



SEJM

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

III kadencja

Prezes Rady Ministrów

RM-10-44-01

Druk nr 2954

Warszawa, 22 maja 2001 r.

Pan
Maciej Płażyński
Marszałek Sejmu
Rzeczypospolitej Polskiej

Szanowny Panie Marszałku.

Na podstawie art. 118 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. przedstawiam Sejmowi Rzeczypospolitej Polskiej projekt ustawy

- o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami wraz z projektami podstawowych aktów wykonawczych,

co do którego Rada Ministrów zadeklarowała, że ma na celu dostosowanie polskiego ustawodawstwa do prawa Unii Europejskiej.

Jednocześnie, zgodnie z wymogami art. 31 ust. 3b regulaminu Sejmu, przekazuję przetłumaczone na język polski, teksty przepisów Unii Europejskiej, do których ma być dostosowane prawo polskie.

W załączeniu przedstawiam także opinię dotyczącą zgodności proponowanych regulacji z prawem Unii Europejskiej.

Ponadto uprzejmie informuję, że do prezentowania stanowiska Rządu w tej sprawie w toku prac parlamentarnych został upoważniony Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Z wyrazami szacunku

(-) Jerzy Buzek

Projekt**Ustawa****z dnia.....****o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami.****Rozdział 1****Przepisy ogólne****Art. 1.**

1. Ustawa reguluje zasady produkcji i rozlewu wyrobów winiarskich oraz obrotu tymi wyrobami, a także zasady wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu wyrobów winiarskich.
2. Przepisów ustawy nie stosuje się do:
 - 1) wyrobów winiarskich wytworzonych domowym sposobem na własny użytek i nie przeznaczonych do obrotu,
 - 2) soku winogronowego oraz moszczu gronowego i zagęszczonego moszczu gronowego przeznaczonych do produkcji soku winogronowego.

Art. 2.

Użyte w niniejszej ustawie wyrażenia oznaczają:

- 1) aromatyzacja - używanie przy wytwarzaniu wyrobów winiarskich jednego lub więcej, dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów, ziół aromatycznych, przypraw korzennych lub naturalnych i identycznych z naturalnymi substancjami aromatycznymi,

- 2) barwienie - używanie przy wytwarzaniu wyrobów winiarskich jednego lub więcej, dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów, barwników, karmelu lub cukru palonego,
- 3) cukier palony - produkt uzyskany wyłącznie w wyniku kontrolowanego ogrzewania sacharozy bez zasad, kwasów mineralnych lub innych dodatków chemicznych,
- 4) nastaw – mieszaninę sporządzoną z moszczu, soku, koncentratu owocowego lub miodu pszczelego oraz wody i dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów substancji słodzących, z ewentualnym dodatkiem pożywek, drożdży i kwasów spożywczych, poddawaną fermentacji alkoholowej,
- 5) osad winiarski – pozostałości osadzające się w naczyniach z wyrobami winiarskimi po zakończeniu fermentacji alkoholowej, podczas składowania, po zakończeniu procesu technologicznego, po filtracji lub odwirowaniu, jak również pozostałości osadzające się w naczyniach z moszczami podczas składowania, po zakończeniu procesu technologicznego, po filtracji lub odwirowaniu tych produktów,
- 6) świeże winogrona – owoce winorośli używane do produkcji wina gronowego, dojrzałe lub częściowo podsuszone, które mogą być rozgniecione lub wytłoczone oraz mogą spontanicznie wywoływać fermentację alkoholową,
- 7) wytloki winogronowe – pozostałości powstałe w wyniku tłoczenia świeżych winogron, sfermentowane lub nie sfermentowane,
- 8) cuvée - baza do wtórnej fermentacji - moszcz gronowy, wino gronowe, mieszanka moszczy gronowych lub win gronowych o różnych cechach charakterystycznych przeznaczona do przygotowania win gronowych musujących,
- 9) tirage liqueur- syrop do wtórnej fermentacji - substancja dodawana podczas produkcji wina gronowego musującego do cuvée w celu rozpoczęcia wtórnej fermentacji alkoholowej, która jest sporządzona z moszczu gronowego,

moszczu gronowego w trakcie fermentacji, zagęszczonego moszczu gronowego, rektyfikowanego moszczu gronowego lub sacharozy i wina gronowego,

- 10) expedition liqueur - likier aromatyczno-smakowy - substancja dodawana podczas produkcji do win gronowych musujących w celu nadania im specyficznych właściwości i smaku, która składa się z sacharozy, moszczu gronowego, moszczu gronowego w trakcie fermentacji, rektyfikowanego zagęszczonego moszczu gronowego lub zagęszczonego moszczu gronowego, z ewentualnym dodatkiem destylatu winnego gronowego,
- 11) rzeczywiste stężenie alkoholu w % objętościowych – liczba jednostek objętości czystego alkoholu zawarta, w temperaturze 20° C, w 100 jednostkach objętości produktu w tej samej temperaturze,
- 12) potencjalne stężenie alkoholu w % objętościowych – liczba jednostek objętości czystego alkoholu w temperaturze 20° C, którą można wyprodukować na drodze całkowitej fermentacji alkoholowej cukrów zawartych w 100 jednostkach objętości produktu w tej samej temperaturze,
- 13) całkowite stężenie alkoholu w % objętościowych – suma rzeczywistego i potencjalnego stężenia alkoholu w % objętościowych,
- 14) naturalne stężenie alkoholu w % objętościowych – całkowite stężenie alkoholu w produkcie mierzone przed wzmocnieniem,
- 15) zakwaszanie i odkwaszanie – czynności technologiczne stosowane w celu zmiany kwasowości wyrobów winiarskich,
- 16) woda technologicznie niezbędna:
 - a) woda niezbędna do korekty składu fermentowanych i aromatyzowanych napojów winiarskich lub
 - b) woda niezbędna do przygotowania dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów substancji dodatkowych,

- 17) alkohol etylowy pochodzenia rolniczego – alkohol etylowy uzyskany z destylatu rolniczego wytworzonego w wyniku destylacji po fermentacji alkoholowej produktów pochodzenia rolniczego i po oczyszczeniu w procesie rektyfikacji,
- 18) destylat owocowy – produkt wytworzony w wyniku destylacji przefermentowanego moszczu owocowego,
- 19) destylat winny - produkt wytworzony w wyniku destylacji przefermentowanego moszczu gronowego,
- 20) destylat z suszonych winogron – produkt otrzymany w wyniku destylacji przefermentowanego ekstraktu z suszonych winogron.

Art. 3.

Wyrobami winiarskimi w rozumieniu ustawy są:

- 1) fermentowane napoje winiarskie, w tym :
 - a) wina owocowe będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 18% objętościowych, otrzymanymi w wyniku fermentacji alkoholowej owoców ziarnkowych, pestkowych i jagodowych innych niż winogrona lub ich soków, również zagęszczonych, z dodatkiem do nastawu wody i substancji słodzących, o których mowa w art. 7 ust. 1, oraz z ewentualnym dodatkiem alkoholu,
 - b) wina owocowe aromatyzowane będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 18% objętościowych, otrzymanymi z co najmniej 75% wina owocowego, poddany aromatyzacji naturalnymi lub identycznymi z naturalnymi substancjami aromatycznymi,
 - c) „Wino Polskie” będące napojem o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 18% objętościowych, otrzymanym w wyniku fermentacji alkoholowej moszczu gronowego, zagęszczonego moszczu gronowego, soku winogronowego lub koncentratu soku winogronowego, z

- dotychczasowym dodatkiem do nastawu wody i substancji słodzących, o których mowa w art. 7 ust. 1, oraz z ewentualnym dodatkiem alkoholu,
- d) „Wino Polskie aromatyzowane” będące napojem o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 18% objętościowych, otrzymanym z co najmniej 75% „Wina Polskiego”, poddanym aromatyzacji naturalnymi lub identycznymi z naturalnymi substancjami aromatycznymi,
 - e) napoje winopochodne będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 4,5% do 15% objętościowych, otrzymanymi z co najmniej 50% win owocowych (napoje winopochodne owocowe) lub co najmniej 50% miodu pitnego (napoje winopochodne miodowe), ewentualnie poddanymi aromatyzacji (napoje winopochodne aromatyzowane),
 - f) napoje winopodobne będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 15% objętościowych, różniącymi się od win owocowych i miodów pitnych mniejszym udziałem soków, otrzymanymi w wyniku fermentacji alkoholowej nastawów sporządzonych ze świeżych lub zagęszczonych soków owocowych lub miodu pszczelego, z dodatkiem wody i substancji słodzących, o których mowa w art. 7 ust. 1, oraz ewentualnie poddanymi aromatyzacji (napoje winopodobne aromatyzowane),
 - g) miody pitne będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 9% do 18% objętościowych, otrzymanymi w wyniku fermentacji alkoholowej wodnego roztworu miodu pszczelego (brzezki miodowej), z ewentualnym dodatkiem ziół aromatycznych lub przypraw korzennych,
 - h) napoje niskoalkoholowe będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 0,5% do 8,5% objętościowych, otrzymanymi metodą całkowitej lub częściowej fermentacji alkoholowej nastawów

- owocowych lub gronowych albo otrzymanymi z win gronowych lub win owocowych w wyniku częściowego usunięcia alkoholu wyłącznie metodami fizycznymi,
- 2) aromatyzowane napoje winiarskie, w tym :
- a) aromatyzowane wina gronowe będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 14,5% do 22% objętościowych i całkowitym stężeniu alkoholu według objętości co najmniej 17,5%, otrzymanymi z co najmniej 75% win gronowych, poddany aromatyzacji,
 - b) aromatyzowane napoje winopochodne gronowe będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 7% do 14,5% objętościowych, otrzymanymi z co najmniej 50% win gronowych, poddany aromatyzacji oraz do których mogą być dodane smakowe substancje spożywcze,
 - c) aromatyzowane koktajle winopodobne gronowe będące napojami o rzeczywistym stężeniu alkoholu 7% objętościowych, otrzymanymi z wina gronowego, moszczu gronowego lub obu tych substancji, bez dodatku alkoholu, poddany aromatyzacji oraz do których mogą być dodane smakowe substancje spożywcze,
- 3) wyroby winiarskie gronowe, w tym:
- a) sok winogronowy będący nie sfermentowanym, lecz mogącym podlegać fermentacji, ciekłym produktem o rzeczywistym stężeniu alkoholu nie wyższym niż 1% objętościowy, nadającym się do bezpośredniego spożycia, otrzymanym w wyniku obróbki świeżych winogron lub moszczu gronowego albo na drodze odtworzenia z zagęszczonego moszczu gronowego lub zagęszczonego soku winogronowego,
 - b) zagęszczony sok winogronowy będący nieskarmelizowanym sokiem winogronowym o rzeczywistym stężeniu alkoholu nie wyższym niż 1% objętościowy, otrzymanym przez częściowe usunięcie wody z soku winogronowego, dokonane metodami innymi niż bezpośrednie

- nagrzewanie, w taki sposób aby wskazania refraktometru przy temperaturze 20° C nie były niższe niż 50,9% wagowo,
- c) moszcze gronowe będące produktami w stanie ciekłym, o rzeczywistym stężeniu alkoholu nie wyższym niż 1% objętościowy, otrzymanymi ze świeżych winogron należących do gatunku winorośli właściwej (*Vitis vinifera* L.) lub mieszańców winorośli właściwej z innymi gatunkami, należącymi do rodzaju – winorośl (*Vitis* L.), w sposób naturalny lub przy pomocy procesów fizycznych – rozgniataania lub wyłaczania,
- d) octy winne będące produktami o kwasowości ogólnej wyrażonej jako kwas octowy nie niższej od 60 gramów na litr, otrzymanymi wyłącznie w wyniku fermentacji octowej wina gronowego,
- e) wina gronowe w trakcie fermentacji będące winami gronowymi, w których fermentacja alkoholowa nie zakończyła się i z których nie odseparowano osadu,
- f) wina gronowe o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 8,5% do 18% objętościowych, otrzymane w wyniku całkowitej lub częściowej fermentacji alkoholowej świeżych winogron należących do gatunku winorośli właściwej (*Vitis vinifera* L.) lub krzyżówek winorośli właściwej z innymi gatunkami, należącymi do rodzaju - winorośl (*Vitis* L.), rozgniecionych lub nie rozgniecionych albo z moszczu gronowego,
- g) wina gronowe likierowe o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 15% do 22% objętościowych i całkowitym stężeniu alkoholu nie niższym niż 17,5% objętościowych, otrzymane z moszczu gronowego w trakcie fermentacji, wina gronowego lub mieszanki tych surowców,
- h) wina gronowe musujące o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 8,5% do 18% objętościowych, otrzymane w wyniku pierwszej albo wtórnej fermentacji alkoholowej świeżych winogron należących do gatunku winorośli właściwej (*Vitis vinifera* L.) lub krzyżówek winorośli właściwej (*Vitis vinifera* L.) z innymi gatunkami należącymi do rodzaju – winorośl

(Vitis L.), moszczu gronowego lub wina gronowego, zawierające naturalny dwutlenek węgla pochodzący z procesu fermentacji o ciśnieniu wynoszącym nie mniej niż 3 bary w temperaturze 20⁰C, który po otwarciu butelki uchodzi, powodując perlenie się napoju,

- i) wina gronowe musujące gazowane o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 8,5% do 18% objętościowych, otrzymane z win gronowych, zawierające całkowicie lub częściowo dodany dwutlenek węgla o ciśnieniu wynoszącym nie mniej niż 3 bary w temperaturze 20⁰C, który po otwarciu butelki uchodzi, powodując perlenie się napoju,
- j) wina gronowe półmusujące o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 7% do 18% objętościowych, otrzymane w wyniku pierwszej albo wtórnej fermentacji alkoholowej świeżych winogron należących do gatunku winorośli właściwej (Vitis vinifera L.) lub krzyżówek winorośli właściwej (Vitis vinifera L.) z innymi gatunkami należącymi do rodzaju – winorośl (Vitis L.), moszczu gronowego lub wina gronowego, pod warunkiem że surowce te mają całkowite stężenie alkoholu nie niższe niż 9% objętościowych, zawierające naturalny dwutlenek węgla pochodzący z procesu fermentacji o ciśnieniu wynoszącym od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20⁰C, który po otwarciu butelki uchodzi, powodując perlenie się napoju,
- k) wino gronowe półmusujące gazowane o rzeczywistym stężeniu alkoholu od 7% do 18% objętościowych, otrzymane z win gronowych, zawierające całkowicie lub częściowo dodany dwutlenek węgla o ciśnieniu wynoszącym od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20⁰C, który po otwarciu butelki uchodzi, powodując perlenie się napoju.

Art. 4.

Minister właściwy do spraw rynków rolnych określi w drodze rozporządzenia:

- 1) szczególne rodzaje fermentowanych napojów winiarskich oraz szczególne wymagania organoleptyczne, fizyczne i chemiczne dla tych napojów,
- 2) rodzaje moszczy gronowych i szczególne wymagania dla tych moszczy, - z uwzględnieniem w szczególności przepisów Unii Europejskiej w tym zakresie.

Rozdział 2

Wytwarzanie i rozlewanie wyrobów winiarskich oraz obrót tymi wyrobami

Art. 5.

1. Do produkcji wyrobów winiarskich, z zastrzeżeniem ust. 2, jest dozwolone dodanie wyłącznie jednego lub więcej z następujących alkoholi:
 - 1)alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego,
 - 2)destylatu owocowego, destylatu winnego lub destylatu z suszonych winogron.
2. Przepis ust. 1 nie dotyczy miodów pitnych, aromatyzowanych koktajli winopodobnych gronowych oraz wyrobów winiarskich gronowych innych niż wina gronowe likierowe.

Art. 6.

1. Alkohole, o których mowa w art. 5 ust. 1, powinny spełniać następujące wymagania:
 - 1) brak posmaków i zapachów innych niż pochodzące z użytego surowca,
 - 2) minimalna zawartość alkoholu etylowego wynosi 96,0% objętościowych,

- 3) maksymalny poziom:
 - a) kwasowości – 1,5 grama kwasu octowego na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - b) estrów – 1,3 grama, wyrażony jako octan etylowy na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - c) aldehydów – 0,5 grama, wyrażony jako aldehyd octowy na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - d) alkoholi wyższych – 0,5 grama, wyrażony jako dwumetylopropanol na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - e) metanolu – 50 gramów na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - f) suchej pozostałości po odparowaniu – 1,5 grama na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
 - g) lotnych zasad azotowych- 0,1 grama azotu na hektolitr 100% objętościowych alkoholu,
- 4) brak furfuralu (aldehydu furfurylowego).

2. Przepisu ust. 1 pkt 2 nie stosuje się podczas dodawania alkoholu do win gronowych likierowych, o których mowa w art. 18 ust. 2.

Art.7.

1. Przy produkcji wyrobów winiarskich mogą być stosowane wyłącznie następujące substancje słodzące:
 - 1) sacharoza w postaci cukru pół-białego, cukru białego, rafinowanego cukru białego,
 - 2) dekstroza,
 - 3) fruktoza,
 - 4) syrop glukozowy,

- 5) cukier płynny,
 - 6) inwertowany cukier płynny,
 - 7) inwertowany syrop cukrowy,
 - 8) rektyfikowany zagęszczony moszcz gronowy,
 - 9) zagęszczony moszcz gronowy,
 - 10) świeży moszcz gronowy
 - 11) cukier palony,
 - 12) miód pszczeli,
 - 13) syrop "carob",
 - 14) inne naturalne substancje węglowodanowe, dozwolone na podstawie odrębnych przepisów, dające efekt podobny do substancji, o których mowa w pkt 1 – 13,
 - z zastrzeżeniem ust 3 i art. 24.
2. Słodzenie napojów winopodobnych może być wykonywane również innymi substancjami słodzącymi dozwolonymi na podstawie odrębnych przepisów.
 3. Miody pitne mogą być dosładzane wyłącznie miodem pszczelim lub sacharozą.

Art. 8.

1. W procesie produkcji fermentowanych i aromatyzowanych napojów winiarskich, z zastrzeżeniem ust 2, jest dopuszczalne dodanie wody technologicznie niezbędnej do korekty składu tych napojów, pod warunkiem, że dodatek wody nie zmieni charakteru napoju, a także jest dopuszczalne użycie wody technologicznie niezbędnej do przygotowania dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów substancji dodatkowych dodawanych po zakończeniu fermentacji alkoholowej.

2. Woda, o której mowa w ust. 1, musi spełniać wymagania, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, określone w odrębnych przepisach.
3. Do win owocowych i miodów pitnych woda technologicznie niezbędna do korekty składu tych napojów nie może być dodana po zakończeniu procesu fermentacji alkoholowej.
4. Alkohol etylowy używany do rozpuszczania barwników, ziół aromatycznych i przypraw korzennych lub innych dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów dodatków stosowanych w produkcji aromatyzowanych napojów winiarskich musi być wytworzony z surowców pochodzenia rolniczego i stosowany wyłącznie w dawkach niezbędnych do rozpuszczenia tych substancji.

Art. 9.

Wino lub moszcz gronowy użyte do produkcji aromatyzowanego koktajlu winopodobnego gronowego powinny występować w gotowym produkcie w ilości nie mniejszej niż 50%.

Art. 10.

1. Udział soku owocowego w nastawach win owocowych w przeliczeniu na soki surowe nie może być mniejszy niż:
 - 1) 40% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów porzeczkowych lub agrestowych,
 - 2) 60% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów jabłkowych lub truskawkowych,
 - 3) 75% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów winogronowych z zagęszczonych soków winogronowych produkcji

- krajowej lub winogron innych odmian niż należących do gatunku winorośli właściwej (*Vitis vinifera* L.),
- 4) 20% objętościowych w przypadku soków z owoców aronii, róży, głogu, tarniny, rokitnika, berberysu lub borówki czernicy,
 - 5) 50% objętościowych w przypadku pozostałych jednorodnych nastawów owocowych.
2. Przepis ust. 1 stosuje się odpowiednio do nastawów mieszanych, z uwzględnieniem proporcjonalnego udziału poszczególnych soków.

Art. 11.

1. W produkcji napojów winopodobnych udział soków w nastawach w przeliczeniu na soki surowe nie może być mniejszy niż:
 - 1) 20% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów porzeczkowych lub agrestowych,
 - 2) 30% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów jabłkowych lub truskawkowych,
 - 3) 45% objętościowych w przypadku jednorodnych nastawów winogronowych,
 - 4) 25% objętościowych w przypadku pozostałych jednorodnych nastawów owocowych.
2. Przepis ust. 1 stosuje się odpowiednio do nastawów mieszanych, z uwzględnieniem proporcjonalnego udziału poszczególnych soków.

Art. 12.

W produkcji napojów winopodobnych z brzezki miodowej udział miodu pszczelego nie może być niższy niż 150 kilogramów miodu na 1000 litrów brzezki.

Art. 13.

1. W produkcji miodu pitnego dopuszcza się zastąpienie najwyżej 20% wagowo miodu pszczelego sacharozą, przyjmując, że 1 kilogram miodu pszczelego odpowiada 0,7 kilograma sacharozy.

2. W ramach dozwolonego dodatku sacharozy, o którym mowa w ust. 1, można dodać do półtoraka i dwójniaka spirytus rektyfikowany pochodzenia rolniczego, przy czym 1 litr spirytusu 100% odpowiada 1,7 kilograma sacharozy.

Art. 14.

1. Do wyrobów winiarskich nie można dodawać pozostałości odwarowej, stanowiącej odpad w produkcji destylatów winnych, a także jej koncentratów i produktów fermentacji.
2. Wyroby winiarskie nie mogą być wytwarzane z osadów winiarskich albo wycieków winogronowych.

Art. 15.

1. W produkcji fermentowanych i aromatyzowanych napojów winiarskich dopuszcza się:
 - 1) dosładzanie,
 - 2) dokwaszanie spożywczym kwasem organicznym,
 - 3) dodanie barwników lub karmelu,
 - 4) dodanie cukru palonego,
 - 5) dodanie soku owocowego lub zagęszczonego soku owocowego,
 - 6) dodanie dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów naturalnych lub identycznych z naturalnymi substancji aromatycznych,
 - 7) dodanie alkoholu,
 - 8) dodanie wody technologicznie niezbędnej.
2. Przepis ust.1:
 - 1) pkt 3 i 6 nie dotyczy miodu pitnego,
 - 2) pkt 6 nie dotyczy wina owocowego.
3. Do barwienia miodu pitnego można stosować wyłącznie cukier palony.

4. Miód pitny można doaromatyzować wyłącznie alkoholowym wyciągiem z ziół aromatycznych i przypraw korzennych.

Art. 16.

1. Minimalne całkowite stężenie alkoholu w aromatyzowanych winach gronowych powinno wynosić 17,5% objętościowych, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3.
2. Minimalne całkowite stężenie alkoholu w aromatyzowanych winach gronowych wytrawnych powinno wynosić 16% objętościowych.
3. Minimalne całkowite stężenie alkoholu w aromatyzowanych winach gronowych ekstra wytrawnych powinno wynosić 15% objętościowych.

Art. 17.

1. W produkcji wyrobów winiarskich gronowych jest zabronione:
 - 1) dodawanie wody, poza przypadkami, gdy jest to uzasadnione koniecznością zastosowania wody technologicznie niezbędnej do przygotowania dozwolonych na podstawie odrębnych przepisów substancji dodatkowych dodawanych po zakończeniu fermentacji alkoholowej,
 - 2) dodawanie alkoholu.
2. Przepisu ust. 1 pkt 2 nie stosuje się do świeżego moszczu gronowego z fermentacją powstrzymaną przez dodanie alkoholu, produkcji win gronowych likierowych oraz produkcji win gronowych musujących.

Art. 18.

1. Wino gronowe likierowe może być produkowane wyłącznie z moszczu gronowego w trakcie fermentacji, wina gronowego lub mieszanki moszczu gronowego w trakcie fermentacji i wina gronowego, oraz musi mieć początkowe naturalne stężenie alkoholu co najmniej 12% objętościowych.

2. W produkcji win gronowych likierowych dodaje się:
 - 1) alkohol uzyskany w procesie destylacji wyrobów winiarskich gronowych łącznie z alkoholem z suszonych winogron, o rzeczywistym stężeniu alkoholu co najmniej 96% objętościowych lub
 - 2) destylat winny o rzeczywistym stężeniu alkoholu co najmniej 65% objętościowych i nie większym niż 86% objętościowych lub
 - 3) destylat z suszonych winogron o rzeczywistym stężeniu alkoholu co najmniej 52% objętościowych i nie większym niż 86% objętościowych.
3. W produkcji win gronowych likierowych składniki, o których mowa w ust. 2 dodaje się wraz z:
 - 1) zagęszczonym moszczem gronowym lub
 - 2) mieszaniną jednego z składników, o których mowa w ust. 2, z moszczem gronowym w trakcie fermentacji.
4. Zwiększenie naturalnego stężenia alkoholu w % objętościowych win gronowych likierowych może nastąpić wyłącznie w wyniku stosowania składników, o których mowa w ust. 2 i 3.

Art. 19.

Łączna zawartość dwutlenku siarki w winach gronowych likierowych po zakończeniu produkcji nie może przekroczyć:

- 1) 150 miligramów na litr gdy zawartość cukru jest niższa niż 5 gramów na litr,
- 2) 200 miligramów na litr gdy zawartość cukru wynosi 5 gramów na litr albo jest wyższa.

Art. 20.

Łączna zawartość dwutlenku siarki w winach gronowych innych niż wina gronowe musujące i wina gronowe likierowe po zakończeniu produkcji nie może przekroczyć:

- a) 160 miligramów na litr dla win gronowych czerwonych,
- b) 210 miligramów na litr dla win gronowych białych i różowych.

Art. 21.

Po zakończeniu produkcji maksymalna zawartość kwasów lotnych nie może przekraczać:

- 1) 18 milirównoważników na litr w moszczu gronowym w trakcie fermentacji oraz winach gronowych białych i różowych,
- 2) 20 milirównoważników na litr w winach gronowych czerwonych.

Art. 22.

1. Wyroby winiarskie mogą być zakwaszane albo odkwaszane.
2. Zakwaszanie świeżych winogron, moszczu gronowego, moszczu gronowego w trakcie fermentacji i wina gronowego w trakcie fermentacji kwasem winowym jest dopuszczalne wyłącznie dawką nie wyższą niż 1,5 grama kwasu winowego na litr lub 20 milirównoważników na litr.
3. Zakwaszanie wina gronowego kwasem winowym jest dopuszczalne maksymalnie o 2,5 grama kwasu winowego na litr lub 33,3 milirównoważników na litr.
4. Odkwaszanie wina gronowego jest dopuszczalne maksymalnie o 2,5 grama kwasu winowego na litr lub 33,3 milirównoważników na litr.

Art. 23.

Wzmacniania naturalnego stężenia alkoholu moszczu gronowego w trakcie fermentacji oraz wina gronowego w trakcie fermentacji można dokonać wyłącznie poprzez dodanie:

- sacharozy poprzez “cukrzenie suche” albo
 - zagęszczonego moszczu gronowego albo
 - rektyfikowanego zagęszczonego moszczu gronowego,
- oraz częściowe zagęszczanie łącznie z odwróconą osmozą.

Art. 24.

1. Słodzenie win gronowych oraz win gronowych likierowych może nastąpić wyłącznie przy użyciu:
 - 1) moszczu gronowego mającego najwyżej to samo stężenie całkowite alkoholu w % objętościowych jak słodzone wino gronowe, jeżeli wino gronowe lub surowiec użyty do jego produkcji zostały poddane procesowi wzbogacania naturalnego stężenia alkoholu w % objętościowych,
 - 2) zagęszczonego moszczu gronowego lub rektyfikowanego zagęszczonego moszczu gronowego lub moszczu gronowego, pod warunkiem, że całkowite stężenie alkoholu w % objętościowych słodzonego wina gronowego nie zostanie zwiększone o więcej niż 2% objętościowo, jeżeli produkty, o których mowa w pkt 1, nie zostały poddane procesowi wzbogacania naturalnego stężenia alkoholu w % objętościowych.
2. Słodzenie importowanych win gronowych posiadających geograficzne oznaczenie miejsca pochodzenia („psr”) jest zabronione.

Art. 25.

1. Dodanie tirage liqueur nie może spowodować zwiększenia całkowitego stężenia alkoholu cuvée o więcej niż 1,5% objętościowych.
2. Zwiększenie rzeczywistego stężenia alkoholu w % objętościowych mierzy się poprzez zbadanie różnicy między całkowitym stężeniem alkoholu cuvée w % objętościowych a całkowitym stężeniem alkoholu wina gronowego musującego przed dodaniem expedition liqueur.
3. W produkcji win musujących gronowych dodanie expedition liqueur nie może spowodować zwiększenia rzeczywistego stężenia alkoholu wina gronowego musującego o więcej niż 0,5% objętościowych.
4. W produkcji win gronowych musujących jest zabronione:

- 1) słodzenie cuvée oraz jego składników,
 - 2) bezpośrednie wzmacnianie cuvée.
5. Zakwaszanie lub odkwaszanie cuvée może być przeprowadzone najwyżej o 2,5 grama na litr lub o 34 milirównoważników na litr kwasu winowego jedynie pod warunkiem, że naturalny poziom kwasowości produktów jest nie mniejszy niż 3 gramy na litr lub 40 milirównoważników kwasu winowego.
6. Cuvée może być zakwaszane albo odkwaszane.
7. Dwutlenek węgla zawarty w winie gronowym musującym może powstawać wyłącznie w wyniku fermentacji alkoholowej cuvée, z którego jest produkowane wino gronowe, z zastrzeżeniem, że fermentacja jest wywołana wyłącznie przez dodanie tirage liqueur i zachodzi w butelkach lub zamkniętych zbiornikach.
8. Przepis ust. 7 nie dotyczy win gronowych musujących otrzymanych bezpośrednio drogą fermentacji zachodzącej w butelkach lub zamkniętych zbiornikach z winogron, moszczu gronowego lub moszczu gronowego w trakcie fermentacji.
9. Czynności technologiczne wykonywane po zakończeniu fermentacji wina gronowego musującego nie mogą spowodować zwiększenia zawartości dwutlenku węgla w tym winie.

Art. 26.

1. Wina gronowe musujące mogą być produkowane wyłącznie z cuvée o całkowitym stężeniu alkoholu nie mniejszym niż 8% objętościowych, a tirage liqueur, użyty do ich produkcji może składać się wyłącznie z:
 - 1) moszczu gronowego,
 - 2) moszczu gronowego w trakcie fermentacji,
 - 3) zagęszczonego moszczu gronowego,

- 4) oczyszczonego zagęszczonego moszczu gronowego lub sacharozy i wina gronowego,
2. Całkowite stężenie alkoholu wina gronowego musującego, włączając w to alkohol zawarty w dodanym expedition liqueur, nie może być mniejsze niż 9,5% objętościowo, a zawartość dwutlenku siarki ogółem nie może przekroczyć 235 miligramów na litr.

Art.27.

1. Ustawa nie narusza przepisów o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia.
2. Zasady informowania o wyrobach winiarskich i ich oznakowania określają odrębne przepisy.

Art. 28.

Minister właściwy do spraw rynków rolnych określi w drodze rozporządzenia:

1/ szczegółowy sposób produkcji:

- a) wyrobów winiarskich gronowych,
- b) fermentowanych napojów winiarskich,

2/ metody analiz wyrobów winiarskich do celów urzędowej kontroli pod względem jakości handlowej,

- z uwzględnieniem przepisów Unii Europejskiej w tym zakresie.

Art. 29.

Zabrania się produkowania lub wprowadzania do obrotu wyrobów winiarskich gronowych uzyskanych z winogron odmian: “Noah”, “Othello”, “Isabelle”, “Jacquez”, “Clinton”, “Herbemont”.

Art. 30.

1. Zasady obrotu hurtowego i sprzedaży detalicznej wyrobów winiarskich określają odrębne przepisy, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3.

2. Do obrotu mogą być wprowadzane tylko wyroby winiarskie spełniające wymagania określone w ustawie oraz importowane wina gronowe o kontrolowanej jakości, posiadające geograficzne oznaczenie miejsca pochodzenia („psr”), w których łączna zawartość dwutlenku siarki może być wyższa od określonej w art. 21.
3. Przepisu ust. 2 nie stosuje się do wyrobów winiarskich produkowanych z przeznaczeniem wyłącznie na eksport, jeżeli odmiennie wymagania wynikają z umów międzynarodowych albo zostały odmiennie określone przez odbiorcę tych wyrobów.

Rozdział 3

Zezwolenia na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu wyrobów winiarskich

Art. 31.

1. Wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich wymaga uzyskania zezwolenia, zwanego dalej „zezwoleniem”.
2. Zezwolenie na wyrób wyrobów winiarskich może dotyczyć również rozlewu wytworzonych wyrobów.

Art. 32.

Organem właściwym w sprawach wydania, odmowy wydania i cofnięcia zezwolenia jest minister właściwy do spraw rynków rolnych, zwany dalej „organem zezwalającym”.

Art. 33.

1. Wniosek o wydanie zezwolenia, poza wymaganiami określonymi w przepisach o działalności gospodarczej, powinien ponadto zawierać informacje dotyczące:
 - 1) zdolności produkcyjnych posiadanych przez wnioskodawcę urządzeń technicznych w skali roku,
 - 2) rodzaju przerabianego surowca.
2. Do wniosku, o którym mowa w ust. 1, dołącza się:
 - 1) dokument potwierdzający tytuł prawny wnioskodawcy do obiektów budowlanych, w których ma być wykonywana działalność gospodarcza objęta wnioskiem,
 - 2) pozytywną opinię techniczno-technologiczną w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich, wydaną przez właściwego, ze względu na planowane miejsce wykonywania działalności gospodarczej, wojewódzkiego inspektora skupu i przetwórstwa artykułów rolnych, potwierdzającą spełnianie przez przedsiębiorcę warunków, o których mowa w art. 34 ust. 1 pkt 1 i 2,
 - 3) zaświadczenia komendanta powiatowego Państwowej Straży Pożarnej, powiatowego inspektora sanitarnego oraz wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska stwierdzające, że obiekty budowlane i urządzenia techniczne przeznaczone do wykonywania działalności gospodarczej objętej wnioskiem spełniają wymagania określone odpowiednio w przepisach o ochronie przeciwpożarowej, sanitarnych i o ochronie środowiska,
 - 4) zaświadczenia właściwego urzędu skarbowego oraz Zakładu Ubezpieczeń Społecznych stwierdzające, że wnioskodawca nie zalega wobec nich z wpłatami należności,
 - 5) zaświadczenie o niekaralności przedsiębiorcy będącego osobą fizyczną, ubiegającego się o zezwolenie lub członków zarządu osoby

prawnej, za przestępstwa przeciwko mieniu i wiarygodności dokumentów.

Art. 34.

1. Zezwolenie wydaje się, jeżeli:

1) przedsiębiorca dysponuje obiektami budowlanymi wyposażonymi w:

- a) zbiorniki do magazynowania i przechowywania wyrobów winiarskich, których całkowita pojemność technologiczna powinna wynosić co najmniej 50% miesięcznej wielkości produkcji wyrobów winiarskich gronowych lub 75 % miesięcznej wielkości produkcji fermentowanych napojów winiarskich, a w przypadku rozlewu wyrobów winiarskich pojemność technologiczna zbiorników powinna wynosić co najmniej 25 % miesięcznej wielkości rozlewu,
- b) urządzenia filtracyjne zapewniające uzyskanie wymaganej klarowności wyrobów winiarskich,
- c) urządzenia do przygotowywania opakowań jednostkowych, w szczególności urządzenia do ich mycia i dezynfekcji,
- d) urządzenia do napełniania opakowań jednostkowych,

2) w obiektach produkcyjnych znajduje się laboratorium umożliwiające przeprowadzanie analiz fizykochemicznych produkowanych i rozlewanych wyrobów winiarskich w zakresie spełniania przez nie wymogów określonych w ustawie i przepisach wykonawczych,

3) wniosek spełnia warunki określone w art. 33 ust. 1,

4) do wniosku dołączono dokumenty, o których mowa w art. 33 ust. 2.

2. Warunki, o których mowa w ust. 1 pkt 1 lit. c) i d) nie dotyczą przedsiębiorców ubiegających się o uzyskanie

zezwolenia na produkcję wyrobów winiarskich bez ich rozlewu do opakowań jednostkowych.

3. Zezwolenie określa w szczególności:

- 1) rodzaj działalności gospodarczej objętej zezwoleniem,
- 2) wielkość produkcji w skali roku, zgodną ze zdolnościami produkcyjnymi posiadanych przez przedsiębiorcę urządzeń technicznych,
- 3) miejsce wykonywania działalności gospodarczej.

Art. 35.

W razie powzięcia przez organ zezwalający informacji lub stwierdzenia okoliczności uzasadniających cofnięcie zezwolenia, organ ten wszczyna z urzędu postępowanie w tej sprawie.

Art. 36.

1. Przedsiębiorca, który uzyskał zezwolenie, oprócz wymagań określonych odrębnymi przepisami, jest obowiązany do:

- 1) wdrożenia systemu wewnętrznej kontroli, obejmującego w szczególności:
 - a) częstotliwość i sposób pobierania próbek do badań jakościowych,
 - b) metody badań,
 - c) sposób postępowania z produktami nie odpowiadającymi wymaganiom jakościowym,
- 2) dysponowania planem zakładu obejmującym w szczególności pomieszczenia produkcyjne, magazynowe, socjalne i sanitarne, z zaznaczeniem:
 - a) linii technologicznych,
 - b) dróg przemieszczania surowców i produktów gotowych,
 - c) stanowisk pracy,
- 3) wyznaczenia osoby odpowiedzialnej za kontrolę jakości.

2. W przypadku zakończenia działalności gospodarczej określonej w zezwoleniu przedsiębiorca jest obowiązany zawiadomić o tym, w terminie 14 dni, organ zezwalający.

Rozdział 4

Przepisy karne

Art. 37.

1. Kto wyrabia lub rozlewa wyrób winiarski bez wymaganego zezwolenia
 - podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.
2. Kto dopuszcza się czynu określonego ust. 1, jeżeli czyn ten dotyczy wyrobów winiarskich znacznej wartości
 - podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

Art. 38.

Kto posiadając zezwolenie na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich:

- 1) nie wdrożył systemu kontroli wewnętrznej, nie dysponuje planem zakładu lub nie wyznaczył osoby odpowiedzialnej za kontrolę jakości,
- 2) nie zawiadomił organu zezwalającego o zakończeniu działalności gospodarczej określonej w zezwoleniu, w terminie 14 dni od dnia zakończenia tej działalności,
 - podlega grzywnie.

Art. 39.

Kto:

- 1) wyrabia wyrób winiarski niezgodnie w wymaganiami określonymi w art. 5 – 27,
 - 2) wprowadza do obrotu importowany wyrób winiarski gronowy, w którym łączna zawartość dwutlenku siarki jest wyższa od określonej w art. 21, a wyrób ten nie jest wyrobem o kontrolowanej jakości, posiadającym geograficzne oznaczenie miejsca pochodzenia,
- podlega grzywnie.

Art. 40.

W przypadkach określonych w art. 37 sąd orzeka przepadek rzeczy stanowiącej przedmiot przestępstwa albo służących lub przeznaczonych do jego popełnienia, choćby nie były własnością sprawcy.

Rozdział 5

Przepisy zmieniające, przejściowe i końcowe

Art. 41.

W ustawie z dnia 26 października 1982 r. o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi (Dz.U. Nr 35, poz. 230, z 1984 r. Nr 34, poz. 184, z 1987 r. Nr 33, poz. 180, z 1989 r. Nr 35, poz. 192, z 1990 r. Nr 34, poz. 198 i Nr 73, poz. 431, z 1991 r. Nr 73, poz. 321 i Nr 94, poz. 419, z 1993 r. Nr 40, poz. 184, z 1996 r. Nr 127, poz. 593, z 1997 r. Nr 88, poz. 554, Nr 113, poz. 732 i Nr 121, poz. 770, z 1998 r. Nr 106, poz. 668 oraz z 2000 r. Nr 12, poz. 136 i Nr 120, poz. 1268) wprowadza się następujące zmiany:

- 1) w art. 9 w ust. 3 pkt 1 - 3 otrzymują brzmienie:

„1) napojami alkoholowymi o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego do 4,5% objętościowych alkoholu oraz piwem,

2) napojami alkoholowymi, z wyjątkiem piwa, o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego od 4,5% do 18% objętościowych alkoholu oraz wyrobami winiarskimi,

3) wyrobami spirytusowymi o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego powyżej 18% objętościowych alkoholu.”,

2) w art. 18 w ust. 1a pkt 1 - 3 otrzymują brzmienie:

„1) napoje alkoholowe o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego do 4,5% objętościowych alkoholu oraz na piwo,

2) napoje alkoholowe, z wyjątkiem piwa, o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego od 4,5% do 18% objętościowych alkoholu oraz na wyroby winiarskie,

3) wyroby spirytusowe o zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego powyżej 18% objętościowych alkoholu.”

Art. 42.

Zachowują ważność zezwolenia na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich wydane na podstawie przepisów dotychczasowych przed dniem wejścia w życie niniejszej ustawy.

Art. 43.

Traci moc ustawa z dnia 29 sierpnia 1997r. o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr 124, poz.783 oraz z 2001 r. Nr 5, poz. 44 i Nr 11 poz. 85).

Art. 44.

Ustawa wchodzi w życie po upływie 12 miesięcy od dnia ogłoszenia.

UZASADNIENIE

1. Konieczność dostosowania obowiązujących w Polsce przepisów prawnych do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wyrobów winiarskich wymaga uchylecia obecnie obowiązującej regulacji ustawowej. Opracowanie ustawy harmonizującej polskie przepisy dotyczące produkcji, rozlewu i obrotu wyrobami winiarskimi zostało przewidziane w Nagrodowym Programie Przygotowania do Członkostwa Postanowienie powyższe zawarte zostało również w stanowisku negocjacyjnym o członkostwo Polski w Unii Europejskiej.

Dotychczasowa polska regulacja dotycząca produkcji, rozlewu i obrotu winami jest, w porównaniu z odpowiednimi rozwiązaniami europejskimi, stosunkowo skromna. Obowiązująca aktualnie ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami /Dz. U. nr 124 , poz.783, z 1997r., z późniejszymi zmianami/ jest regulacją o wąskim zakresie w porównaniu do przebogatego *acquis communautaire* w dziedzinie regulacji produkcji wyrobów winiarskich.

Projekt ustawy ma za zadanie dostosowanie prawa polskiego do regulacji obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wspólnej organizacji rynku wina.

Przystępując do prac nad harmonizacją polskiej regulacji w przedmiocie produkcji i obrotu wyrobami winiarskimi wzięto pod uwagę następujące fakty: w Polsce, z powodu braku winnic, nie są produkowane winogrona do produkcji wina gronowego jak również nie występuje produkcja wyrobów winiarskich uzyskiwanych bezpośrednio z winogron wyprodukowanych w

winnicach. W konsekwencji regulacje Unii Europejskiej dotyczące zasad uprawy winorośli oraz pomocy ze środków Unii Europejskiej dla właścicieli winnic produkujących wino gronowe nie mogą znaleźć w warunkach polskich zastosowania.

Nadmienić należy, że w ustawie obowiązującej w Polsce problematyka dotycząca aromatyzowanych napojów winiarskich uregulowana w UE Rozporządzeniem Rady nr 1601/91 jest włączona do definicji obejmującej fermentowane napoje winiarskie.

Problematyka dotycząca fermentowanych i aromatyzowanych napojów winiarskich w prawodawstwie krajów Unii Europejskiej uregulowana jest w sposób dwoisty. Część tych napojów obejmująca: wina aromatyzowane, aromatyzowane napoje winopochodne oraz aromatyzowane koktajle winopodobne, produkowane na bazie zdefiniowanych win gronowych znajduje swoje normatywne odzwierciedlenie w Rozporządzeniu Rady (EWG) nr 1601/91 z dnia 10 czerwca 1991 r. ustanawiające ogólne zasady definicji, opisu, prezentacji win aromatyzowanych, aromatyzowanych napojów winopochodnych i aromatyzowanych koktajli winopodobnych uzupełnionym Rozporządzeniem nr 122/94.

Natomiast procedura i obrót pozostałymi wyrobami obejmującymi fermentowane napoje winiarskie produkowane na bazie owoców ziarnkowych, pestkowych, jagodowych regulowana jest w drodze narodowych przepisów krajów Wspólnoty.

W konsekwencji:

1/ Z zakresu prac harmonizacyjnych wyłączono regulację dotyczącą uprawy winorośli.

2/ Nie objęto nią przepisów dotyczących różnych form pomocy publicznej dla producentów winorośli i wina oraz tych elementów regulacji Unii Europejskiej, które dotyczą regionalizacji produkcji.

3/ Skoncentrowano się natomiast na problematyce harmonizacji i dostosowania rozwiązań polskich do rozstrzygnięć ustawodawcy europejskiego w przedmiocie nazewnictwa win, procedur i metod produkcji wina.

Projekt uwzględnia w związku z tym następujące akty prawne obowiązujące w Unii Europejskiej:

1/ dotyczące prawnej regulacji problematyki win gronowych:

- Rozporządzenie Rady nr 1493/99, dotyczące wspólnej organizacji rynku wina (obowiązujące od dnia 1 sierpnia 2000r.),
- Rozporządzenie Komisji nr 2676/90 określające wspólnotowe metody analiz win,

2/ dotyczące prawnej regulacji problematyki aromatyzowanych napojów winiarskich gronowych :

- Rozporządzenie Rady (EWG) nr 1601/91 z dnia 10 czerwca 1991 r. ustanawiające ogólne zasady definicji, opisu, prezentacji win aromatyzowanych, aromatyzowanych napojów winopochodnych i aromatyzowanych koktajli winopodobnych.

2. Projekt ustawy o produkcji i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami został skonstruowany według następujących założeń:

Rozdział 1 „Przepisy ogólne” określa w art. 1 zakres przedmiotowy ustawy oraz wprowadza w art. 3 podział wyrobów winiarskich na fermentowane

napoje winiarskie, aromatyzowane napoje winiarskie oraz wyroby winiarskie gronowe.

Fermentowanymi napojami są napoje winiarskie produkowane z owoców innych niż winogrona oraz „Wina Polskie”, które będą mogły być produkowane z soków oraz moszczy gronowych tak jak wina brytyjskie (British wine) oraz Irlandzkie (Irish Wine). Produkcja win brytyjskich i irlandzkich jest oparta na derogacji od przepisów UE, które generalnie zabraniają takiej produkcji, gdyż zgodnie z prawem UE wino powinno być produkowane wyłącznie ze świeżych winogron lub moszczu gronowego. Derogacje zezwalające na produkcję win brytyjskich i irlandzkich zawarte są w Rozporządzeniu Komisji nr 3201/90 oraz Rozporządzeniu Rady 1493/99, gdzie określone są ponadto zasady wspierania takiej produkcji /Art. 35 (1) (b), 44 (6) i (13) Rozporządzenia Rady nr 1493/99/.

Definicje aromatyzowanego wina gronowego, aromatyzowanych napojów winopochodnych oraz aromatyzowanych koktajli winopodobnych oparte są na analogicznych zapisach w Rozporządzeniu Rady nr 1601/91 oraz nr 122/94 i 2061/96.

W art. 2 umieszczono słowniczek pojęć użytych w projekcie ustawy.

Art. 4 zawiera delegację do wydania rozporządzeń Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie:

- 1) szczególnych rodzajów fermentowanych napojów winiarskich oraz szczegółowych wymagań organoleptycznych, fizycznych i chemicznych dla tych napojów,
- 2) rodzajów moszczy gronowych i szczegółowych wymagań dla tych moszczy.

W projekcie rozporządzenia o szczególnych rodzajach fermentowanych napojów winiarskich i szczegółowych wymagań dla nich zawarty zostanie dalszy podział w/w wyrobów (wino owocowe: musujące, półmusujące, musujące gazowane, półmusujące gazowane; Wino Polskie: musujące,

półmusujące, musujące gazowane, półmusujące gazowane; miody pitne: owocowe, gronowe, czwórniaki, trójniaki, dwójniaki, półtoraki oraz zostaną określone wymagania dla w/w napojów)

W projekcie rozporządzenia dotyczącego rodzajów moszczy gronowych określone zostaną wymagania dla moszczy gronowych z podsuszonych winogron, świeżych moszczy gronowych z fermentacją zatrzymaną, zagęszczonych moszczy gronowych, rektyfikowanych zagęszczonych moszczy gronowych. Projekt tego rozporządzenia będzie oparty na Rozporządzeniu Rady nr 1493/99.

Rozdział 2 „Wytwarzanie i rozlewanie wyrobów winiarskich oraz obrót tymi wyrobami” określa zasady produkcji wyrobów winiarskich. Określa obowiązujące udziały soków w nastawach win owocowych oraz napojów winopodobnych. W tym rozdziale dla poszczególnych napojów winiarskich zostały określone dozwolone zabiegi technologiczne stosowane podczas ich produkcji takie jak: dosładzanie, dodawanie alkoholu, barwienie, aromatyzowanie.

W art. 5 – 6 wymieniono alkohole dopuszczone do stosowania w produkcji wyrobów winiarskich oraz określono ich parametry techniczne.

Art. 7 określa substancje słodzące, które mogą być zastosowane w produkcji wyrobów winiarskich.

W art. 8 zawarto zasady stosowania i wymagania dla wody technologicznie niezbędnej do korekty nastawów oraz do przygotowania substancji dodatkowych w procesie produkcji wyrobów winiarskich.

W art. 10 i 11 określono udziały soków w nastawach stosowanych do produkcji win owocowych oraz napojów winopodobnych.

W art. 28 zawarto delegację do wydania rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju wsi w sprawie:

- 1) szczegółowego sposobu produkcji:
 - a) wyrobów winiarskich gronowych,
 - b) fermentowanych napojów winiarskich,
- 2) metod analiz wyrobów winiarskich do celów urzędowej kontroli pod względem jakości handlowej.

Projekt rozporządzenia o metodach analiz wyrobów winiarskich zostanie przygotowany w oparciu o Rozporządzenie Komisji (EEC) 2676/90 z 17 września 1990 roku, ustalające metody analizy win dla Wspólnoty. W projekcie rozporządzenia o metodach analiz win zostanie zawarte i opisane 46 metod analiz.

Rozdział 3 określa zasady wydawania zezwoleń na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich, które zostały opracowane w oparciu o ustawę o zmianie ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami /Dz. U. Nr 11, poz.85, z 2001r./.

Rozdział 4 zawiera katalog kar za nieprzestrzeganie norm prawnych podanych w ustawie.

Rozdział 5 „Przepisy zmieniające, przejściowe i końcowe” uchyla ustawę z dnia 29 sierpnia 1997r. o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami /Dz. U. Nr 124, poz.783, z 1997r., z późniejszymi zmianami/, a także ze względu na skomplikowaną i częściowo nową problematykę zawartą w projekcie wprowadza dwunastomiesięczne *vacatio legis* poprzedzające wejście w życie przepisów projektu.

Art. 41 wprowadza w ustawie z dnia 26 października 1982 r. o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi (Dz.U. Nr 35, poz. 230, z

1984 r., z późniejszymi zmianami) zmiany polegające na dostosowaniu zapisów tej ustawy w art. 9 i art.18 do wymagań odnośnie zawartości alkoholu etylowego pochodzenia rolniczego w wyrobach winiarskich określonych w niniejszym projekcie ustawy.

Wejście w życie niniejszej projektu ustawy nie spowoduje anulowania ważności zezwoleń na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu lub rozlewu wyrobów winiarskich wydanych uprzednio na podstawie przepisów dotychczasowych.

Wejście w życie projektu ustawy spowoduje obciążenia dla budżetu państwa szacowane na ok. 5.203 tys. zł, które powstaną w rezultacie wprowadzenia nowych obowiązków w zakresie kontroli pod względem zgodności jakości wyrobów winiarskich z wymaganiami określonymi w projekcie niniejszej ustawy oraz rozporządzenia ministra właściwego do spraw rynków rolnych o metodach analiz wyrobów winiarskich.

Powyższe środki powinny zostać przekazane Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych z Budżetu Państwa od momentu wejścia w życie niniejszego projektu ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami.

Harmonizacja zasad informowania o wyrobach winiarskich i ich oznakowania, wspomniana w art. 27 ust. 2 niniejszego projektu ustawy, zostanie wprowadzona poprzez wydanie rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie zasad opisu etykiet i prezentacji niektórych wyrobów winiarskich. Rozporządzenie to zostanie wydane na podstawie art. 15 ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz.U. Nr 5 poz.44, z 2000r.) Projekt tego rozporządzenia opracowany na podstawie załącznika VII i VIII Rozporządzenia Rady nr 1493/99 określać będzie zasady opisu i prezentacji win spokojnych i musujących.

Opracowano w
Departamencie Rynków Rolnych
w uzgodnieniu z Biurem Prawnym

Projekt

Rozporządzenie
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia.....

w sprawie szczegółowego sposobu produkcji wyrobów winiarskich gronowych.

Na podstawie art. 28 pkt 1 ustawy z dnia o wyrobie, rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz.) zarządza się, co następuje:

§ 1

W produkcji wyrobów winiarskich gronowych, z zastrzeżeniem § 2 i 3, dopuszcza się:

- 1) napowietrzanie oraz dodawanie tlenu,
- 2) obróbkę termiczną,
- 3) odwirowywanie oraz filtrację, przy użyciu obojętnego odczynnika filtrującego lub bez niego, pod warunkiem, że w produktach po odwirowaniu oraz filtracji nie pozostaną żadne niepożądane resztki,
- 4) użycie dwutlenku węgla, argonu lub azotu, pojedynczo lub razem, wyłącznie w celu stworzenia obojętnej atmosfery oraz w obróbce produktu bez dostępu powietrza,
- 5) użycie drożdży w procesie produkcji wina,
- 6) zastosowanie jednej lub kilku wymienionych metod mających na celu rozwój drożdży:
 - a) dodanie fosforanu dwuamonu lub siarczanu amonu,

- b) dodanie siarczanu amonu lub dwusiarczynu amonu,
 - c) dodanie chlorowodoru tiaminy.
-
- 7) użycie dwutlenku siarki, wodorosiarczynu potasu (dwusiarczynu potasu) lub metasiarczynu (pirosiarczynu) potasu,
 - 8) eliminację dwutlenku siarki metodami fizycznymi,
 - 9) obróbkę białego moszczu oraz młodego białego wina w trakcie fermentacji węglem drzewnym,
 - 10) oczyszczenie przy użyciu jednej lub kilku wymienionych substancji stosowanych w procesach enologicznych, takich jak:
 - a) żelatyna jadalna,
 - b) karuk,
 - c) kazeina oraz kazeinianu potasu,
 - d) albumina jaja kurzego lub albumina mleka lub obie substancje łącznie,
 - e) bentonit,
 - f) dwutlenek krzemu w postaci żelu lub zawiesiny koloidalnej,
 - g) kaolin,
 - h) kwas garbnikowy,
 - i) enzymy pektynowe,
 - j) enzymatyczny preparat betamaltazy.
 - 1) użycie kwasu sorbowego lub sorbinianu potasu,
 - 2) użycie kwasu winowego w celu zakwaszenia
 - 3) użycie zgodnie z przepisami w celu odkwaszenia jednej lub więcej substancji , takich jak:
 - a) neutralnego winianu potasu,
 - b) wodorowęglanu potasu,
 - c) węglanu wapnia, który może zawierać niewielkie ilości podwójnej soli wapniowej kwasów winowego L(+) oraz jabłkowego L(-),
 - d) winianu wapniowego,
 - e) jednorodnego preparatu w stanie rozpylonym, składającego się z równych części kwasu winowego oraz węglanu wapniowego.

- 4) użycie żywicy z sosny Aleppo,
- 5) użycie preparatów uzyskanych ze ścian komórkowych drożdży,
- 6) użycie czterowodoropirołu poliwinylu,
- 7) użycie bakterii mlekowych w zawieszynie winnej,
- 8) dodanie lizozymu.

§ 2

W produkcji moszczu winogronowego przeznaczonego do produkcji rektyfikowanego zagęszczonego moszczu gronowego dopuszcza się:

- 1) napowietrzanie,
- 2) obróbka termiczna,
- 3) odwirowywanie oraz filtracja, przy użyciu obojętnego odczynnika filtrującego lub bez niego, pod warunkiem, że w produktach po odwirowaniu oraz filtracji nie pozostaną żadne niepożądane resztki,
- 4) użycie dwutlenku siarki, wodorosiarczynu (dwusiarczynu) potasu lub metasiarczynu (pirosiarczynu) potasu,
- 5) eliminację dwutlenku siarki metodami fizycznymi,
- 6) użycie węgla drzewnego,
- 7) użycie węgla wapnia, który może zawierać niewielkie ilości podwójnej soli wapniowej kwasów winowego L(+) oraz jabłkowego L(-),
- 8) stosowanie żywic do wymiany jonowej.

§ 3

W produkcji przeznaczonego do spożycia moszczu winogronowego w trakcie fermentacji, wina musującego, wina musującego gazowanego, wina półmusującego, wina półmusującego gazowanego, wina likierowego dopuszcza się:

- 1) użycie w winach wytrawnych w ilości nie przekraczającej 5%, świeżego, zdrowego i nierozcieńczonego drożdżowego osadu winiarskiego, zawierającego drożdże pochodzące z ostatniej produkcji win wytrawnych,
- 2) napowietrzenie oraz barbotaż przy użyciu argonu oraz azotu,
- 3) obróbkę termiczną,
- 4) odwirowywanie oraz filtracja, przy użyciu obojętnego odczynnika filtrującego lub bez niego, pod warunkiem, że w produktach po odwirowaniu oraz filtracji nie pozostaną żadne niepożądane resztki,
- 5) użycie dwutlenku węgla, argonu lub azotu, pojedynczo lub razem, wyłącznie w celu stworzenia obojętnej atmosfery oraz w obróbce produktu bez dostępu powietrza,
- 6) dodanie dwutlenku węgla,
- 7) użycie dwutlenku siarki, wodorosiarczynu (dwusiarczynu) potasu lub metasiarczynu (pirosiarczynu) potasu,
- 8) użycie kwasu sorbowego lub sorbinianu potasu, pod warunkiem, że ostateczna zawartość kwasu sorbowego w produkcie nie przekracza 200 mg/l w momencie skierowania go na rynek,
- 9) dodanie kwasu L-askorbinowego,
- 10) dodanie kwasu cytrynowego, w celach stabilizacyjnych,
- 11) użycie kwasu winowego w celu zakwaszenia,
- 12) użycie jednej lub kilku substancji łącznie w celu odkwaszenia, takich jak:
 - a) neutralnego winianu potasu,
 - b) wodorowęglanu potasu,
 - c) węglanu wapnia, który może zawierać niewielkie ilości podwójnej soli wapniowej kwasów winowego L(+) oraz jabłkowego L(-),
 - d) winianu wapniowego,
 - e) jednorodnego preparatu w stanie rozpylonym, składającego się z równych części kwasu winowego oraz węglanu wapniowego,
- 13) oczyszczenie przy użyciu jednej lub kilku następujących substancji dopuszczonych do stosowania w procesach enologicznych:

- a) żelatyna jadalna,
- b) karuk,
- c) kazeina oraz kazeinianu potasu,
- d) albumina jaja kurzego lub albumina mleka,
lub obie substancje łącznie,
- e) bentonit,
- f) dwutlenek krzemu w postaci żelu lub zawiesiny koloidalnej,
- g) kaolin,
- h) enzymatyczny preparat betamaltazy,
- 14) dodanie kwasu garbnikowego,
- 15) użycie węgla drzewnego
- 16) użycie żelazocjanku potasu przy produkcji przeznaczonego do spożycia moszczu
gronowego w trakcie fermentacji, win białych oraz różowych,
- 17) użycie żelazocyjanku potasu lub fitinianu wapnia (calcium phytate) w procesie
produkcji wina czerwonego,
- 18) użycie akacji,
- 19) użycie kwasu winowego DL, zwanego również kwasem gronowym, lub jego
neutralnej soli potasowej, w celu wytrącenia nadmiaru wapnia,
- 20) użycie, przy produkcji win musujących, produkowanych metodą fermentacji w
butelce oraz usuwania osadu metodą dekantowania alginianu wapnia lub alginianu
potasu,
- 21) użycie drożdży winnych, suszonych lub w zawiesinie winnej do produkcji wina
musującego,
- 22) dodanie, w produkcji wina musującego, tiaminy oraz soli amonowych do wina
podstawowego,
w celu wsparcia rozwoju drożdży,
- 23) dodanie, w celu wytrącenia kamienia winnego:
 - a) dwuwinianu potasu,
 - b) winianu wapnia,

- 24) użycie siarczanu miedzi w celu wyeliminowania niewłaściwego smaku lub zapachu wina,
- 25) użycie preparatów uzyskanych ze ścian komórkowych drożdży,
- 26) użycie czterowodoropirołu poliwinylu,
- 27) użycie bakterii mlekowych w zawiesinie winnej,
- 28) dodanie karmelu w celu wzmocnienia koloru win likierowych,
- 29) dodanie lizozymu.

§ 4

Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie dni od dnia ogłoszenia.

UZASADNIENIE

Konieczność dostosowania obowiązujących w Polsce przepisów prawnych do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wyrobów winiarskich wymaga uchylecia obecnie obowiązującej regulacji ustawowej. Opracowanie ustawy harmonizującej polskie przepisy dotyczące produkcji, rozlewu i obrotu wyrobami winiarskimi zostało przewidziane w Nagrodowym Programie Przygotowania do Członkostwa Postanowienie powyższe zawarte zostało również w stanowisku negocjacyjnym o członkostwo Polski w Unii Europejskiej.

Dotychczasowa polska regulacja dotycząca produkcji, rozlewu i obrotu winami jest, w porównaniu z odpowiednimi rozwiązaniami europejskimi, stosunkowo skromna. Obowiązująca aktualnie ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami /Dz. U. nr 124 , poz.783/ jest regulacją o wąskim zakresie w porównaniu do przebogatego *acquis communautaire* w dziedzinie regulacji produkcji wyrobów winiarskich.

Projekt rozporządzenia ma za zadanie dostosowanie się do zasad produkcji wyrobów winiarskich obowiązujących w Unii Europejskiej.

Projekt uwzględnia zasady produkcji obowiązujące w Unii Europejskiej zawarte w Rozporządzeniu Rady nr 1493/99, dotyczącym wspólnej organizacji rynku wina, które obowiązuje od dnia 1 sierpnia 2000r.

Wejście w życie projektu rozporządzenia nie spowoduje nowych skutków finansowych dla budżetu państwa.

Projekt

Rozporządzenie
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia.....

w sprawie rodzajów moszczy gronowych i szczegółowych wymagań dla tych moszczy

Na podstawie art.4 pkt 2 ustawy z dnia o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz.) zarządza się, co następuje:

§ 1

Szczegółowymi rodzajami moszczy winogronowych są produkty spełniające następujące wymagania:

- 1) moszcz winogronowy w trakcie fermentacji będący produktem uzyskanym w trakcie fermentacji moszczu gronowego o rzeczywistej mocy alkoholowej wyższej niż 1% objętościowo i stanowiącej nie więcej niż $\frac{3}{5}$ całkowitej mocy alkoholowej według objętości,
- 2) moszcz winogronowy z podsuszonych winogron w trakcie fermentacji będący produktem otrzymanym na drodze częściowej fermentacji moszczu gronowego, uzyskanego z częściowo podsuszonych winogron, w którym zawartość cukru przed rozpoczęciem

fermentacji wynosi co najmniej 272 g/ litr a naturalna i rzeczywista moc alkoholowa jest nie niższa niż 8,0 % objętościowo,

- 3) świeży moszcz winogronowy z fermentacją zatrzymaną przez dodanie alkoholu będący produktem, który ma rzeczywistą moc alkoholową nie niższą niż 12% objętościowo, lecz nie wyższą niż 15% objętościowo i jest uzyskany przez dodanie do niesfermentowanego moszczu winogronowego o naturalnej mocy alkoholowej nie niższej niż 8,5% objętościowo, otrzymanego wyłącznie z dozwolonych odmian winogron albo z:
 - a) neutralnego alkoholu uzyskanego z wina, łącznie z alkoholem otrzymanym z destylacji suszonych winogron, mającego moc rzeczywistą alkoholową nie niższą niż 95% objętościowo,
 - b) nierektyfikowanego produktu destylacji wina o rzeczywistej mocy alkoholowej nie niższej niż 52% objętościowo i nie wyższej niż 80% objętościowo,
- 4) zagęszczony moszcz winogronowy będący nieskarmelizowanym moszczem winogronowym, który jest uzyskiwany przez częściowe odparowanie (dehydratację) moszczu winogronowego prowadzone metodami innymi niż bezpośrednio nagrzewanie, w taki sposób aby wskazania refraktometru w temperaturze 20° C były nie niższe niż 50,9%, natomiast dozwolona rzeczywista moc alkoholowa nie może być wyższa od 1% vol., otrzymanego wyłącznie z dozwolonych odmian winorośli,
- 5) rektyfikowany zagęszczony moszcz winogronowy będący ciekłym nieskarmelizowanym produktem, który jest :
 - a) otrzymany wyłącznie z dozwolonych odmian winogron,
 - b) uzyskany z moszczu winogronowego,

- c) uzyskany przez częściowe usunięcie wody z moszczu gronowego prowadzone metodami innymi niż bezpośrednie nagrzewanie w taki sposób aby wskazania refraktometru w temperaturze 20° C były nie niższe niż 61,7%,
- d) poddany procesom odkwaszania i usunięcia wszystkich innych składników poza cukrem,
- e) mający następujące cechy charakterystyczne:
 - e.1) pH nie wyższe niż 5 po rozcieńczeniu do 25° Brix,
 - e.2) gęstość optyczną w koncentracji moszczu gronowego nie większą niż 0,100 po rozcieńczeniu do 25° Brix przy długości fali 425 nm przy grubości warstwy 1 cm,
 - e.3) niewykrywalną sacharozę,
 - e.4) liczbę Folina-Ciocalteu nie wyższą niż 6,00 po rozcieńczeniu do 25° Brix,
 - e.5) dającą się miareczkować kwasowość nie wyższą niż 15 milirównoważników na kilogram cukrów ogółem,
 - e.6) zawartość dwutlenku siarki nie wyższą niż 25 miligramów na kilogram cukrów ogółem,
 - e.7) zawartość kationów ogółem nie wyższą niż 8 milirównoważników na kilogram cukrów ogółem,
 - e.8) przewodność właściwą przy rozcieńczeniu do 25 Brix , w temp. 20 C nie wyższą niż 120 microSiemensów/cm,
 - e.9) zawartość hydroxymethylfurfuralu nie wyższą niż 25 miligramów na kilogram cukrów ogółem,
 - e.10) obecność mesoinositalu.

§ 2

Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie dni od dnia ogłoszenia.

UZASADNIENIE

Konieczność dostosowania obowiązujących w Polsce przepisów prawnych do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wyrobów winiarskich wymaga uchylecia obecnie obowiązującej regulacji ustawowej. Opracowanie ustawy harmonizującej polskie przepisy dotyczące produkcji, rozlewu i obrotu wyrobami winiarskimi zostało przewidziane w Nagrodowym Programie Przygotowania do Członkostwa. Postanowienie powyższe zawarte zostało również w stanowisku negocjacyjnym o członkostwo Polski w Unii Europejskiej.

Dotychczasowa polska regulacja dotycząca produkcji, rozlewu i obrotu winami jest, w porównaniu z odpowiednimi rozwiązaniami europejskimi, stosunkowo skromna. Obowiązująca aktualnie ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami /Dz. U. nr 124 , poz.783/ jest regulacją o wąskim zakresie w porównaniu do przebogatego *acquis communautaire* w dziedzinie regulacji produkcji wyrobów winiarskich.

Wydanie rozporządzenia dotyczącego moszczy gronowych wynika z delegacji zawartej w art.4 pkt 2 ustawy z dnia o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami.

W pracach nad projektem rozporządzenia uwzględnione zostały stosowne zapisy zawarte w Rozporządzeniu Rady nr 1493/99 w sprawie wspólnej organizacji rynku wina.

Projekt ma za zadanie dostosowanie się do zasad produkcji wyrobów winiarskich do obowiązujących aktualnie rozwiązań w Unii Europejskiej.

Projekt uwzględnia w zasady klasyfikacji i definicji moszczy gronowych obowiązujące w Unii Europejskiej i zwarte w Rozporządzeniu Rady nr

1493/99, dotyczącym wspólnej organizacji rynku wina, które obowiązujące od dnia 1 sierpnia 2000r.

Wejście w życie projektu rozporządzenia nie spowoduje dodatkowych obciążeń dla budżetu państwa.

Projekt

Rozporządzenie
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia.....

w sprawie szczegółowego sposobu produkcji fermentowanych napojów winiarskich .

Na podstawie art. 28 pkt 1 ustawy z dnia o wyrobie, rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz.) zarządza się, co następuje:

§ 1

W produkcji fermentowanych wyrobów winiarskich dopuszcza się:

- 1) napowietrzanie,
- 2) barbotaż przy użyciu argonu lub azotu,
- 3) obróbkę termiczną,
- 4) odwirowywanie oraz filtrację, przy użyciu obojętnego odczynnika filtrującego lub bez niego, pod warunkiem, że w produktach po odwirowaniu oraz filtracji nie pozostaną żadne niepożądane resztki,
- 5) użycie dwutlenku węgla, argonu lub azotu, pojedynczo lub

razem, wyłącznie w celu stworzenia obojętnej atmosfery oraz w obróbce produktu bez dostępu powietrza,

6) dodanie dwutlenku węgla do napojów fermentowanych musujących gazowanych i półmusujących gazowanych

7) użycie drożdży w procesie produkcji wina,

8) zastosowanie jednej lub kilku wymienionych metod mających na celu rozwój drożdży:

a) dodanie fosforanu dwuamoniaku lub siarczanu amoniaku,

b) dodanie siarczanu amoniaku lub dwusiarczynu amoniaku,

c) dodanie chlorowodoru tiaminy.

9) użycie dwutlenku siarki, wodorosiarczynu potasu (dwusiarczynu potasu) lub metasiarczynu (pirosiarczynu) potasu,

10) eliminację dwutlenku siarki metodami fizycznymi,

11) obróbkę moszczu oraz wina węglem drzewnym,

12) oczyszczenie przy użyciu jednej lub kilku wymienionych substancji stosowanych w procesach enologicznych, takich jak:

a) żelatyna jadalna,

b) karuk,

c) kazeina oraz kazeinian potasu,

d) albumina jaja kurzego lub albumina mleka lub obie substancje łącznie,

e) bentonit,

f) dwutlenek krzemu w postaci żelu lub zawiesiny koloidalnej,

g) kaolin,

h) kwas garbnikowy,

i) enzymy pektynolityczne,

j) enzymy amylolityczne,

- k) żelazocyjanek potasu,
- l) fityniany.
- 13) użycie kwasu sorbowego lub sorbinianu potasu,
- 14) użycie węglanu wapnia w celu odkwaszenia,
- 13) użycie preparatów uzyskanych ze ścian komórkowych drożdży,
- 14) użycie czterowodoropirołu poliwinylu,
- 15) użycie bakterii mlekowych w celu odkwaszenia,
- 16) dodanie lizozymu,
- 17) dodanie kwasu cytrynowego w celu zakwaszenia,
- 18) dodanie kwasu L-askorbinowego w celu stabilizacji,
- 19) dodanie siarczanu miedzi w celu poprawy smaku i zapachu,
- 20) dodanie kwasu DL-winowego (racemicznego) w celu stabilizacji.

§ 2

Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie dni od dnia ogłoszenia.

UZASADNIENIE

Konieczność dostosowania obowiązujących w Polsce przepisów prawnych do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wyrobów winiarskich wymaga uchylecia obecnie obowiązującej regulacji ustawowej. Opracowanie ustawy harmonizującej polskie przepisy dotyczące produkcji, rozlewu i obrotu wyrobami winiarskimi zostało przewidziane w Narodowym Programie Przygotowania do Członkostwa.

Postanowienie powyższe zawarte zostało również w stanowisku negocjacyjnym o członkostwo Polski w Unii Europejskiej.

Wydanie rozporządzenia dotyczącego szczegółowego sposobu produkcji fermentowanych napojów winiarskich wynika z delegacji zawartej w art. 28 pkt 1 ustawy z dnia o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz ...)

W pracach nad projektem przyjęto zasady stosowane w UE, gdzie wyroby produkowane z owoców innych niż winogrona nie wchodzą w zakres wspólnego rynku wina i są regulowane w drodze narodowych przepisów krajów Wspólnoty.

Wejście w życie projektu rozporządzenia nie spowoduje nowych skutków finansowych dla budżetu państwa.

Projekt

Rozporządzenie
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia.....

w sprawie szczególnych rodzajów fermentowanych napojów winiarskich oraz szczegółowych wymagań organoleptycznych, fizycznych i chemicznych dla tych napojów.

Na podstawie art. 4 pkt 1 ustawy z dnia o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz.) zarządza się, co następuje:

§ 1

Szczegółowymi rodzajami fermentowanych napojów winiarskich są produkty spełniające następujące wymagania:

- 1) wino owocowe musujące i owocowe aromatyzowane musujące będące napojami otrzymanymi w wyniku pierwotnej lub wtórnej fermentacji wina lub soku owocowego w zbiorniku zamkniętym, zawierające naturalny, pochodzący wyłącznie z fermentacji dwutlenek węgla pod ciśnieniem nie

- mniejszym niż 3 bary w temperaturze 20° C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
- 2) wina owocowe półmusujące i owocowe aromatyzowane półmusujące będące napojami otrzymanymi w wyniku pierwotnej lub wtórnej fermentacji wina lub soku owocowego w zbiorniku zamkniętym, zawierające naturalny, pochodzący wyłącznie z fermentacji dwutlenek węgla pod ciśnieniem od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20° C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
 - 3) wina owocowe musujące gazowane i owocowe aromatyzowane musujące gazowane będące winami owocowymi zawierającymi dodany dwutlenek węgla pod ciśnieniem nie mniejszym niż 3 bary w temperaturze 20° C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
 - 4) wina owocowe półmusujące gazowane i owocowe aromatyzowane półmusujące gazowane będące winami zawierającymi dodany dwutlenek węgla pod ciśnieniem od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20° C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
 - 5) „Wino Polskie” musujące będące napojem otrzymywanym w wyniku pierwotnej lub wtórnej fermentacji w zbiorniku zamkniętym Wina Polskiego zawierające naturalny pochodzący wyłącznie z fermentacji dwutlenek węgla pod ciśnieniem nie mniejszym niż 3 bary w temperaturze 20 °C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
 - 6) „Wino Polskie” półmusujące będące napojem otrzymywanym w wyniku pierwotnej lub wtórnej fermentacji w zbiorniku zamkniętym Wina Polskiego zawierające naturalny pochodzący wyłącznie z fermentacji dwutlenek węgla pod ciśnieniem od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20 °C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
 - 7) „Wino Polskie” musujące gazowane będące „Winem Polskim” zawierającym dodany dwutlenek węgla o ciśnieniu nie mniejszym niż 3

bary w temperaturze 20 °C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,

- 8) „Wino Polskie” półmusujące gazowane będące „Winem Polskim” zawierającym dodany dwutlenek węgla o ciśnieniu od 1,0 do 2,5 bara w temperaturze 20 °C, który po otwarciu butelki uchodzi i powoduje perlenie się napoju,
- 9) napój winopochodny musującym gazowanym będący napojem winopochodnym zawierającym dodany dwutlenek węgla,
- 10) napój winopodobny musujący gazowany będący napojem winopodobnym zawierającym dodany dwutlenek węgla,
- 11) napój niskoalkoholowy musujący gazowany będący napojem niskoalkoholowym zawierającym dodany dwutlenek węgla,
- 12) miód pitny owocowy będący napojem uzyskanym w procesie fermentacji alkoholowej brzezki miodowej, w której co najmniej 30% wody zastąpiono sokiem owocowym,
- 13) miód pitny winogronowy będący napojem uzyskanym w procesie fermentacji alkoholowej brzezki miodowej, w której co najmniej 30% wody zastąpiono sokiem winogronowym.

§ 2

Szczegółowymi rodzajami miodów pitnych są produkty spełniające następujące wymagania:

- 1) czwórniak

(1 objętość miodu plus 3 objętości wody, ewentualnie wody z sokiem),

- 2) trójniak

(1 objętość miodu plus 2 objętości wody, ewentualnie wody z sokiem),

3) dwójniak

(1 objętość miodu plus 1 objętości wody, ewentualnie wody z sokiem),

4) półtorak

(1 objętość miodu plus 0,5 objętości wody, ewentualnie wody i soku).

§ 3

Szczegółowe rodzaje i wymagania dla fermentowanych napojów winiarskich określa załącznik do rozporządzenia.

§ 4

Niniejsze Rozporządzenie wchodzi w życie po upływie dni od dnia ogłoszenia.

Załącznik

TABELA 1.

WINA OWOCOWE

Lp.	Cechy	Wymagania				
		wino wytrawne	Wino Półwytrawne	wino półsłodkie	Wino słodkie	Wino bardzo słodkie
1.	Klarowność	Całkowita bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się mało widoczny osad w postaci „dymku”, ukazujący się nad dnem butelki po zawirowaniu zawartością w opakowaniu, ale nie powodujący zmian klarowności; w przypadku użycia jako zamknięcia korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ¹ .				
2.	Barwa - wino białe - wino różowe - wino czerwone	Od jasnosłomkowej do ciemnobursztynowej od różowej do jasnoczerwonej z odcieniem bursztynowym od czerwonej do ciemnoczerwonej z odcieniem karminowym lub brązowym				
3..	Zapach	Czysty, właściwy dla danego wina, bez obcych zapachów				
4.	Smak w tym - wino musujące i gazowane	Zharmonizowany, właściwy dla danego wina, bez obcych posmaków Orzeźwiający, z odczuciem perlenia na języku				
5.	Alkohol etylowy, % obj. w tym - wino musujące	od 9,0 do 18,0 od 9,0 do 14,0				
6.	Cukry redukujące	od 0 do 10	Powyżej	powyżej	Powyżej	Powyż

	po inwersji, g/l	10 do 30	30 do 60	60 do 100	ej 100
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż - wino białe i różowe - wino czerwone - wino jednorodne z porzeczki, agrestu, jeżyn		15,0 18,0	15,0	
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas jabłkowy, g/l	od 4,0 do 9,0			
9.	Kwasowość lotna wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż - wino białe i różowe - wino czerwone		1,2 1,4		
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż - wino białe i różowe - wino czerwone - wino jednorodne z porzeczki, agrestu, jeżyn		1,3 1,5	1,3	
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż		0,5		
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż		25,0		

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 2.

WINA AROMATYZOWANE OWOCOWE

Lp.	Cechy	Wymagania			
		Wino Wytrawne	Wino Półwytrawne	Wino Półsłodkie	Wino Słodkie
1.	Klarowność	Całkowita bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się mało widoczny osad w postaci „dymku”, ukazujący się nad dnem butelki po zawirowaniu zawartością w opakowaniu, ale nie powodujący zmian klarowności; w przypadku użycia jako zamknięcia korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ²			
2.	Barwa - wino białe - wino różowe - wino czerwone	od jasnosłomkowej do ciemnobursztynowej od różowej do jasnoczerwonej od czerwonej do ciemnoczerwonej z odcieniem karminowym lub brązowym			
3.	Zapach	Czysty, zharmonizowany, winnoowocowy, winnoziołowy, zależnie od użytych składników aromatycznych, bez obcych zapachów			
4.	Smak	Zharmonizowany, właściwy dla danego wina i użytych składników smakowo-zapachowych, bez obcych posmaków			
5.	Alkohol etylowy, % obj.	od 9 do 18,0			

6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 0 do 15,0	powyżej 15,0 do 30,0	powyżej 30,0 do 60,0	powyżej 60,0
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż	12,0			
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas jabłkowy, g/l	Od 4,0 do 9,0			
9.	Kwasowość lotna wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż	1,4			
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż	1,2			
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5			
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0			

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 3.**NAPOJE WINOPOCHODNE**

Lp.	Cechy	Wymagania			
		półwytrawne	Półsłodkie	Słodkie	bardzo słodkie
1.	Klarowność	Bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się minimalny osad widoczny dopiero po zawirowaniu zawartością, w postaci „dymku” nad dnem butelki; stosując zamknięcie z korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ³			
2.	Barwa - napoje białe - napoje różowe - napoje czerwone	Od jasnosłomkowej do bursztynowej Od różowej do jasnoczerwonej z ewentualnym odcieniem bursztynowym Od czerwonej do ciemnoczerwonej z ewentualnym odcieniem brązowym lub fioletowym			
3.	Zapach	Czysty, właściwy dla danego napoju, bez obcych zapachów			
4.	Smak	Zharmonizowany, właściwy dla użytych składników, bez obcych posmaków			
5.	Alkohol etylowy, % obj.	Od 4,5 do 15%			
6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 15 do 30	Powyżej 30 do 60	Powyżej 60 do 100	powyżej 100
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż	8,0			
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas jabłkowy, g/l	Od 3,5 do 9,0			
9.	Kwasowość lotna wyrażona				

	jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż - napoje białe i różowe - napoje czerwone	0,9 1,0
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż	0,8
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 4.

NAPOJE WINOPODOBNE

Lp	Cechy	Wymagania			
		półwytrawne	Półsłodkie	Słodkie	bardzo słodkie
1.	Klarowność	bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się minimalny osad widoczny dopiero po zawirowaniu zawartością, w postaci „dymku” nad dnem butelki; stosując zamknięcie z korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ⁴ .			
2.	Barwa - napoje białe - napoje różowe - napoje czerwone	od jasnosłomkowej do bursztynowej od różowej do jasnoczerwonej z ewentualnym odcieniem bursztynowym od czerwonej do ciemnoczerwonej z ewentualnym odcieniem brązowym lub fioletowym			
3.	Zapach	czysty, właściwy dla danego napoju, bez obcych zapachów			
4.	Smak	zharmonizowany, właściwy dla użytych składników, bez obcych posmaków			
5.	Alkohol etylowy, % obj.	Od 9,0 do 15,0			
6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 15 do 30	Powyżej 30 do 60	Powyżej 60 do 100	powyżej 100
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż	12,0			
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas jabłkowy, g/l	Od 3,5 do 7,0			
9.	Kwasowość lotna				

	wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż - napoje białe i różowe - napoje czerwone	1,2 1,4
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż	0,6
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 5.**MIODY PITNE**

Lp.	Cechy	Wymagania			
		czwórniak	Trójniak	Dwójniak	półtora k
1.	Klarowność	Całkowita bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się mało widoczny osad w postaci „dymku”, ukazujący się nad dnem butelki po zawirowaniu zawartością w opakowaniu, ale nie powodujący zmian klarowności; w przypadku użycia jako zamknięcia korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ⁵			
2.	Barwa	od zielonkawosłomkowej do ciemnobursztynowej; miody pitne gronowe i owocowe mogą mieć odcienie barwy właściwej dla użytych soków			
3.	Aromat	Miodowinny, w miodach pitnych gronowych i owocowych zharmonizowany z aromatem użytego soku, bez obcych zapachów			
4.	Smak	Miodowinny, w miodach pitnych ziołowych i korzennych typowy dla użytych przypraw, w miodach pitnych gronowych i owocowych zharmonizowany ze smakiem użytego soku, bez obcych posmaków			
5.	Alkohol etylowy, % obj.	od 9,0 do 12,0	Powyżej 12,0 do 15,0	powyżej 15,0 do 18,0	
6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 35 do 90	od 65 do 120	Od 175 do 230	powyżej 300

7.	Zawartość alkoholu etylowego pomnożona przez 18 plus zawartość cukrów wynosi liczbowo minimum	240	323	490	600
8.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż - miód pitny - miód pitny gronowy i owocowy	15 20	20 25	25 30	30 35
9.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas jabłkowy, g/l	od 3,5 do 8,0			
10.	Kwasowość lotna wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż	1,4			
11.	Popiół, g/l, nie mniej niż - miód pitny - miód pitny gronowy i owocowy	Nie normalizuje się 1,3			
12.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5			
13.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0			

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 6.**NAPOJE NISKOALKOHOLOWE**

Lp	Cechy	Wymagania
1.	Klarowność	całkowita bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się mało widoczny osad w postaci „dymku”, ukazujący się nad dnem butelki po zawirowaniu zawartością w opakowaniu, ale nie powodujący zmian klarowności; w przypadku użycia jako zamknięcia korka naturalnego dopuszcza się obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ⁶
2.	Barwa - napoje białe - napoje różowe - napoje czerwone	od jasnosłomkowej do bursztynowej od różowej do jasnoczerwonej z odcieniem bursztynowym od czerwonej do ciemnoczerwonej z odcieniem karminowym lub bursztynowym
3.	Zapach	charakterystyczny dla użytych składników, czysty, bez zapachów obcych
4.	Smak w tym napoje gazowane	zharmonizowany, typowy dla użytych składników, bez obcych posmaków orzeźwiający, z odczuciem perlenia na języku
5.	Alkohol etylowy, % obj.	od 0,5 do 9,0
6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 10 do 100
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż	12,0
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas	od 3,0 do 9,0

	jabłkowy, g/l	
9.	Kwasowość lotna wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż	1,2
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż	1,3
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

TABELA 7.

WINO POLSKIE

Lp .	Cechy	Wymagania				
		wino wytrawne	Wino Półwytra wne	Wino Półsłodki e	wino słodkie	Wino bardzo słodkie
1.	Klarowność	całkowita bez opalizacji, zawiesin i osadów; dopuszcza się mało widoczny osad w postaci „dymku”, ukazujący się nad dnem butelki po zawirowaniu zawartością w opakowaniu, ale nie powodujący zmian klarowności; w przypadku użycia jako zamknięcia korka naturalnego dopuszcza się				

		obecność pyłu korkowego oraz obecność trzech okruchów korka w określonej liczbie butelek ⁷ .				
2.	Barwa - wino białe - wino różowe - wino czerwone	od jasnosłomkowej do ciemnobursztynowej od różowej do jasnoczerwonej z odcieniem bursztynowym od czerwonej do ciemnoczerwonej z odcieniem karminowym lub brązowym				
3..	Zapach	czysty, właściwy dla danego wina, bez obcych zapachów				
4.	Smak w tym - wino musujące i gazowane	zharmonizowany, właściwy dla danego wina, bez obcych posmaków orzeźwiający, z odczuciem perlenia na języku				
5.	Alkohol etylowy, % obj. w tym - wino musujące	Od 9,0 do 18,0 Od 9,0 do 14,0				
6.	Cukry redukujące po inwersji, g/l	od 0 do 10	Powyżej 10 do 30	Powyżej 30 do 60	powyżej 60 do 100	Powyż ej 100
7.	Ekstrakt bezcukrowy, g/l, nie mniej niż - wino białe i różowe - wino czerwone	15,0 17,0				
8.	Kwasowość ogólna wyrażona jako kwas winowy, g/l	Od 3,5 do 9,0				
9.	Kwasowość lotna wyrażona jako kwas octowy, g/l, nie więcej niż - wino białe i różowe - wino czerwone	1,2 1,4				
10.	Popiół, g/l, nie mniej niż - wino białe i różowe	1,3				

	- wino czerwone	1,5
11.	Chlorki w przeliczeniu na chlor, g/l, nie więcej niż	0,5
12.	Zawartość żelaza, mg/l, nie więcej niż	25,0

Zawartość substancji dodatkowych oraz metali szkodliwych dla zdrowia regulują oddzielne przepisy.

UZASADNIENIE

Konieczność dostosowania obowiązujących w Polsce przepisów prawnych do przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej w zakresie wyrobów winiarskich wymaga uchylecia obecnie obowiązującej regulacji ustawowej. Opracowanie ustawy harmonizującej polskie przepisy dotyczące produkcji, rozlewu i obrotu wyrobami winiarskimi zostało przewidziane w Nagrodowym Programie Przygotowania do Członkostwa Postanowienie powyższe zawarte zostało również w stanowisku negocjacyjnym o członkostwo Polski w Unii Europejskiej.

Wydanie rozporządzenia dotyczącego zasad produkcji fermentowanych napojów winiarskich wynika z delegacji zawartej w art. 4 pkt 1 ustawy z dnia o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz. U. Nr, poz.)

W pracach nad projektem przyjęto zasady stosowane w UE, gdzie wyroby produkowane z owoców innych niż winogrona nie wchodzą w zakres wspólnego rynku wina i są regulowane w drodze narodowych przepisów krajów Wspólnoty.

Projekt rozporządzenia jest oparty na regulacjach zawartych w Polskich Normach.

Definicje fermentowanych napojów winiarskich musujących oraz gazowanych zostały opracowane w oparciu o zapisy zawarte w ustawie o

wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami z 1997r., oraz z uwzględnieniem zapisów zawartych w Rozporządzeniu Rady nr 1493/99 w sprawie wspólnego rynku wina odnośnie win musujących i musujących gazowanych.

Nowym elementem w zakresie prawa polskiego dotyczącego fermentowanych napojów winiarskich są fermentowane napoje winiarskie zwane „Winami Polskimi”, które będą mogły być produkowane z soków oraz moszczy gronowych tak jak wina brytyjskie (British wine) oraz Irlandzkie (Irish Wine). Produkcja win brytyjskich i irlandzkich jest oparta na derogacji od przepisów UE, które generalnie zabraniają takiej produkcji, gdyż zgodnie z prawem UE wino powinno być produkowane wyłącznie ze świeżych winogron lub moszczu gronowego. Derogacje zezwalające na produkcję win brytyjskich i irlandzkich zawarte są w Rozporządzeniu Komisji nr 3201/90 oraz Rozporządzeniu Rady 1493/99, gdzie określone są ponadto zasady wspierania takiej produkcji (Art. 35 (1) (b), 44 (6) i (13) Rozporządzenia Rady nr 1493/99).

Wejście w życie projektu rozporządzenia nie spowoduje nowych skutków finansowych dla budżetu państwa.

Projekt

Rozporządzenie
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia.....r.

o metodach analiz wyrobów winiarskich gronowych.

Na podstawie art. 28 pkt 2 ustawy z dnia
o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami (Dz.
U. Nr, poz.) zarządza się, co następuje:

§ 1.

Analizy win wykonuje się metodami i według zasad ustalonych w załączniku
do niniejszego rozporządzenia

§ 2.

1. Powtarzalność oznacza wartość, od której powinna być mniejsza, z określonym prawdopodobieństwem, wartość bezwzględna różnicy pomiędzy dwoma wynikami pojedynczego oznaczania, uzyskanymi na identycznym badanym materiale, w tych samych warunkach (tzn. ta sama osoba wykonująca, ten sam aparat, to samo laboratorium i w krótkim odstępie czasowym).

2. Odtwarzalność oznacza wartość, od której powinna być mniejsza, z określonym prawdopodobieństwem, wartość bezwzględna różnicy pomiędzy dwoma wynikami pojedynczego oznaczania, uzyskanymi na identycznym badanym materiale, w różnych warunkach (tzn. różne osoby wykonujące, różne aparaty lub różne laboratoria lub w różnym czasie).
3. Termin “wynik pojedynczego oznaczenia” oznacza wartość uzyskaną za pomocą standaryzowanej metody analitycznej stosowanej w całości i jeden raz w stosunku do pojedynczej próbki. O ile nie stwierdzono inaczej, prawdopodobieństwo wynosi 95%.

§ 3.

1. Zautomatyzowane metody analityczne dozwolone są, pod warunkiem, że dokładność, powtarzalność i odtwarzalność wyników jest co najmniej równa dokładności, powtarzalności i odtwarzalności wyników uzyskiwanych za pomocą metod analitycznych wymienionych w załączniku.
2. W przypadku powstania kwestii spornych, metody wymienione w załączniku nie mogą być zastąpione przez metody zautomatyzowane.
3. Zautomatyzowane metody pomiaru gęstości, oparte na zasadzie oscylatora częstotliwości są uważane za równorzędne w stosunku do metod wymienionych w rozdziale 1 załącznika do niniejszego rozporządzenia.

§ 4.

Termin „woda” do przygotowania roztworów, rozcieńczania lub przemywania, oznacza wodę destylowaną lub zdemineralizowaną o analogicznej czystości. Wszystkie odczynniki, o ile nie stwierdzono inaczej, powinny mieć czystość analityczną.

§ 5.

Rozporządzenie wchodzi w życie po upływiedni od dnia ogłoszenia.

Załącznik do rozporządzenia
Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia (poz.)

METODY MAJĄCE ZASTOSOWANIE DO ANALIZY WIN

I. GĘSTOŚĆ I CIĘŻAR WŁAŚCIWY W TEMPERATURZE 20°C

1. DEFINICJE

Gęstość jest to masa przypadająca na jednostkę objętości wina lub moszczu w temp. 20°C. Wyrażana jest w gramach na mililitr i oznaczana symbolem ρ 20°C.

Ciężar właściwy w temp. 20°C (lub gęstość względna 20°C/20°C) jest to stosunek, wyrażony liczbą dziesiętną, gęstości określonej objętości wina lub moszczu w temp. 20°C do gęstości tej samej objętości wody w tej samej temperaturze. Jest on oznaczany symbolem $d^{20^\circ\text{C}}_{20^\circ\text{C}}$.

2. ZASADA METODY

Gęstość i ciężar właściwy w temp. 20°C są oznaczane w badanej próbce metodą:

- piknometryczną: metoda odwoławcza,
- albo hydrometryczną lub densymetryczną z wykorzystaniem wagi hydrostatycznej: metoda rutynowa.

Uwaga:

Dla bardzo dokładnych oznaczeń wynik pomiaru gęstość powinien być skorygowany poprzez uwzględnienie wpływu dwutlenku siarki, zgodnie z wzorem:

$$\rho_{20^\circ\text{C}} = \rho'_{20^\circ\text{C}} - 0,0006 \times S$$

gdzie (ρ) $\rho_{20^\circ\text{C}}$ = gęstość skorygowana

ρ '20°C = gęstość zmierzona

S = całkowita zawartość dwutlenku siarki w gramach na litr

3. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII DO ANALIZY

Jeżeli wino lub moszcz zawiera znaczne ilości dwutlenku węgla, należy usunąć jego większość poprzez mieszanie 250 ml wina w 1-litrowej kolbie lub poprzez filtrację pod zmniejszonym ciśnieniem przez 2 g waty umieszczonej w rurce odprowadzającej.

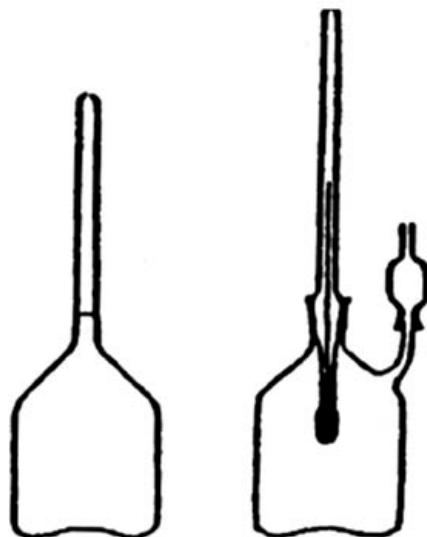
4. METODA ODWOŁAWCZA

4.1. Aparatura i sprzęt:

Zwykły sprzęt laboratoryjny, a w szczególności:

4.1.1. Piknometr ze szkła typu Pyrex¹ o pojemności ok. 100 ml z wyjmowanym termometrem z doszlifowanym korkiem, ze skalą o działce elementarnej 1/10 stopnia w zakresie od 10 do 30°C (Rysunek 1). Termometr powinien być skalibrowany.

Rysunek 1. Piknometr i jego tara (butelka tarowa)



Piknometr wyposażony jest w boczną rurkę o długości 25 mm i średnicy 1 mm (maksymalnie), zakończoną stożkowym szlifem. Rurka ta może być zamknięta

¹ Można wykorzystać każdy piknometr o równorzędnej charakterystyce

“korkiem zbiornikowym”, składającym się z rurki ze stożkowym szlifem i wydłużonej części na końcu. Korek ten służy jako komora.

Oba połączenia szlifowe aparatu powinny być wykonane bardzo starannie.

4.1.2. Butelka tarowa, stanowiąca naczynie o takiej samej objętości zewnętrznej (z dokładnością co najmniej do 1 ml) co piknometr i o masie równej masie piknometru napełnionego cieczą o gęstości właściwej 1,01 (2,0% m/v roztwór chlorku sodowego).

Izolowany termicznie pojemnik, pasujący dokładnie do kształtu piknometr.

4.1.3. Waga dwuszalkowa o nośności co najmniej 300 g i czułości 0,1 mg. lub waga jednoszalkowa o nośności co najmniej 200 g i czułości 0,1 mg.

4.2. Kalibracja piknometr

Kalibracja piknometr polega na oznaczeniu następujących wielkości:

- tary pustego piknometr,
- pojemności piknometr w temp. 20°C,
- masy piknometr napełnionego wodą o temp. 20°C.

4.2.1. Metoda z wykorzystaniem wagi dwuszalkowej

Umieścić butelkę tarową na lewej szalce wagi a czysty i suchy piknometr, zamknięty “korkiem zbiornikowym” na prawej szalce. Dołożyć odważniki na szalkę z piknometrem i zapisać ciężar odważników potrzebnych do uzyskania równowagi: jest to wartość ρ w gramach.

Ostrożnie napełnić piknometr wodą destylowaną o temperaturze pokojowej i włożyć termometr: ostrożnie wytrzeć piknometr do sucha i umieścić w termicznie izolowanym pojemniku. Wymieszać zawartość piknometr poprzez odwracanie pojemnika aż do osiągnięcia stałej temperatury. Wyrównać poziom wody w piknometrze ściśle do poziomu górnej krawędzi bocznej rurki. Wytrzeć do sucha ścianki rurki i włożyć “korek zbiornikowy”; dokładnie odczytać wskazanie temperatury $t^{\circ}\text{C}$, korygując je ewentualnie z uwzględnieniem niedokładności skali temperaturowej. Zważyć napełniony wodą piknometr w stosunku do tarowej zapisać wagę ρ' odważników w gramach, niezbędną do uzyskania równowagi.

Obliczanie wyniku oznaczania¹:

Tarowanie pustego piknometr:

$$\text{tara pustego piknometr} = \rho + m$$

gdzie m = masa powietrza wypełniającego piknometr,

$$m = 0,0012 (\rho - \rho')$$

Objętość w temp. 20°C:

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = (\rho + m - \rho') \cdot F_t$$

¹ Przykład liczbowy podany jest w p. 6 tego rozdziału

gdzie F_t = współczynnik odczytany z Tabeli I dla temperatury $t^\circ\text{C}$.

$V_{20^\circ\text{C}}$ powinna być obliczona z dokładnością $\pm 0,001$ ml.

Masa wody w temp. 20°C :

$$M_{20^\circ\text{C}} = 0,998203 V_{20^\circ\text{C}}$$

gdzie 0,998203 jest gęstością wody w temp. 20°C .

4.2.2. Metoda z wykorzystaniem wagi jednoszalkowej

Oznaczyć:

- masę czystego i suchego piknomietru: wartość ta oznaczana jest symbolem P,

- masę piknomietru napełnionego wodą o temperaturze $t^\circ\text{C}$, zgodnie ze sposobem postępowania opisanym w 4.2.1.: wartość ta oznaczana jest symbolem P_1 ,

- masa butelki tarowej: T_0 .

*Obliczanie wyniku oznaczania*¹:

Tarowanie pustego piknomietru:

$$\text{tara pustego piknomietru} = P - m$$

gdzie m = masa powietrza wypełniającego piknometr,

$$m = 0,0012 (P_1 - P).$$

Pojemność w temp. 20°C :

$$V_{20^\circ\text{C}} = [P - (P - m)] \times F_t$$

gdzie F_t = współczynnik odczytany z Tabeli I dla temperatury $t^\circ\text{C}$.

Pojemność w temp. 20°C powinna być obliczona z dokładnością $\pm 0,001$ ml.

Masa wody w temp. 20°C :

$$M_{20^\circ\text{C}} = 0,998203 V_{20^\circ\text{C}}$$

gdzie 0,998203 jest gęstością wody w temp. 20°C .

4.3. Metoda pomiaru ²

4.3.1. Metoda z wykorzystaniem wagi dwuszalkowej:

Napełnić piknometr przygotowaną próbką, zgodnie ze sposobem postępowania opisanym w punkcie 4.2.1.

Niech ρ oznacza wagę odważników w gramach potrzebną do uzyskania równowagi szalek w temp. $t^\circ\text{C}$.

$$\text{Masa cieczy zawartej w piknometrze} = \rho + m - \rho'$$

Pozorna gęstość w temp. $t^\circ\text{C}$:

$$\rho_{t^\circ\text{C}} = \frac{\rho + m - \rho'}{V_{20^\circ\text{C}}}$$

¹ Przykład liczbowy podany jest w p. 6 tego rozdziału

² Przykład liczbowy podany jest w p. 6 tego rozdziału

Obliczyć gęstość w temp. 20°C wykorzystując jedną z tabel poprawek zamieszczonych w dalszej części dokumentu, zgodnie z rodzajem badanej cieczy: wino wytrawne (Tabela II), naturalny lub zagęszczony moszcz (Tabela III), wino słodkie (Tabela IV).

Ciężar właściwy 20°C/20°C wina obliczany jest poprzez podzielenie jego gęstości w temp. 20°C przez 0,998203.

4.3.2. Metoda z wykorzystaniem wagi dwuszalkowej¹

Zważyć butelkę tarową, jej masę oznaczyć jako T.

Obliczyć $dT = T_t - T_0$

Masa pustego piknometru w czasie pomiaru = $P - m + dT$.

Zważyć piknometr napełniony przygotowaną próbką, zgodnie ze sposobem postępowania opisanym w 4.2.1. Niech P_2 oznacza jego masę w temp. t°C.

Masa cieczy zawartej w piknometrze w temp. t°C = $P_2 - (P - m + dT)$

Gęstość pozorna w temp. t°C:

$$\rho_{t^{\circ}\text{C}} = \frac{P_2 - (P - m + dT)}{V_{20^{\circ}\text{C}}}$$

Obliczyć gęstość badanej cieczy (wino wytrawne, naturalny lub zagęszczony moszcz lub wino słodkie) w temp. 20°C, tak jak opisano w 4.3.1.

Ciężar właściwy 20°C/20°C oblicza się dzieląc gęstość w temp. 20°C przez 0,998203.

4.3.3. Powtarzalność pomiarów gęstości

dla win wytrawnych i półsłodkich: $r = 0,00010$

a dla win słodkich: $r = 0,00018$.

4.3.4. Odtwarzalność pomiarów gęstości:

- dla win wytrawnych i półsłodkich $R = 0,00037$
- dla win słodkich: $R = 0,00045$

5. METODA RUTYNOWA

5.1. Metoda aerometryczna

5.1.1. Aparatura i sprzęt

5.1.1.1. Areometr

Areometry powinny odpowiadać standardom ISO odnośnie wymiarów i skalowania.

¹ Przykład liczbowy podany jest w p. 6 tego rozdziału

Areometry powinny posiadać cylindryczną bańkę oraz trzpień o przekroju kołowym i minimalnej średnicy 3 mm. Dla win wytrawnych powinny być skalowane od 0,983 do 1,003 z działką zaznaczoną co 0,0010 i 0,0002. Każda kreska skali co 0,0010 powinna być oddalona od następnej analogicznej kreski o co najmniej 5 mm. Do pomiarów gęstości win pozbawionych alkoholu, win słodkich i moszczów należy stosować zestaw areometrów o skalach od 1,000 do 1,030, od 1,030 do 1,060, od 1,060 do 1,090, od 1,090 do 1,120 i od 1,120 do 1,150. Areometry te powinny być skalowane w temp. 20°C z działkami co 0,0010 i 0,0005, przy czym każda kreska skali co 0,0010 powinna być oddalona od następnej analogicznej kreski o co najmniej 3 mm.

Areometry powinny być skalowane do odczytu według menisku górnego. Informacja o skalowaniu areometru do pomiaru gęstości lub ciężaru właściwego w temp. 20°C oraz o odczycie wskazań wg. górnego menisku powinna być umieszczona na skali areometru lub na pasku papieru umieszczonym w bańce. Areometry powinny być kalibrowane przez resort rządowy.

5.1.1.2. Kalibrowany termometr z działką elementarną 0,5°C.

5.1.1.3. Cylinder miarowy o średnicy wewnętrznej 36 mm i wysokości 320 mm, utrzymywany w pozycji pionowej przez śruby poziomujące.

5.1.2. Wykonanie oznaczania

5.1.2.1. Metoda pomiaru

Wlać 250 ml próbki, przygotowanej jak w 5.1.1.3, do cylindra miarowego i włożyć do niego termometr i areometr. Mieszać próbkę przez minutę w celu wyrównania temperatury i odczytać wskazanie termometru. Wyjąć termometr i po następnej minucie odczytać na areometrze pozorną gęstość w temp. t°C.

Pozorną gęstość w temp. t°C należy następnie sprowadzić do temp. 20°C wykorzystując tabele odnoszące się do win wytrawnych (Tabela V), moszczów (Tabela VI) lub win zawierających cukry (Tabela VII).

Ciężar właściwy 20°C/20°C oblicza się dzieląc gęstość w temp. 20°C przez 0,998203.

5.2. Pomiar gęstości przy pomocy wagi hydrostatycznej

5.2.1. Aparatura i sprzęt

5.2.1.1. Waga hydrostatyczna o maksymalnej nośności co najmniej 100 g i czułości 0,1 mg.

Identyczne nurniki ze szkła typu Pyrex o objętości *nie mniejszej niż* 20 ml są przymocowane do obu szalek przy pomocy nici o średnicy nie przekraczającej 0,1 mm.

Nurnik zawieszony pod prawą szalką wagi powinien mieścić się w cylindrze miarowym, na którym kreską zaznaczony jest poziom cieczy. Cylinder miarowy powinien mieć średnicę co najmniej o 6 mm większą od średnicy nurnika. Nurnik powinien całkowicie mieścić się w części cylindra miarowego

znajdującej się poniżej kreski; powierzchnia badanej cieczy powinna być przecięta jedynie przez nitkę utrzymującą nurnik. Temperatura cieczy w cylindrze miarowym jest mierzona za pomocą termometru o działce elementarnej $0,2^{\circ}\text{C}$.

5.2.1.2. Można również użyć wagi hydrostatycznej jednoszalkowej.

5.2.2. Wykonanie oznaczania

5.2.2.1. Wzorcowanie wagi hydrostatycznej

Zrównoważyć wagę z dwoma nurnikami zawieszonymi w powietrzu, umieszczając odważniki na prawej szalce. Zapisać masę p nałożonych odważników.

Napełnić cylinder miarowy czystą wodą do kreski, wstrząsnąć, odczekać przez dwie lub trzy minuty i odczytać temperaturę $t^{\circ}\text{C}$.

Zrównoważyć ponownie wagę umieszczając odważniki na prawej szalce. Litera p' oznacza masę nałożonych odważników.

Objętość nurnika w temp. 20°C wynosi:

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = (p' - p) (F + 0,0012)$$

gdzie F jest współczynnikiem odczytanym z Tabeli I dla temperatury $t^{\circ}\text{C}$.

p i $V_{20^{\circ}\text{C}}$ są wartościami charakterystycznymi dla nurnika.

5.2.2.2. Metoda pomiaru

Prawy nurnik zanurzyć w cylindrze miarowym napełnionym winem (lub moszczem) do kreski. Odczytać temperaturę $t^{\circ}\text{C}$ wina (lub moszczu) i zapisać masę p'' potrzebną do zrównoważenia wagi.

Pozorna gęstość ρ_t wynosi:

$$\rho_t = \frac{(p'' - p)}{V} + 0,0012$$

Gęstość ρ_t sprowadza się do temp. 20°C wykorzystując Tabelę II, III lub IV, jeżeli nurnik jest wykonany ze szkła typu Pyrex.

6. PRZYKŁAD OBLICZANIA GĘSTOŚCI W TEMP. 20°C I CIĘŻARU WŁAŚCIWEGO $20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$ (METODA ODWOŁAWCZA)

6.1. Metoda piknometryczna z użyciem wagi dwuszalkowej

6.1.1. Kalibracja piknomietru

1. Ważenie czystego, suchego piknomietru:

Tara = masa piknomietru + p

$$p = 104,9454 \text{ g}$$

2. Ważenie piknometru napełnionego wodą o temp. $t^{\circ}\text{C}$:

Tara = masa piknometru + masa wody + p'

$p' = 1,2396$ g w temp. $t = 20,5^{\circ}\text{C}$

3. Obliczanie masy powietrza wypełniającego piknometr:

$m = 0,0012 (p - p')$

$m = 0,0012 (104,9454 - 1,2396)$

$m = 0,1244$ g

4. Wartości charakterystyczne, które należy ustalić:

Tara pustego piknometru, $p + m$:

$$p + m = 104,9454 + 0,1244$$

$$p + m = 105,0698 \text{ g}$$

Objętość w temp. $20^{\circ}\text{C} = F(p + m - p')_t^{\circ}\text{C}$

$F_{20^{\circ}\text{C}} = 1,001900$

$V_{20^{\circ}\text{C}} = (105,0698 - 1,2396) \times 1,001900$

$V_{20^{\circ}\text{C}} = 104,0275$ ml

Masa wody w temp. $20^{\circ}\text{C} =$

$M_{20^{\circ}\text{C}} = V_{20^{\circ}\text{C}} \times 0,998203$

$M_{20^{\circ}\text{C}} = 103,8405$

6.1.2. Oznaczanie gęstości i ciężaru właściwego $20^{\circ}\text{C}/20^{\circ}\text{C}$ wina wytrawnego

$p'' = 1,2622$ w temp. $17,80^{\circ}\text{C}$

$$p_{17,80^{\circ}\text{C}} = \frac{105,0698 - 1,2622}{104,0275}$$

$$p_{17,80^{\circ}\text{C}} = 0,99788 \text{ g/ml}$$

Tabela II umożliwia obliczenie wartości $p_{20^{\circ}\text{C}}$ na podstawie następującej zależności:

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = p_{t^{\circ}\text{C}} \pm \frac{c}{1000}$$

Dla temp. $t = 17,80^{\circ}\text{C}$ i dla mocy alkoholowej 11% obj. $c = 0,54$

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = 0,99788 - \frac{0,54}{1000}$$

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = 0,99734 \text{ g/ml}$$

$$d_{20^{\circ}\text{C}}^{20^{\circ}\text{C}} = \frac{0,99734}{0,998203} = 0,99913$$

6.2. Metoda piknometryczna z użyciem wagi jednoszalkowej

6.2.1. Kalibracja piknomietru:

1. Waga czystego, suchego piknomietru:

$$P = 67,7913 \text{ g}$$

2. Waga piknomietru napełnionego wodą o temp. $t^{\circ}\text{C}$:

$$P_1 = 169,2715 \text{ w } 21,65^{\circ}\text{C}$$

3. Masa powietrza wypełniającego piknometr:

$$m = 0,0012 (P_1 - P)$$

$$P = 0,0012 \times 101,4802$$

$$m = 0,1218 \text{ g}$$

4. Charakterystyczne wartości, które należy ustalić:

Tara pustego piknomietru, $P - m$:

$$P - m = 67,7913 - 0,1218$$

$$P - m = 67,6695 \text{ g}$$

$$\text{Objętość w temp. } 20^{\circ}\text{C} = [(P_1 - (P - m)]F_{t^{\circ}\text{C}}$$

$$F_{21,65^{\circ}\text{C}} = 1,002140$$

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = 1,002140 (169,2715 - 67,6695)$$

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = 101,8194 \text{ ml}$$

Masa wody w temp. 20°C :

$$M_{20^{\circ}\text{C}} = V_{20^{\circ}\text{C}} \times 0,998203$$

$$M_{20^{\circ}\text{C}} = 101,6364 \text{ g}$$

Masa butelki tarowej, T_0 :

$$T_0 = 171,9160 \text{ g}$$

6.2.2. Oznaczanie gęstości i ciężaru właściwego w temp. 20°C wina wytrawnego

$$T_1 = 171,9178 \text{ g}$$

$$dT = 171,9178 - 171,9160 = 0,0018 \text{ g}$$

$$P - m + dT = 67,6695 + 0,0018 = 67,6713 \text{ g}$$

$$P_2 = 169,2799 \text{ w temp. } 18^{\circ}\text{C}$$

$$169,2799 - 67,6713$$

$$p_{18^{\circ}\text{C}} = \frac{\text{-----}}{101,8194}$$

$$p_{18^{\circ}\text{C}} = 0,99793 \text{ g/ml}$$

Tabela II umożliwi obliczenie wartości $p_{20^{\circ}\text{C}}$ na podstawie następującej zależności:

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = p_{t^{\circ}\text{C}} \pm \frac{c}{1000}$$

Dla temp. $t = 18^{\circ}\text{C}$ i dla zawartości alkoholu 11% obj. $c = 0,49$

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{0,49}{1000} = 0,99793 - \text{-----}$$

$$p_{20^{\circ}\text{C}} = 0,99744 \text{ g/ml}$$

$$d_{20^{\circ}\text{C}}^{20^{\circ}\text{C}} = \frac{0,99744}{0,998203} = 0,99923$$

TABELA I

Wartość współczynnika F, przez który należy pomnożyć masę wody o temperaturze t°C zawartej w piknometrze ze szkła typu Pyrex w celu obliczenia objętości piknometru w temp. 20°C

t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F	t °C	F
10,0	1,000 398	13,0	1,000 691	16,0	1,001 097	19,0	1,001 608	22,0	1,002 215	25,0	1,002 916	28,0	1,003 704
,1	1,000 406	,1	1,000 703	,1	1,001 113	,1	1,001 627	,1	1,002 238	,1	1,002 941	,1	1,003 731
,2	1,000 414	,2	1,000 714	,2	1,001 128	,2	1,001 646	,2	1,002 260	,2	1,002 966	,2	1,003 759
,3	1,000 422	,3	1,000 726	,3	1,001 144	,3	1,001 665	,3	1,002 282	,3	1,002 990	,3	1,003 787
,4	1,000 430	,4	1,000 738	,4	1,001 159	,4	1,001 684	,4	1,002 304	,4	1,003 015	,4	1,003 815
10,5	1,000 439	13,5	1,000 752	16,5	1,001 175	19,5	1,001 703	22,5	1,002 326	25,5	1,003 041	28,5	1,003 843
,6	1,000 447	,6	1,000 764	,6	1,001 191	,6	1,001 722	,6	1,002 349	,6	1,003 066	,6	1,003 871
,7	1,000 456	,7	1,000 777	,7	1,001 207	,7	1,001 741	,7	1,002 372	,7	1,003 092	,7	1,003 899
,8	1,000 465	,8	1,000 789	,8	1,001 223	,8	1,001 761	,8	1,002 394	,8	1,003 117	,8	1,003 928
,9	1,000 474	,9	1,000 803	,9	1,001 239	,9	1,001 780	,9	1,002 417	,9	1,003 143	,9	1,003 956
11,0	1,000 483	14,0	1,000 816	17,0	1,001 257	20,0	1,001 800	23,0	1,002 439	26,0	1,003 168	29,0	1,003 984
,1	1,000 492	,1	1,000 829	,1	1,001 273	,1	1,001 819	,1	1,002 462	,1	1,003 194	,1	1,004 013
,2	1,000 501	,2	1,000 842	,2	1,001 290	,2	1,001 859	,2	1,002 485	,2	1,003 222	,2	1,004 042
,3	1,000 511	,3	1,000 855	,3	1,001 306	,3	1,001 839	,3	1,002 508	,3	1,003 247	,3	1,004 071

,4	1,000	,4	1,000	,4	1,001	,4	1,001	,4	1,002	,4	1,003	,4	1,004
	520		868		323		880		531		273		099
11,	1,000	14,	1,000	17,	1,001	20,	1,001	23,	1,002	26,	1,003	29,	1,004
5	530	5	882	5	340	5	900	5	555	5	299	5	128
,6	1,000	,6	1,000	,6	1,001	,6	1,001	,6	1,002	,6	1,003	,6	1,004
	540		895		357		920		578		326		158
,7	1,000	,7	1,000	,7	1,001	,7	1,001	,7	1,002	,7	1,003	,7	1,004
	550		909		374		941		602		352		187
,8	1,000	,8	1,000	,8	1,001	,8	1,001	,8	1,002	,8	1,003	,8	1,004
	560		923		391		961		625		379		216
,9	1,000	,9	1,000	,9	1,001	,9	1,001	,9	1,002	,9	1,003	,9	1,004
	570		937		409		982		649		405		245
12,	1,000	15,	1,000	18,	1,001	21,	1,002	24,	1,002	27,	1,003	30,	1,004
0	580	0	951	0	427	0	002	0	672	0	432	0	275
,1	1,000	,1	1,000	,1	1,001	,1	1,002	,1	1,002	,1	1,003		
	591		965		445		023		696		458		
,2	1,000	,2	1,000	,2	1,001	,2	1,002	,2	1,002	,2	1,003		
	601		979		462		044		720		485		
,3	1,000	,3	1,000	,3	1,001	,3	1,002	,3	1,002	,3	1,003		
	612		993		480		065		745		513		
,4	1,000	,4	1,001	,4	1,001	,4	1,002	,4	1,002	,4	1,003		
	623		008		498		086		769		540		
12,	1,000	15,	1,001	18,	1,001	21,	1,002	24,	1,002	27,	1,003		
5	634	5	022	5	516	5	107	5	793	5	567		
,6	1,000	,6	1,001	,6	1,001	,6	1,002	,6	1,002	,6	1,003		
	645		037		534		129		817		594		
,7	1,000	,7	1,001	,7	1,001	,7	1,002	,7	1,002	,7	1,003		
	656		052		552		151		842		621		
,8	1,000	,8	1,001	,8	1,001	,8	1,002	,8	1,002	,8	1,003		
	668		067		570		172		866		649		
,9	1,000	,9	1,001	,9	1,001	,9	1,002	,9	1,002	,9	1,003		
	679		082		589		194		891		676		

TABELA II

**Wartość współczynnika korekcji temperatury c do obliczania gęstości
pobawionych alkoholu win wytrawnych, mierzonej przy użyciu
piknomtru ze szkła typu Pyrex
w temperaturze $t^{\circ}\text{C}$ w celu sprowadzenia wyniku do temp. 20°C**

$$p_{20} = p_t \pm \frac{c}{1000}$$

- jeżeli temp. $t^{\circ}\text{C}$ jest niższa od 20°C
+ jeżeli temp. $t^{\circ}\text{C}$ jest wyższa od 20°C

Temp. (°C)	Zawartość alkoholu																					
	0	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
10°	1,59	1,64	1,67	1,71	1,74	1,78	1,89	2,01	2,12	2,23	2,34	2,45	2,56	2,67	2,78	3,00	3,13	3,25	3,37	3,48	3,60	4,02
11°	1,48	1,53	1,56	1,60	1,63	1,67	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65	2,77	2,89	3,01	3,12	3,23	3,34	3,45
12°	1,37	1,42	1,45	1,49	1,52	1,56	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,66	2,77	2,88	2,99	3,10	3,21	3,32
13°	1,26	1,31	1,34	1,38	1,41	1,45	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,55	2,66	2,77	2,88	2,99	3,10	3,21
14°	1,15	1,20	1,23	1,27	1,30	1,34	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,44	2,55	2,66	2,77	2,88	2,99	3,10
15°	1,04	1,09	1,12	1,16	1,19	1,23	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,33	2,44	2,55	2,66	2,77	2,88	2,99
16°	0,93	0,98	1,01	1,05	1,08	1,12	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,22	2,33	2,44	2,55	2,66	2,77	2,88
17°	0,82	0,87	0,90	0,94	0,97	1,01	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65	2,76
18°	0,71	0,76	0,79	0,83	0,86	0,90	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,65
19°	0,60	0,65	0,68	0,72	0,75	0,79	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54
20°	0,49	0,54	0,57	0,61	0,64	0,68	0,78	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32	2,43
21°	0,38	0,43	0,46	0,50	0,53	0,57	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21	2,32
22°	0,27	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56	0,67	0,78	0,89	1,00	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,66	1,77	1,88	1,99	2,10	2,21

23°	0,6830	0,6831	0,6832	0,6833	0,6834	0,6835	0,6836	0,6837	0,6838	0,6839	0,6840	0,6841	0,6842	0,6843	0,6844	0,6845	0,6846	0,6847	0,6848	0,6849	0,6850	0,6851	0,6852	0,6853	0,6854	0,6855	0,6856	0,6857	0,6858	0,6859	0,6860	0,6861	0,6862	0,6863	0,6864	0,6865	0,6866	0,6867	0,6868	0,6869	0,6870	0,6871	0,6872	0,6873	0,6874	0,6875	0,6876	0,6877	0,6878	0,6879	0,6880	0,6881	0,6882	0,6883	0,6884	0,6885	0,6886	0,6887	0,6888	0,6889	0,6890	0,6891	0,6892	0,6893	0,6894	0,6895	0,6896	0,6897	0,6898	0,6899	0,6900																																							
24°	0,6891	0,6892	0,6893	0,6894	0,6895	0,6896	0,6897	0,6898	0,6899	0,6900	0,6901	0,6902	0,6903	0,6904	0,6905	0,6906	0,6907	0,6908	0,6909	0,6910	0,6911	0,6912	0,6913	0,6914	0,6915	0,6916	0,6917	0,6918	0,6919	0,6920	0,6921	0,6922	0,6923	0,6924	0,6925	0,6926	0,6927	0,6928	0,6929	0,6930	0,6931	0,6932	0,6933	0,6934	0,6935	0,6936	0,6937	0,6938	0,6939	0,6940	0,6941	0,6942	0,6943	0,6944	0,6945	0,6946	0,6947	0,6948	0,6949	0,6950	0,6951	0,6952	0,6953	0,6954	0,6955	0,6956	0,6957	0,6958	0,6959	0,6960	0,6961	0,6962	0,6963	0,6964	0,6965	0,6966	0,6967	0,6968	0,6969	0,6970	0,6971	0,6972	0,6973	0,6974	0,6975	0,6976	0,6977	0,6978	0,6979	0,6980	0,6981	0,6982	0,6983	0,6984	0,6985	0,6986	0,6987	0,6988	0,6989	0,6990	0,6991	0,6992	0,6993	0,6994	0,6995	0,6996	0,6997	0,6998	0,6999	0,7000
25°	0,6991	0,6992	0,6993	0,6994	0,6995	0,6996	0,6997	0,6998	0,6999	0,7000	0,7001	0,7002	0,7003	0,7004	0,7005	0,7006	0,7007	0,7008	0,7009	0,7010	0,7011	0,7012	0,7013	0,7014	0,7015	0,7016	0,7017	0,7018	0,7019	0,7020	0,7021	0,7022	0,7023	0,7024	0,7025	0,7026	0,7027	0,7028	0,7029	0,7030	0,7031	0,7032	0,7033	0,7034	0,7035	0,7036	0,7037	0,7038	0,7039	0,7040	0,7041	0,7042	0,7043	0,7044	0,7045	0,7046	0,7047	0,7048	0,7049	0,7050	0,7051	0,7052	0,7053	0,7054	0,7055	0,7056	0,7057	0,7058	0,7059	0,7060	0,7061	0,7062	0,7063	0,7064	0,7065	0,7066	0,7067	0,7068	0,7069	0,7070	0,7071	0,7072	0,7073	0,7074	0,7075	0,7076	0,7077	0,7078	0,7079	0,7080	0,7081	0,7082	0,7083	0,7084	0,7085	0,7086	0,7087	0,7088	0,7089	0,7090	0,7091	0,7092	0,7093	0,7094	0,7095	0,7096	0,7097	0,7098	0,7099	0,7100
26°	0,7101	0,7102	0,7103	0,7104	0,7105	0,7106	0,7107	0,7108	0,7109	0,7110	0,7111	0,7112	0,7113	0,7114	0,7115	0,7116	0,7117	0,7118	0,7119	0,7120	0,7121	0,7122	0,7123	0,7124	0,7125	0,7126	0,7127	0,7128	0,7129	0,7130	0,7131	0,7132	0,7133	0,7134	0,7135	0,7136	0,7137	0,7138	0,7139	0,7140	0,7141	0,7142	0,7143	0,7144	0,7145	0,7146	0,7147	0,7148	0,7149	0,7150	0,7151	0,7152	0,7153	0,7154	0,7155	0,7156	0,7157	0,7158	0,7159	0,7160	0,7161	0,7162	0,7163	0,7164	0,7165	0,7166	0,7167	0,7168	0,7169	0,7170	0,7171	0,7172	0,7173	0,7174	0,7175	0,7176	0,7177	0,7178	0,7179	0,7180	0,7181	0,7182	0,7183	0,7184	0,7185	0,7186	0,7187	0,7188	0,7189	0,7190	0,7191	0,7192	0,7193	0,7194	0,7195	0,7196	0,7197	0,7198	0,7199	0,7200										
27°	0,7201	0,7202	0,7203	0,7204	0,7205	0,7206	0,7207	0,7208	0,7209	0,7210	0,7211	0,7212	0,7213	0,7214	0,7215	0,7216	0,7217	0,7218	0,7219	0,7220	0,7221	0,7222	0,7223	0,7224	0,7225	0,7226	0,7227	0,7228	0,7229	0,7230	0,7231	0,7232	0,7233	0,7234	0,7235	0,7236	0,7237	0,7238	0,7239	0,7240	0,7241	0,7242	0,7243	0,7244	0,7245	0,7246	0,7247	0,7248	0,7249	0,7250	0,7251	0,7252	0,7253	0,7254	0,7255	0,7256	0,7257	0,7258	0,7259	0,7260	0,7261	0,7262	0,7263	0,7264	0,7265	0,7266	0,7267	0,7268	0,7269	0,7270	0,7271	0,7272	0,7273	0,7274	0,7275	0,7276	0,7277	0,7278	0,7279	0,7280	0,7281	0,7282	0,7283	0,7284	0,7285	0,7286	0,7287	0,7288	0,7289	0,7290	0,7291	0,7292	0,7293	0,7294	0,7295	0,7296	0,7297	0,7298	0,7299	0,7300										
28°	0,7301	0,7302	0,7303	0,7304	0,7305	0,7306	0,7307	0,7308	0,7309	0,7310	0,7311	0,7312	0,7313	0,7314	0,7315	0,7316	0,7317	0,7318	0,7319	0,7320	0,7321	0,7322	0,7323	0,7324	0,7325	0,7326	0,7327	0,7328	0,7329	0,7330	0,7331	0,7332	0,7333	0,7334	0,7335	0,7336	0,7337	0,7338	0,7339	0,7340	0,7341	0,7342	0,7343	0,7344	0,7345	0,7346	0,7347	0,7348	0,7349	0,7350	0,7351	0,7352	0,7353	0,7354	0,7355	0,7356	0,7357	0,7358	0,7359	0,7360	0,7361	0,7362	0,7363	0,7364	0,7365	0,7366	0,7367	0,7368	0,7369	0,7370	0,7371	0,7372	0,7373	0,7374	0,7375	0,7376	0,7377	0,7378	0,7379	0,7380	0,7381	0,7382	0,7383	0,7384	0,7385	0,7386	0,7387	0,7388	0,7389	0,7390	0,7391	0,7392	0,7393	0,7394	0,7395	0,7396	0,7397	0,7398	0,7399	0,7400										
29°	0,7401	0,7402	0,7403	0,7404	0,7405	0,7406	0,7407	0,7408	0,7409	0,7410	0,7411	0,7412	0,7413	0,7414	0,7415	0,7416	0,7417	0,7418	0,7419	0,7420	0,7421	0,7422	0,7423	0,7424	0,7425	0,7426	0,7427	0,7428	0,7429	0,7430	0,7431	0,7432	0,7433	0,7434	0,7435	0,7436	0,7437	0,7438	0,7439	0,7440	0,7441	0,7442	0,7443	0,7444	0,7445	0,7446	0,7447	0,7448	0,7449	0,7450	0,7451	0,7452	0,7453	0,7454	0,7455	0,7456	0,7457	0,7458	0,7459	0,7460	0,7461	0,7462	0,7463	0,7464	0,7465	0,7466	0,7467	0,7468	0,7469	0,7470	0,7471	0,7472	0,7473	0,7474	0,7475	0,7476	0,7477	0,7478	0,7479	0,7480	0,7481	0,7482	0,7483	0,7484	0,7485	0,7486	0,7487	0,7488	0,7489	0,7490	0,7491	0,7492	0,7493	0,7494	0,7495	0,7496	0,7497	0,7498	0,7499	0,7500										
30°	0,7501	0,7502	0,7503	0,7504	0,7505	0,7506	0,7507	0,7508	0,7509	0,7510	0,7511	0,7512	0,7513	0,7514	0,7515	0,7516	0,7517	0,7518	0,7519	0,7520	0,7521	0,7522	0,7523	0,7524	0,7525	0,7526	0,7527	0,7528	0,7529	0,7530	0,7531	0,7532	0,7533	0,7534	0,7535	0,7536	0,7537	0,7538	0,7539	0,7540	0,7541	0,7542	0,7543	0,7544	0,7545	0,7546	0,7547	0,7548	0,7549	0,7550	0,7551	0,7552	0,7553	0,7554	0,7555	0,7556	0,7557	0,7558	0,7559	0,7560	0,7561	0,7562	0,7563	0,7564	0,7565	0,7566	0,7567	0,7568	0,7569	0,7570	0,7571	0,7572	0,7573	0,7574	0,7575	0,7576	0,7577	0,7578	0,7579	0,7580	0,7581	0,7582	0,7583	0,7584	0,7585	0,7586	0,7587	0,7588	0,7589	0,7590	0,7591	0,7592	0,7593	0,7594	0,7595	0,7596	0,7597	0,7598	0,7599	0,7600										

Uwaga: Tabela ta może być wykorzystana do przeliczania ciężaru właściwego d_t20 na ciężar właściwy d²⁰20.

TABELA III
Wartość współczynnika korekcji temperatury c do obliczania gęstości naturalnych i zagęszczonych moszczów, mierzonej przy użyciu piknometru ze szkła typu Pyrex w temperaturze t°C w celu sprowadzenia wyniku do temp. 20°C

$$p_{20} = p_t \pm \frac{c}{1000}$$

- jeżeli temp. t°C jest niższa od 20°C
+ jeżeli temp. t°C jest wyższa od 20°C

Temp (°C)	Gęstość																																																																																														
	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38	1,39	1,40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47	1,48	1,49	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	1,60	1,61	1,62	1,63	1,64	1,65	1,66	1,67	1,68	1,69	1,70	1,71	1,72	1,73	1,74	1,75	1,76	1,77	1,78	1,79	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90	1,91	1,92	1,93	1,94	1,95	1,96	1,97	1,98	1,99

10°	2, 3	2, 4	2, 6	2, 8	2, 9	3, 1	3, 3	3, 4	3, 5	3, 7	3, 8	4, 0	4, 2	4, 5	4, 7	4, 9	5, 1	5, 4	5, 5	5, 7	5, 9	6, 0
11°	1, 2	2, 2	2, 4	2, 5	2, 7	2, 8	2, 9	3, 1	3, 2	3, 3	3, 5	3, 6	3, 8	4, 0	4, 2	4, 4	4, 6	4, 8	5, 0	5, 1	5, 3	5, 4
12°	1, 9	2, 0	2, 1	2, 3	2, 4	2, 5	2, 7	2, 8	2, 9	3, 0	3, 1	3, 2	3, 3	3, 4	3, 6	3, 8	4, 0	4, 2	4, 3	4, 5	4, 6	4, 7
13°	1, 7	1, 8	1, 9	2, 0	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6	2, 7	2, 8	2, 9	3, 0	3, 2	3, 3	3, 5	3, 6	3, 8	3, 9	4, 1	4, 2
14°	1, 5	1, 6	1, 7	1, 8	1, 9	2, 0	2, 1	2, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6	2, 7	2, 8	2, 9	3, 0	3, 2	3, 3	3, 4	3, 5	3, 6	3, 7
15°	1, 2	1, 3	1, 4	1, 5	1, 6	1, 7	1, 8	1, 9	1, 0	1, 1	1, 2	2, 3	2, 4	2, 5	2, 6	2, 7	2, 8	2, 9	2, 0	2, 1	2, 3	3, 4
16°	1, 0	1, 1	1, 1	1, 2	1, 3	1, 4	1, 5	1, 6	1, 7	1, 8	1, 9	1, 0	1, 1	1, 1	2, 2	2, 2	2, 2	2, 2	2, 2	2, 2	2, 2	2, 2
17°	0, 8	0, 8	0, 9	0, 9	1, 0	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1
18°	0, 5	0, 6	0, 6	0, 6	0, 6	0, 7	0, 7	0, 7	0, 8	0, 8	0, 8	0, 8	0, 8	0, 9	1, 0	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1
19°	0, 2	0, 3	0, 3	0, 3	0, 3	0, 3	0, 3	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 6	0, 6
20°	0, 9	0, 1	0, 2	0, 4	0, 6	0, 7	0, 9	0, 0	0, 2	0, 3	0, 4	0, 5	0, 8	0, 0	0, 2	0, 4	0, 6	0, 7	0, 9	0, 0	0, 1	0, 2
21°	0, 2	0, 3	0, 3	0, 3	0, 3	0, 3	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 4	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 5	0, 6	0, 6	0, 6	0, 6
22°	0, 5	0, 6	0, 6	0, 6	0, 7	0, 7	0, 7	0, 7	0, 8	0, 8	0, 8	0, 8	0, 9	1, 0	1, 0	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 2	1, 2
23°	0, 8	0, 9	0, 9	1, 0	1, 1	1, 1	1, 1	1, 1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 3	1, 3	1, 4	1, 5	1, 6	1, 6	1, 7	1, 7	1, 8	1, 8	1, 8
	9, 4	9, 9	9, 3	8, 8	8, 2	8, 6	8, 0	8, 5	9, 9	9, 3	9, 7	4, 4	1, 1	7, 3	7, 7	3, 7	3, 7	3, 7	3, 7	0, 0	2, 2	4, 4

	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	
10°	2,36	2,71	3,06	3,42	3,72	3,96	4,22	2,64	2,99	3,36	3,68	3,99	4,30	4,59	2,94	3,29	3,64	3,98	4,29	4,60	4,89
11°	2,17	2,49	2,80	2,99	3,39	3,65	3,90	2,42	2,73	3,05	3,34	3,63	3,89	4,15	2,69	3,00	3,32	3,61	3,90	4,16	4,41
12°	1,97	2,25	2,53	2,79	3,05	3,29	3,52	2,19	2,47	2,75	3,01	3,27	3,51	3,73	2,42	2,70	2,98	3,24	3,50	3,74	3,96
13°	1,78	2,02	2,25	2,47	2,69	2,89	3,09	1,97	2,21	2,44	2,66	2,87	3,08	3,29	2,18	2,42	2,64	2,87	3,08	3,29	3,49
14°	1,57	1,78	1,98	2,16	2,35	2,53	2,70	1,74	1,94	2,14	2,32	2,52	2,69	2,86	1,91	2,11	2,31	2,50	2,69	2,86	3,03
15°	1,32	1,49	1,66	1,82	1,97	2,12	2,26	1,46	1,63	1,79	1,95	2,10	2,25	2,39	1,60	1,77	1,93	2,09	2,24	2,39	2,53
16°	1,08	1,22	1,36	1,48	1,61	1,73	1,84	1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,83	1,94	1,30	1,44	1,58	1,71	1,83	1,95	2,06
17°	0,83	0,94	1,04	1,13	1,22	1,31	1,40	0,91	1,02	1,12	1,21	1,30	1,39	1,48	1,00	1,10	1,20	1,30	1,39	1,48	1,56
18°	0,58	0,64	0,71	0,78	0,84	0,89	0,95	0,63	0,69	0,76	0,83	0,89	0,94	1,00	0,69	0,75	0,82	0,89	0,95	1,00	1,06
19°	0,30	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,36	0,39	0,42	0,46	0,49	0,52	0,54
20°																					
21°	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,36	0,39	0,43	0,46	0,49	0,51	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54
22°	0,60	0,67	0,73	0,80	0,85	0,91	0,98	0,65	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	0,71	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	1,07
23°	0,93	1,02	1,12	1,22	1,30	1,39	1,49	1,01	1,10	1,20	1,29	1,38	1,46	1,55	1,10	1,19	1,29	1,38	1,46	1,55	1,63
24°	1,27	1,39	1,50	1,61	1,74	1,84	1,95	1,37	1,49	1,59	1,72	1,84	1,95	2,06	1,48	1,60	1,71	1,83	1,95	2,06	2,17
25°	1,61	1,75	1,90	2,05	2,19	2,33	2,47	1,73	1,87	2,02	2,17	2,31	2,45	2,59	1,87	2,01	2,16	2,31	2,45	2,59	2,73
26°	1,94	2,12	2,29	2,47	2,63	2,79	2,95	2,09	2,27	2,44	2,62	2,78	2,94	3,10	2,26	2,44	2,61	2,79	2,95	3,11	3,26
27°	2,30	2,51	2,70	2,90	3,09	3,27	3,44	2,48	2,68	2,87	3,07	3,27	3,45	3,62	2,67	2,88	3,07	3,27	3,46	3,64	3,81
28°	2,66	2,90	3,13	3,35	3,57	3,86	4,00	2,86	3,10	3,33	3,57	3,80	4,03	4,26	3,08	3,31	3,55	3,76	3,99	4,21	4,41
29°	3,05	3,31	3,56	3,79	4,04	4,27	4,49	3,28	3,53	3,77	4,02	4,26	4,49	4,71	3,52	3,77	4,00	4,26	4,50	4,73	4,95

30°	3,44	3,70	3,99	4,28	4,54	4,80	5,06	5,33	5,60	5,87	6,14	6,41	6,68	6,95	7,22	7,49	7,76	8,03	8,30	8,57
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Temp. (°C)	Wina o zawartości 19% obj. alkoholu							Wina o zawartości 21% obj. alkoholu						
	Gęstość							Gęstość						
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
10°	3,27	3,62	3,97	4,32	4,67	5,02	5,37	3,62	3,97	4,32	4,67	5,02	5,37	5,72
11°	2,99	3,34	3,69	4,04	4,39	4,74	5,09	3,24	3,59	3,94	4,29	4,64	4,99	5,34
12°	2,68	2,93	3,18	3,43	3,68	3,93	4,18	2,93	3,18	3,43	3,68	3,93	4,18	4,43
13°	2,40	2,65	2,90	3,15	3,40	3,65	3,90	2,65	2,90	3,15	3,40	3,65	3,90	4,15
14°	2,11	2,36	2,61	2,86	3,11	3,36	3,61	2,36	2,61	2,86	3,11	3,36	3,61	3,86
15°	1,76	1,91	2,06	2,21	2,36	2,51	2,66	1,91	2,06	2,21	2,36	2,51	2,66	2,81
16°	1,43	1,58	1,73	1,88	2,03	2,18	2,33	1,58	1,73	1,88	2,03	2,18	2,33	2,48
17°	1,09	1,24	1,39	1,54	1,69	1,84	1,99	1,24	1,39	1,54	1,69	1,84	1,99	2,14
18°	0,76	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01	1,06	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01	1,06	1,11
19°	0,39	0,44	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69	0,44	0,49	0,54	0,59	0,64	0,69	0,74
20°														
21°	0,38	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,73
22°	0,78	0,83	0,88	0,93	0,98	1,03	1,08	0,83	0,88	0,93	0,98	1,03	1,08	1,13
23°	1,19	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44	1,49	1,24	1,29	1,34	1,39	1,44	1,49	1,54
24°	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90	1,95
25°	2,02	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27	2,32	2,07	2,12	2,17	2,22	2,27	2,32	2,37
26°	2,44	2,49	2,54	2,59	2,64	2,69	2,74	2,49	2,54	2,59	2,64	2,69	2,74	2,79

27°	2,8 8	3,0 8	3,2 7	3,4 2	3,6 6	3,8 4	4,0 1	3,1 0	3,3 0	3,4 7	3,6 9	3,8 8	4,0 6	4,2 3
28°	3,3 1	3,5 4	3,7 8	4,0 0	4,2 2	4,4 4	4,6 4	3,5 6	3,7 9	4,0 3	4,2 5	4,4 7	4,6 9	4,8 9
29°	3,7 8	4,0 3	4,2 7	4,5 2	4,7 6	4,9 9	5,2 1	4,0 6	4,3 1	4,5 5	4,8 0	5,0 4	5,2 7	5,4 8
30°	4,2 4	4,5 1	4,8 0	5,0 8	5,3 6	5,6 1	5,8 6	4,5 4	4,8 2	5,1 1	5,3 9	5,6 6	5,9 1	6,1 6

TABELA V

**Wartość współczynnika korekcji temperatury c do obliczania gęstości win
wytrawnych
i win pozbawionych alkoholu mierzonej przy użyciu piknometru lub
areometru
ze zwykłego szkła w temp. t°C w celu sprowadzenia wyniku do temp. 20°C**

$$p_{20} = p_t \pm \frac{c}{1000}$$

c - jeżeli temp. t°C jest niższa od 20°C
+ jeżeli temp. °C jest wyższa od 20°C

Tem p. (°C)	Zawartość alkoholu																										
	0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
10°	1,45	1,51	1,55	1,58	1,64	1,70	1,78	1,88	1,98	2,09	2,21	2,34	2,47	2,60	2,75	2,90	3,06	3,22	3,39	3,57	3,75	3,93	4,12	4,31			
11°	1,35	1,40	1,43	1,47	1,52	1,58	1,65	1,73	1,83	1,93	2,03	2,15	2,26	2,38	2,51	2,65	2,78	2,93	3,08	3,24	3,40	3,57	3,73	3,90			
12°	1,24	1,28	1,31	1,34	1,39	1,44	1,50	1,58	1,66	1,75	1,84	1,94	2,04	2,15	2,26	2,38	2,51	2,63	2,77	2,91	3,05	3,19	3,34	3,49			
13°	1,12	1,16	1,18	1,21	1,25	1,30	1,35	1,42	1,49	1,56	1,64	1,73	1,82	1,91	2,01	2,11	2,22	2,33	2,45	2,57	2,69	2,81	2,95	3,07			
14°	0,99	1,03	1,05	1,07	1,11	1,14	1,19	1,24	1,31	1,37	1,44	1,52	1,59	1,67	1,75	1,84	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,44	2,55	2,66			
15°	0,86	0,89	0,90	0,92	0,95	0,98	1,02	1,07	1,12	1,17	1,23	1,29	1,35	1,42	1,49	1,56	1,63	1,71	1,80	1,88	1,96	2,05	2,14	2,23			

16°	0,71	0,73	0,74	0,76	0,78	0,81	0,84	0,87	0,91	0,96	0,99	1,05	1,10	1,15	1,21	1,27	1,33	1,39	1,45	1,52	1,59	1,66	1,73	1,80
17°	0,55	0,57	0,57	0,59	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,74	0,77	0,81	0,84	0,88	0,92	0,96	1,01	1,05	1,11	1,15	1,20	1,26	1,31	1,36
18°	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,78	0,81	0,85	0,88	0,91
19°	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46
20°																								
21°	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,29	0,29	0,31	0,32	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48
22°	0,43	0,45	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,71	0,73	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,93	0,96
23°	0,67	0,69	0,70	0,71	0,72	0,74	0,77	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,95	0,99	1,03	1,07	1,12	1,16	1,21	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45
24°	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,04	1,07	1,11	1,15	1,20	1,24	1,29	1,34	1,39	1,45	1,50	1,56	1,62	1,69	1,76	1,82	1,88	1,95
25°	1,16	1,19	1,21	1,23	1,28	1,29	1,33	1,37	1,42	1,47	1,52	1,57	1,63	1,70	1,76	1,83	1,90	1,97	2,05	2,13	2,21	2,29	2,37	2,45
26°	1,42	1,46	1,49	1,51	1,54	1,58	1,62	1,67	1,73	1,79	1,85	1,92	1,99	2,07	2,14	2,22	2,31	2,40	2,49	2,58	2,67	2,77	2,86	2,96
27°	1,69	1,74	1,77	1,80	1,83	1,88	1,93	1,98	2,05	2,12	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,72	2,82	2,93	3,04	3,14	3,25	3,37	3,48
28°	1,97	2,03	2,06	2,09	2,14	2,19	2,24	2,31	2,38	2,46	2,55	2,63	2,73	2,83	2,93	3,03	3,14	3,26	3,38	3,50	3,62	3,75	3,85	4,00
29°	2,26	2,33	2,37	2,40	2,45	2,50	2,57	2,64	2,73	2,82	2,91	2,99	3,11	3,22	3,34	3,45	3,58	3,70	3,84	3,97	4,11	4,25	4,39	4,54
30°	2,56	2,64	2,67	2,72	2,77	2,83	2,90	2,98	3,08	3,18	3,28	3,38	3,50	3,62	3,75	3,88	4,02	4,16	4,30	4,46	4,61	4,76	4,92	5,07

Uwaga: Tabela ta może być wykorzystana do przeliczania ciężaru właściwego $d_{t_{20}}$ na ciężar właściwy d_{20}

TABELA VI

Wartość współczynnika korekcji temperatury c do obliczania gęstości moszczów naturalnych i zgęszczonych mierzonej przy użyciu piknomienu lub areometru ze zwykłego szkła w temp. t°C w celu sprowadzenia wyniku do temp. 20°C

$$p_{20} = p_t \pm \frac{c}{1000}$$

- jeżeli temp. t°C jest niższa od 20°C
+ jeżeli temp. t°C jest wyższa od 20°C

Temp. (°C)	Gęstość																					
	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
10°	2,17	2,34	2,52	2,68	2,85	2,99	3,16	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	4,13	4,36	4,60	4,82	5,02	5,25	5,39	5,56	5,73	5,87
11°	2,00	2,16	2,29	2,44	2,59	2,73	2,86	2,99	3,12	3,24	3,37	3,48	3,71	3,94	4,15	4,33	4,52	4,69	4,85	5,01	5,15	5,29
12°	1,81	1,95	2,08	2,21	2,34	2,47	2,58	2,70	2,82	2,92	3,03	3,14	3,35	3,55	3,72	3,90	4,07	4,23	4,37	4,52	4,64	4,77
13°	1,62	1,74	1,85	1,96	2,07	2,17	2,28	2,38	2,48	2,59	2,68	2,77	2,94	3,11	3,28	3,44	3,54	3,72	3,86	3,99	4,12	4,24
14°	1,44	1,54	1,64	1,73	1,82	1,92	2,00	2,08	2,17	2,25	2,34	2,42	2,57	2,73	2,86	2,99	3,12	3,24	3,35	3,46	3,57	3,65
15°	1,21	1,29	1,37	1,45	1,53	1,60	1,68	1,75	1,82	1,89	1,97	2,03	2,16	2,28	2,40	2,51	2,61	2,71	2,80	2,89	2,94	3,01
16°	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,54	1,60	1,65	1,75	1,84	1,94	2,02	2,09	2,17	2,23	2,30	2,36	2,42
17°	0,76	0,82	0,86	0,91	0,96	1,00	1,05	1,09	1,14	1,18	1,22	1,25	1,32	1,39	1,46	1,52	1,57	1,63	1,67	1,71	1,75	1,79
18°	0,53	0,56	0,59	0,63	0,65	0,69	0,72	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,90	0,95	0,99	1,02	1,06	1,09	1,13	1,16	1,18	1,20
19°	0,28	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,43	0,43	0,46	0,48	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60
20°																						
21°	0,30	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,51	0,54	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60
22°	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78	0,81	0,84	0,87	0,93	0,97	1,02	1,06	1,09	1,12	1,15	1,17	1,19	1,19

23°	0,85	0,90	0,95	0,99	1,04	1,08	1,12	1,16	1,21	1,25	1,29	1,32	1,39	1,46	1,52	1,58	1,62	1,68	1,72	1,75	1,77	1,79
24°	1,15	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,48	1,54	1,60	1,65	1,71	1,76	1,86	1,95	2,04	2,11	2,17	2,23	2,29	2,33	2,35	2,37
25°	1,44	1,52	1,59	1,67	1,74	1,81	1,88	1,95	2,02	2,09	2,16	2,22	2,34	2,45	2,55	2,64	2,74	2,81	2,87	2,90	2,92	2,96
26°	1,76	1,84	1,93	2,02	2,10	2,18	2,25	2,33	2,41	2,49	2,56	2,64	2,78	2,91	3,03	3,15	3,26	3,37	3,47	3,55	3,62	3,60
27°	2,07	2,16	2,26	2,36	2,46	2,56	2,65	2,74	2,83	2,91	3,00	3,07	3,24	3,39	3,55	3,69	3,82	3,94	4,04	4,14	4,23	4,30
28°	2,39	2,51	2,63	2,74	2,85	2,96	3,06	3,16	3,28	3,38	3,48	3,57	3,75	3,92	4,08	4,23	4,37	4,51	4,62	4,73	4,80	4,86
29°	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22	3,34	3,46	3,57	3,69	3,80	3,90	4,00	4,20	4,39	4,58	4,74	4,90	5,05	5,19	5,31	5,40	5,48
30°	3,06	3,21	3,35	3,50	3,63	3,77	3,91	4,02	4,15	4,28	4,40	4,52	4,75	4,96	5,16	5,35	5,52	5,67	5,79	5,91	6,00	6,04

Uwaga: Tabela ta może być wykorzystana do przeliczania ciężaru właściwego d /20 na ciężar właściwy d^{20}_{20}

TABELA VII

Wartość współczynnika korekcji temperatury c do obliczania gęstości win o mocy alkoholowej 13 % obj. i więcej, zawierających pozostałości cukrów, mierzonej przy użyciu areometru lub piknometru ze zwykłego szkła w temp. t°C w celu sprowadzenia wyniku do temp. 20°C

$$p_{20} = p_t \pm \frac{c}{1000}$$

c - jeżeli temp. t°C jest niższa od 20°C
+ jeżeli temp. t°C jest wyższa od 20°C

	Wina o zawartości 13% obj. alkoholu							Wina o zawartości 15% obj. alkoholu							Wina o zawartości 17% obj. alkoholu						
Temp. (°C)	Gęstość							Gęstość							Gęstość						
	1,000	1,002	1,004	1,006	1,008	1,010	1,012	1,000	1,002	1,004	1,006	1,008	1,010	1,012	1,000	1,002	1,004	1,006	1,008	1,010	1,012
10°	2,24	2,58	2,93	3,27	3,59	3,89	4,18	2,51	2,85	3,20	3,54	3,85	4,14	4,42	2,81	3,15	3,50	3,84	4,15	4,45	4,74
11°	2,06	2,37	2,69	3,02	3,33	3,63	3,92	2,31	2,61	2,93	3,25	3,56	3,86	4,15	2,57	2,89	3,20	3,51	3,81	4,11	4,41
12°	1,87	2,14	2,42	2,70	2,97	3,24	3,51	2,09	2,36	2,64	2,91	3,18	3,45	3,72	2,32	2,60	2,87	3,14	3,41	3,68	3,95
13°	1,69	1,93	2,14	2,37	2,59	2,80	3,00	1,88	2,12	2,34	2,56	2,78	2,99	3,20	2,09	2,33	2,55	2,77	2,98	3,19	3,39
14°	1,49	1,70	1,90	2,09	2,27	2,44	2,61	1,67	1,86	2,06	2,25	2,45	2,64	2,83	1,83	2,03	2,23	2,42	2,61	2,80	2,99
15°	1,25	1,42	1,59	1,75	1,90	2,05	2,19	1,39	1,56	1,72	1,88	2,03	2,18	2,32	1,54	1,71	1,87	2,03	2,18	2,32	2,47
16°	1,03	1,17	1,30	1,43	1,55	1,67	1,78	1,06	1,27	1,40	1,53	1,65	1,77	1,88	1,25	1,39	1,52	1,65	1,77	1,89	2,00
17°	0,80	0,90	1,00	1,09	1,17	1,27	1,36	0,87	0,98	1,08	1,17	1,26	1,35	1,44	0,96	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,52
18°	0,54	0,61	0,68	0,75	0,81	0,86	0,92	0,60	0,66	0,73	0,80	0,85	0,91	0,97	0,66	0,72	0,79	0,86	0,92	0,97	1,03
19°	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53
20°																					
21°	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,45	0,47	0,32	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53
22°	0,57	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,93	0,63	0,69	0,75	0,81	0,87	0,93	0,98	0,68	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,04

23°	0,89	0,98	1,08	1,17	1,26	1,34	1,43	0,97	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,51	1,60	1,69	1,78	1,87	1,96	2,05	2,14	2,23	2,32	2,41	2,50	2,59
24°	1,22	1,34	1,44	1,56	1,68	1,79	1,90	1,32	1,44	1,54	1,66	1,78	1,89	2,00	2,11	2,22	2,33	2,44	2,55	2,66	2,77	2,89	3,00	3,11	3,22	3,33
25°	1,61	1,68	1,83	1,98	2,12	2,26	2,40	1,66	1,81	1,96	2,11	2,25	2,39	2,52	2,67	2,80	2,91	3,09	3,24	3,39	3,52	3,66	3,80	3,93	4,07	4,20
26°	1,87	2,05	2,22	2,40	2,56	2,71	2,87	2,02	2,20	2,37	2,54	2,70	2,85	3,01	3,18	3,36	3,53	3,71	3,86	4,02	4,17	4,33	4,48	4,64	4,79	4,94
27°	2,21	2,42	2,60	2,80	3,00	3,18	3,35	2,39	2,59	2,78	2,98	3,17	3,35	3,52	3,68	3,85	4,01	4,17	4,33	4,48	4,64	4,79	4,94	5,09	5,24	5,39
28°	2,56	2,80	3,02	3,25	3,47	3,67	3,89	2,89	3,22	3,44	3,65	3,86	4,07	4,27	4,47	4,66	4,85	5,04	5,23	5,42	5,61	5,80	6,00	6,19	6,38	6,57
29°	2,93	3,19	3,43	3,66	3,91	4,14	4,37	3,37	3,65	3,93	4,21	4,49	4,77	5,04	5,31	5,58	5,85	6,12	6,39	6,66	6,93	7,20	7,47	7,74	8,01	8,28
30°	3,31	3,57	3,86	4,15	4,44	4,73	5,02	3,81	4,10	4,38	4,66	4,94	5,22	5,50	5,78	6,06	6,34	6,62	6,90	7,18	7,46	7,74	8,02	8,30	8,58	8,86

Temp. (°C)	Wina o zawartości 19% obj. Alkoholu							Wina o zawartości 21% obj. alkoholu						
	Gęstość							Gęstość						
	1,0 00	1,0 20	1,0 40	1,0 60	1,0 80	1,1 00	1,1 20	1,0 00	1,0 20	1,0 40	1,0 60	1,0 80	1,1 00	1,1 20
10°	3,14	3,48	3,83	4,17	4,48	4,78	5,07	3,50	3,84	4,19	4,53	4,87	5,16	5,45
11°	2,87	3,18	3,49	3,79	4,09	4,38	4,67	3,18	3,49	3,80	4,10	4,40	4,69	4,98
12°	2,58	2,86	3,14	3,42	3,69	3,96	4,23	2,86	3,13	3,40	3,67	3,94	4,21	4,48
13°	2,31	2,55	2,79	3,03	3,27	3,51	3,75	2,55	2,78	3,01	3,24	3,47	3,70	3,93
14°	2,03	2,23	2,43	2,63	2,82	3,01	3,20	2,23	2,42	2,61	2,80	2,99	3,18	3,37
15°	1,69	1,84	2,00	2,15	2,30	2,45	2,60	1,84	2,00	2,15	2,30	2,45	2,60	2,75
16°	1,38	1,51	1,64	1,77	1,90	2,03	2,16	1,51	1,64	1,77	1,90	2,03	2,16	2,29
17°	1,06	1,13	1,20	1,27	1,34	1,41	1,48	1,13	1,20	1,27	1,34	1,41	1,48	1,55
18°	0,73	0,79	0,85	0,91	0,97	1,03	1,09	0,79	0,85	0,91	0,97	1,03	1,09	1,15

19°	0,3 8	0,4 1	0,4 4	0,4 8	0,5 1	0,5 2	0,5 6	0,4 1	0,4 4	0,4 7	0,5 1	0,5 4	0,5 7	0,5 9
20°														
21°	0,3 7	0,4 1	0,4 4	0,4 7	0,5 0	0,5 3	0,5 6	0,4 1	0,4 4	0,4 7	0,5 1	0,5 4	0,5 7	0,5 9
22°	0,7 5	0,8 1	0,8 7	0,9 3	0,9 9	1,0 4	1,1 0	0,8 1	0,8 8	0,9 4	1,0 0	1,0 6	1,1 0	1,1 7
23°	1,1 5	1,3 0	1,3 4	1,4 3	1,3 1	1,6 0	1,6 8	1,2 5	1,3 4	1,4 4	1,6 3	1,6 1	1,7 0	1,7 8
24°	1,5 5	1,6 7	1,7 7	1,8 9	2,0 0	2,1 1	2,2 3	1,6 8	1,8 0	1,9 0	2,0 2	2,1 3	2,2 5	2,3 6
25°	1,9 5	2,0 9	2,2 4	2,3 9	2,5 3	2,6 7	2,7 1	2,1 1	2,2 5	2,4 0	2,5 5	2,6 9	2,8 3	2,9 7
26°	2,3 6	2,5 4	2,7 1	2,8 9	3,0 4	3,2 0	3,3 5	2,5 5	2,7 3	2,9 0	3,0 7	3,2 2	3,3 8	3,5 4
27°	2,7 9	2,9 9	3,1 8	3,3 8	3,5 7	3,7 5	3,9 2	3,0 1	3,2 0	3,4 0	3,5 9	3,7 8	3,9 6	4,1 3
28°	3,2 0	3,4 4	3,6 6	3,8 9	4,1 1	4,3 2	4,5 3	3,4 6	3,6 9	3,9 3	4,1 5	4,3 6	4,5 8	4,7 7
29°	3,6 6	3,9 2	4,1 5	4,4 0	4,6 4	4,8 7	5,0 8	3,9 5	4,2 0	4,4 3	4,6 8	4,9 2	5,1 5	5,3 6
30°	4,1 1	4,3 7	4,6 6	4,9 4	5,2 2	5,4 6	5,7 1	4,4 2	4,6 8	4,9 7	5,2 5	5,5 3	5,7 7	6,0 2

II. REFRAKTOMETRYCZNE OZNACZANIE ZAWARTOŚCI CUKRÓW W MOSZCZACH GRONOWYCH, ZAGĘSZCZONYCH MOSZCZACH GRONOWYCH I REKTYFIKOWANYCH ZAGĘSZCZONYCH MOSZCZACH GRONOWYCH

1. ZASADA METODY

Współczynnik refrakcji w temp. 20°C, wyrażony w wartościach bezwzględnych lub w zawartości sacharozy w procentach masowych, podany jest w odpowiednich tabelach w celu obliczenia stężenia cukrów w gramach na litr i w gramach na kilogram moszczu gronowego, zagęszczonego moszczu gronowego i rektyfikowanego zgęszczonego moszczu gronowego.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Refraktometr Abbego

Refraktometr powinien być wyposażony w skalę podającą:

- procent masowy sacharozy z dokładnością do 0,1%,
- lub współczynnik refrakcji do czwartego miejsca po przecinku.

Refraktometr powinien być wyposażony w termometr ze skalą o zakresie co najmniej od +15 °C do + 25°C oraz w urządzenie do cyrkulacji wody umożliwiające dokonywanie pomiarów w temperaturze 20±5°C.

Do urządzenia powinna być na stałe przymocowana instrukcja obsługi, zawierająca przede wszystkim opis kalibracji i źródła światła.

3. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

3.1. Moszcze i moszcze zagęszczone

Jeżeli potrzeba, przesączyć moszcz przez suchą gazę złożoną czterokrotnie, odrzucając pierwsze krople przesączu i do oznaczenia wykorzystać przesączony moszcz.

3.2. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

Zależnie od stężenia do oznaczania użyć bezpośrednio rektyfikowany moszcz zagęszczony lub roztwór otrzymany przez uzupełnienie 200 g moszczu do 500 g za pomocą wody, dokładnie odważając podane ilości.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

Doprowadzić próbkę do temperatury bliskiej 20°C. Umieścić niewielką ilość próbki na dolnym pryzmacie refraktometru zwracając uwagę (ponieważ pryzmaty są silnie przyciskane do siebie), aby próbka równomiernie pokrywała szklaną powierzchnię. Wykonać pomiar zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia.

Odczytać zawartość sacharozy w procentach masowych z dokładnością do 0,1% lub współczynnik refrakcji z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

Wykonać co najmniej dwa oznaczenia przygotowanej próbki.

Zapisać wartość temperatury t°C.

5. OBLICZANIE WYNIKU OZNACZANIA

5.1. Poprawka uwzględniająca wpływ temperatury

5.1.1. Refraktometr wyskalowany w procentach masowych sacharozy: wykorzystać Tabelę I w celu odczytania wartości poprawki.

5.1.2. Refraktometr wyskalowany w wartościach współczynnika refrakcji: w Tabeli II znaleźć zmierzoną wartość współczynnika w temp. t°C w celu odczytania (w kolumnie 1) odpowiedniej wartości zawartości sacharozy w procentach masowych w temp. t°C. Wartość ta jest sprowadzana do zawartości sacharozy w temp. 20°C z pomocą Tabeli I.

5.2. Zawartość sacharozy w moszczach i moszczach zgęszczonych.

Odnaleźć zawartość sacharozy w procentach masowych w temp. 20°C w Tabeli II i odczytać w tym samym wierszu zawartość sacharozy w gramach na litr i gramach na kilogram. Zawartość cukrów jest wyrażana w przeliczeniu na cukier inwertowany z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

5.3. Zawartość sacharozy w rektyfikowanych moszczach zgęszczonych

Odnaleźć zawartość sacharozy w procentach masowych w temp. 20°C w Tabeli II i odczytać w tym samym wierszu zawartość sacharozy w gramach na litr i gramach na kilogram. Zawartość cukrów jest wyrażana w przeliczeniu na cukier inwertowany z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Jeżeli pomiar był wykonany w rozcieńczonym rektyfikowanym moszczu zgęszczonym wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia.

5.4. Współczynnik refrakcji moszczu, moszczu zgęszczonego i rektyfikowanego moszczu zgęszczonego

Odnaleźć zawartość sacharozy w temp. 20°C w Tabeli II i odczytać w tym samym wierszu współczynnik refrakcji w temp. 20°C. Współczynnik ten podany jest z dokładnością do czwartego miejsca po przecinku.

TABELA I

Poprawka jaką należy wprowadzić jeżeli zawartość sacharozy w procentach masowych była oznaczana w temperaturze różnej od 20°C

Temp. (°C)	Zawartość sacharozy w gramach na 100 gramów produktu									
	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75
	Odjąć									
15°	0,25	0,27	0,31	0,31	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36
16°	0,21	0,23	0,27	0,27	0,29	0,31	0,31	0,32	0,31	0,23
17°	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17
18°	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,12	0,12	0,09
19°	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05
	Dodać									
21°	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
22°	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
23°	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22
24°	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,39
25°	0,30	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37

Temperatura nie powinna odbiegać od 20°C o więcej niż ±5°C.

TABELA II

Zawartość cukrów⁽¹⁾ w moszczu i moszczu zgęszczonym w gramach na litr i gramach

**na kilogram, oznaczona za pomocą refraktometru wyskalowanego w procentach masowych sacharozy w temp. 20°C lub w wartości współczynnika refrakcji w temp. 20°C.
Podana jest również gęstość w temp. 20°C**

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
10,0	1,34781	1,0390	82,3	79,3	4,89
10,1	1,34798	1,0394	83,4	80,2	4,95
10,2	1,34814	1,0398	84,5	81,3	5,02
10,3	1,34830	1,0402	85,6	82,2	5,09
10,4	1,34845	1,0406	86,6	83,2	5,14
10,5	1,34860	1,0410	87,6	84,1	5,20
10,6	1,34875	1,0414	88,6	85,1	5,26
10,7	1,34890	1,0419	89,7	86,1	5,33
10,8	1,34906	1,0423	90,8	87,1	5,39
10,9	1,34921	1,0427	91,8	88,1	5,45
11,0	1,34936	1,0431	92,9	89,1	5,52
11,1	1,34952	1,0435	94,0	90,0	5,58
11,2	1,34968	1,0439	95,6	91,0	5,64
11,3	1,34984	1,0443	96,1	92,0	5,71
11,4	1,34999	1,0447	97,1	92,9	5,77
11,5	1,35015	1,0452	98,2	94,0	5,83
11,6	1,35031	1,0456	99,3	95,0	5,90
11,7	1,35046	1,0460	100,3	95,9	5,96
11,8	1,35062	1,0464	101,4	96,9	6,02
11,9	1,35077	1,0468	102,5	97,9	6,09
12,0	1,35092	1,0473	103,6	98,9	6,15
12,1	1,35108	1,0477	104,7	99,9	6,22
12,2	1,35124	1,0481	105,7	100,8	6,28
12,3	1,35140	1,0485	106,8	101,9	6,35
12,4	1,35156	1,0489	107,9	102,9	6,41
12,5	1,35172	1,0494	109,0	103,8	6,47
12,6	1,35187	1,0498	110,0	104,8	6,53
12,7	1,35203	1,0502	111,1	105,8	6,60
12,8	1,35219	1,0506	112,2	106,8	6,66
12,9	1,35234	1,0510	113,2	107,8	6,73
13,0	1,35249	1,0514	114,3	108,7	6,79
13,1	1,35266	1,0519	115,4	109,7	6,86
13,2	1,35282	1,0523	116,5	110,7	6,92
13,3	1,35298	1,0527	117,6	111,7	6,99

13,4	1,35313	1,0531	118,6	112,6	7,05
13,5	1,35329	1,0536	119,7	113,6	7,11
13,6	1,35345	1,0540	120,8	114,6	7,18
13,7	1,35360	1,0544	121,8	115,6	7,24
13,8	1,35376	1,0548	122,9	116,5	7,30
13,9	1,35391	1,0552	124,0	117,5	7,37
14,0	1,35407	1,0557	125,1	118,5	7,43
14,1	1,35424	1,0561	126,2	119,5	7,50
14,2	1,35440	1,0565	127,3	120,5	7,56
14,3	1,35456	1,0569	128,4	121,5	7,63
14,4	1,35472	1,0574	129,5	122,5	7,69
14,5	1,35488	1,0578	130,6	123,4	7,76
14,6	1,35503	1,0582	131,6	124,4	7,82
14,7	1,35519	1,0586	132,7	125,4	7,88
14,8	1,35535	1,0591	133,8	126,3	7,95
14,9	1,35551	1,0595	134,9	127,3	8,01

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
15,0	1,35567	1,0599	136,0	128,3	8,08
15,1	1,35583	1,0603	137,1	129,3	8,15
15,2	1,35599	1,0608	138,2	130,3	8,21
15,3	1,35615	1,0612	139,3	131,3	8,27
15,4	1,35631	1,0616	140,4	132,3	8,34
15,5	1,35648	1,0621	141,5	133,2	8,41
15,6	1,35664	1,0625	142,6	134,2	8,47
15,7	1,35680	1,0629	143,7	135,2	8,54
15,8	1,35696	1,0633	144,8	136,2	8,60
15,9	1,35712	1,0638	145,9	137,2	8,67
16,0	1,35728	1,0642	147,0	138,1	8,73
16,1	1,35744	1,0646	148,1	139,1	8,80
16,2	1,35760	1,0651	149,2	140,1	8,86
16,3	1,35776	1,0655	150,3	141,1	8,93
16,4	1,35793	1,0660	151,5	142,1	9,00
16,5	1,35809	1,0664	152,6	143,1	9,06
16,6	1,35825	1,0668	153,7	144,1	9,13
16,7	1,35842	1,0672	154,8	145,0	9,20
16,8	1,35858	1,0677	155,9	146,0	9,26
16,9	1,35874	1,0681	157,0	147,0	9,33
17,0	1,35890	1,0685	158,1	148,0	9,39
17,1	1,35907	1,0690	159,3	149,0	9,46
17,2	1,35923	1,0694	160,4	150,0	9,53
17,3	1,35939	1,0699	161,5	151,0	9,59
17,4	1,35955	1,0703	162,6	151,9	9,66
17,5	1,35972	1,0707	163,7	152,9	9,73
17,6	1,35988	1,0711	164,8	153,9	9,79
17,7	1,36004	1,0716	165,9	154,8	9,86
17,8	1,36020	1,0720	167,0	155,8	9,92
17,9	1,36036	1,0724	168,1	156,8	9,99
18,0	1,36053	1,0729	169,3	157,8	10,06
18,1	1,36070	1,0733	170,4	158,8	10,12
18,2	1,36086	1,0738	171,5	159,7	10,19
18,3	1,36102	1,0742	172,6	160,7	10,25
18,4	1,36119	1,0746	173,7	161,6	10,32
18,5	1,36136	1,0751	174,9	162,6	10,39
18,6	1,36152	1,0755	176,0	163,6	10,46

18,7	1,36169	1,0760	177,2	164,6	10,53
18,8	1,36185	1,0764	178,3	165,6	10,59
18,9	1,36201	1,0768	179,4	166,6	10,66
19,0	1,36217	1,0773	180,5	167,6	10,72
19,1	1,36234	1,0777	181,7	168,6	10,80
19,2	1,36251	1,0782	182,8	169,5	10,86
19,3	1,36267	1,0786	183,9	170,5	10,93
19,4	1,36284	1,0791	185,1	171,5	11,00
19,5	1,36301	1,0795	186,3	172,5	11,07
19,6	1,36318	1,0600	187,4	173,5	11,13
19,7	1,36335	1,0804	188,6	174,5	11,21
19,8	1,36351	1,0809	189,7	175,5	11,27
19,9	1,36367	1,0813	190,8	176,5	11,34

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
20,0	1,36383	1,0817	191,9	177,4	11,40
20,1	1,36400	1,0822	193,1	178,4	11,47
20,2	1,36417	1,0826	194,2	179,4	11,54
20,3	1,36434	1,0831	195,3	180,4	11,60
20,4	1,36451	1,0835	196,5	181,4	11,67
20,5	1,36468	1,0840	197,7	182,3	11,75
20,6	1,36484	1,0844	196,8	183,3	11,81
20,7	1,36501	1,0649	200,0	184,3	11,88
20,8	1,36518	1,0853	201,1	185,3	11,96
20,9	1,36534	1,0857	202,2	186,2	12,01
21,0	1,36550	1,0862	203,3	187,2	12,08
21,1	1,36568	1,0866	204,5	188,2	12,15
21,2	1,36585	1,0871	205,7	189,2	12,22
21,3	1,36601	1,0875	206,8	190,2	12,29
21,4	1,36618	1,0880	207,9	191,1	12,35
21,5	1,36635	1,0884	209,1	192,1	12,42
21,6	1,36652	1,0889	210,3	193,1	12,49
21,7	1,36669	1,0893	211,4	194,1	12,56
21,8	1,16685	1,0897	212,5	195,0	12,63
21,9	1,36702	1,0902	213,6	196,0	12,69
22,0	1,36719	1,0906	214,8	196,9	12,76
22,1	1,36736	1,0911	216,0	198,0	12,83
22,2	1,36753	1,0916	217,2	199,0	12,90
22,3	1,36770	1,0920	218,3	199,9	12,97
22,4	1,36787	1,0925	219,5	200,9	13,04
22,5	1,36804	1,0929	220,6	201,8	13,11
22,6	1,36820	1,0933	221,7	202,8	13,17
22,7	1,36837	1,0938	222,9	203,8	13,24
22,8	1,36854	1,0943	224,1	204,8	13,31
22,9	1,36871	1,0947	225,2	205,8	13,38
23,0	1,36888	1,0952	226,4	206,7	13,45
23,1	1,36905	1,0956	227,6	207,7	13,52
23,2	1,36922	1,0961	228,7	208,7	13,59
23,3	1,36939	1,0965	229,9	209,7	13,66
23,4	1,36956	1,0970	231,1	210,7	13,73
23,5	1,36973	1,0975	232,3	211,6	13,80
23,6	1,36991	1,0979	233,4	212,6	13,87

23,7	1,37008	1,0984	234,6	213,6	13,94
23,8	1,37025	1,0988	235,8	214,6	14,01
23,9	1,37042	1,0993	237,0	215,6	14,08
24,0	1,37059	1,0998	238,2	216,6	14,15
24,1	1,37076	1,1007	239,3	217,4	14,22
24,2	1,37093	1,1011	240,3	218,2	14,28
24,3	1,37110	1,1016	241,6	219,4	14,35
24,4	1,37128	1,1022	243,0	220,5	14,44
24,5	1,37145	1,1026	244,0	221,3	14,50
24,6	1,37162	1,1030	245,0	222,1	14,56
24,7	1,37180	1,1035	246,4	223,2	14,64
24,8	1,37197	1,1041	247,7	224,4	14,72
24,9	1,37214	1,1045	248,7	225,2	14,78

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
25,0	1,37232	1,1049	249,7	226,0	14,84
25,1	1,37249	1,1053	250,7	226,8	14,90
25,2	1,37266	1,1057	251,7	227,6	14,96
25,3	1,37283	1,1062	253,0	228,7	15,03
25,4	1,37300	1,1068	254,4	229,9	15,11
25,5	1,37317	1,1072	255,4	230,7	15,17
25,6	1,37335	1,1076	256,4	231,5	15,23
25,7	1,37353	1,1081	257,8	232,6	15,32
25,8	1,37370	1,1087	259,1	233,7	15,39
25,9	1,37387	1,1091	260,1	234,5	15,45
26,0	1,37405	1,1095	261,1	235,3	15,51
26,1	1,37423	1,1100	262,5	236,4	15,60
26,2	1,37440	1,1106	263,8	237,5	15,67
26,3	1,37457	1,1110	264,8	238,3	15,73
26,4	1,37475	1,1114	265,8	239,2	15,79
26,5	1,37493	1,1119	267,2	240,3	15,88
26,6	1,37510	1,1125	268,5	241,4	15,95
26,7	1,37528	1,1129	269,5	242,2	16,01
26,8	1,37545	1,1133	270,5	243,0	16,07
26,9	1,37562	1,1138	271,8	244,1	16,15
27,0	1,37580	1,1144	273,2	245,2	16,23
27,1	1,37598	1,1148	274,2	246,0	16,29
27,2	1,37615	1,1152	275,2	246,8	16,35
27,3	1,37632	1,1157	276,5	247,9	16,43
27,4	1,37650	1,1163	277,9	249,0	16,51
27,5	1,37667	1,1167	278,9	249,8	16,57
27,6	1,37685	1,1171	279,9	250,6	16,63
27,7	1,37703	1,1176	281,3	251,6	16,71
27,8	1,37721	1,1182	282,6	252,7	16,79
27,9	1,37739	1,1186	283,6	253,5	16,85
28,0	1,37757	1,1190	284,6	254,3	16,91
28,1	1,37775	1,1195	286,0	255,4	16,99
28,2	1,37793	1,1201	287,3	256,5	17,07
28,3	1,37810	1,1205	288,3	257,3	17,13
28,4	1,37828	1,1209	289,3	258,1	17,19
28,5	1,37846	1,1214	290,7	259,2	17,27
28,6	1,37863	1,1220	292,0	260,3	17,35

28,7	1,37881	1,1224	293,0	261,0	17,41
28,8	1,37899	1,1228	294,0	261,8	17,47
28,9	1,37917	1,1233	295,3	262,9	17,55
29,0	1,37935	1,1239	296,7	264,0	17,63
29,1	1,37953	1,1244	298,1	265,1	17,71
29,2	1,37971	1,1250	299,4	266,1	17,79
29,3	1,37988	1,1254	300,4	266,9	17,85
29,4	1,38006	1,1258	301,4	267,7	17,91
29,5	1,38024	1,1263	302,8	268,8	17,99
29,6	1,38042	1,1269	304,1	269,9	18,07
29,7	1,38060	1,1273	305,1	270,6	18,13
29,8	1,38078	1,1277	306,1	271,4	18,19
29,9	1,38096	1,1282	307,4	272,5	18,26

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
30,0	1,39114	1,1288	308,8	273,6	18,35
30,1	1,38132	1,1293	310,0	274,5	18,42
30,2	1,38150	1,1298	311,2	275,5	18,49
30,3	1,38168	1,1302	312,4	276,4	18,56
30,4	1,38186	1,1307	313,6	277,3	18,63
30,5	1,38204	1,1312	314,8	278,3	18,70
30,6	1,38222	1,1317	316,0	279,2	18,77
30,7	1,38240	1,1322	317,2	280,2	18,85
30,8	1,38258	1,1327	318,4	281,1	18,92
30,9	1,38276	1,1332	319,6	282,0	18,99
31,0	1,38294	1,1336	320,8	283,0	19,06
31,1	1,38312	1,1341	322,0	283,9	19,13
31,2	1,38330	1,1346	323,2	284,9	19,20
31,3	1,38349	1,1351	324,4	285,8	19,27
31,4	1,38367	1,1356	325,6	286,8	19,35
31,5	1,38385	1,1361	326,8	287,7	19,42
31,6	1,38403	1,1366	328,1	288,6	19,49
31,7	1,38421	1,1371	329,3	289,6	19,56
31,8	1,38440	1,1376	330,5	290,5	19,64
31,9	1,38458	1,1380	331,7	291,5	19,71
32,0	1,38476	1,1385	332,9	292,4	19,78
32,1	1,38494	1,1391	334,2	293,4	19,86
32,2	1,38513	1,1396	335,5	294,4	19,93
32,3	1,38531	1,1401	336,7	295,4	20,00
32,4	1,38550	1,1406	338,0	296,4	20,08
32,5	1,38568	1,1411	339,3	297,3	20,16
32,6	1,38586	1,1416	340,6	298,3	20,24
32,7	1,38605	1,1422	341,9	299,3	20,31
32,8	1,38623	1,1427	343,1	300,3	20,38
32,9	1,38642	1,1432	344,4	301,3	20,46
33,0	1,38660	1,1437	345,7	302,3	20,54
33,1	1,38678	1,1442	346,9	303,2	20,61
33,2	1,38697	1,1447	348,1	304,1	20,68
33,3	1,38715	1,1452	349,3	305,0	20,75
33,4	1,38734	1,1457	350,5	305,9	20,82
33,5	1,38753	1,1461	351,7	306,9	20,90
33,6	1,38771	1,1466	352,9	307,8	20,97

33,7	1,38790	1,1471	354,1	308,7	21,04
33,8	1,38808	1,1476	355,3	309,6	21,11
33,9	1,38827	1,1481	356,5	310,5	21,18
34,0	1,38845	1,1486	357,7	311,4	21,25
34,1	1,38864	1,1491	359,0	312,4	21,33
34,2	1,38882	1,1496	360,3	313,4	21,41
34,3	1,38901	1,1501	361,5	314,3	21,48
34,4	1,38919	1,1506	362,8	315,3	21,55
34,5	1,38938	1,1512	364,1	316,3	21,63
34,6	1,38957	1,1517	365,4	317,3	21,71
34,7	1,38975	1,1522	366,7	318,2	21,79
34,8	1,38994	1,1527	367,9	319,2	21,86
34,9	1,39012	1,1532	369,2	320,2	21,94

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
35,0	1,39031	1,1537	370,5	321,1	22,01
35,1	1,39050	1,1543	371,8	322,1	22,09
35,2	1,39069	1,1548	373,0	323,0	22,16
35,3	1,39087	1,1553	374,3	324,0	22,24
35,4	1,39106	1,1558	375,6	325,0	22,32
35,5	1,39125	1,1563	376,9	325,9	22,39
35,6	1,39144	1,1568	378,1	326,9	22,45
35,7	1,39163	1,1573	379,4	327,8	22,54
35,8	1,39181	1,1579	360,7	328,8	22,62
35,9	1,39200	1,1584	381,9	329,7	22,69
36,0	1,39219	1,1589	383,2	330,7	22,77
36,1	1,39238	1,1594	384,5	331,6	22,85
36,2	1,39257	1,1599	385,8	332,6	22,92
36,3	1,39276	1,1604	387,0	333,5	22,99
36,4	1,39295	1,1610	386,3	334,5	23,07
36,5	1,39314	1,1615	389,6	335,4	23,15
36,6	1,39332	1,1620	390,9	336,4	23,22
36,7	1,39351	1,1625	392,2	337,3	23,30
36,8	1,39370	1,1630	393,4	338,3	23,37
36,9	1,39389	1,1635	394,7	339,2	23,45
37,0	1,39408	1,1641	396,0	340,2	23,53
37,1	1,39427	1,1646	397,3	341,1	23,60
37,2	1,39446	1,1651	396,6	342,1	23,86
37,3	1,39465	1,1656	399,8	343,0	23,75
37,4	1,39484	1,1661	401,1	344,0	23,83
37,5	1,39504	1,1666	402,4	344,9	23,91
37,6	1,39523	1,1672	403,7	345,9	23,99
37,7	1,39542	1,1677	405,0	346,8	24,06
37,8	1,39561	1,1682	406,2	347,7	24,13
37,9	1,39580	1,1687	407,5	348,7	24,21
38,0	1,39599	1,1692	408,8	349,6	24,29
38,1	1,39618	1,1698	410,1	350,6	24,37
38,2	1,39637	1,1703	411,3	351,5	24,44
38,3	1,39657	1,1708	412,6	352,4	24,51
38,4	1,39676	1,1713	413,9	353,4	24,59
38,5	1,39695	1,1718	415,2	354,3	24,67
38,6	1,39714	1,1723	416,4	355,2	24,74

38,7	1,39733	1,1728	417,7	356,1	24,82
38,8	1,39753	1,1733	419,0	357,1	24,90
38,9	1,39772	1,1739	420,2	358,0	24,97
39,0	1,39791	1,1744	421,5	358,9	25,04
39,1	1,39810	1,1749	422,8	359,8	25,12
39,2	1,39830	1,1754	424,1	360,8	25,20
39,3	1,39849	1,1759	425,3	361,7	25,27
39,4	1,39869	1,1764	426,6	362,6	25,35
39,5	1,39888	1,1770	427,9	363,6	25,42
39,6	1,39907	1,1775	429,2	364,5	25,50
39,7	1,39927	1,1780	430,5	365,4	25,58
39,8	1,39946	1,1785	431,7	366,3	25,65
39,9	1,39966	1,1790	433,0	367,3	25,73

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
40,0	1,39985	1,1796	434,3	368,2	25,80
40,1	1,40004	1,1801	435,6	369,2	25,88
40,2	1,40024	1,1806	437,0	370,1	25,96
40,3	1,40043	1,1812	438,3	371,1	26,04
40,4	1,40063	1,1817	439,7	372,1	26,12
40,5	1,40083	1,1823	441,0	373,0	26,20
40,6	1,40102	1,1828	442,3	374,0	26,28
40,7	1,40122	1,1833	443,7	374,9	26,36
40,8	1,40141	1,1839	445,0	375,9	26,44
40,9	1,40161	1,1844	446,4	376,9	26,52
41,0	1,40180	1,1850	447,7	377,8	26,60
41,1	1,40200	1,1855	449,0	378,7	26,68
41,2	1,40219	1,1860	450,2	379,6	26,75
41,3	1,40239	1,1865	451,5	380,5	26,83
41,4	1,40259	1,1870	452,8	381,4	26,90
41,5	1,40279	1,1875	454,1	382,3	26,98
41,6	1,40298	1,1881	455,3	383,2	27,05
41,7	1,40318	1,1886	456,6	384,2	27,13
41,8	1,40338	1,1891	457,9	385,1	27,21
41,9	1,40357	1,1896	459,1	386,0	27,28
42,0	1,40377	1,1901	460,4	386,9	27,35
42,1	1,40397	1,1907	461,7	387,8	27,43
42,2	1,40417	1,1912	463,1	388,8	27,52
42,3	1,40436	1,1917	464,4	389,7	27,59
42,4	1,40456	1,1923	465,8	390,7	27,68
42,5	1,40476	1,1928	467,2	391,6	27,76
42,6	1,40496	1,1934	468,5	392,6	27,84
42,7	1,40516	1,1939	469,9	393,5	27,92
42,8	1,40535	1,1945	471,2	394,5	28,00
42,9	1,40555	1,1950	472,6	395,4	28,08
43,0	1,40575	1,1956	473,9	396,4	28,16
43,1	1,40595	1,1961	475,2	397,3	28,23
43,2	1,40615	1,1967	476,6	398,3	28,32
43,3	1,40635	1,1972	477,9	399,2	28,40
43,4	1,40655	1,1977	479,3	400,1	28,48
43,5	1,40675	1,1983	480,6	401,1	28,56
43,6	1,40695	1,1988	481,9	402,0	28,63

43,7	1,40715	1,1994	483,3	402,9	28,72
43,8	1,40735	1,1999	484,6	403,9	28,79
43,9	1,40755	1,2005	486,0	404,8	28,88
44,0	1,40775	1,2010	487,3	405,7	28,95
44,1	1,40795	1,2015	488,6	406,7	29,03
44,2	1,40815	1,2021	490,0	407,6	29,11
44,3	1,40836	1,2026	491,3	408,5	29,19
44,4	1,40856	1,2032	492,7	409,5	29,27
44,5	1,40876	1,2037	494,0	410,4	29,35
44,6	1,40896	1,2042	495,3	411,3	29,43
44,7	1,40916	1,2048	496,7	412,3	29,51
44,8	1,40937	1,2053	498,0	413,2	29,59
44,9	1,40957	1,2059	499,4	414,1	29,67

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
45,0	1,40977	1,2064	500,7	415,0	29,75
45,1	1,40997	1,2070	502,1	416,0	29,83
45,2	1,41018	1,2076	503,5	417,0	29,92
45,3	1,41038	1,2081	504,9	417,9	30,00
45,4	1,41059	1,2087	506,3	418,9	30,08
45,5	1,41079	1,2093	507,8	419,9	30,17
45,6	1,41099	1,2098	509,2	420,9	30,25
45,7	1,41119	1,2104	510,6	421,8	30,34
45,8	1,41139	1,2110	512,0	422,8	30,42
45,9	1,41160	1,2115	513,4	423,7	30,50
46,0	1,41180	1,2121	514,8	424,7	30,39
46,1	1,41200	1,2127	516,1	425,6	30,66
46,2	1,41221	1,2132	517,5	426,5	30,75
46,3	1,41241	1,2137	518,8	427,5	30,82
46,4	1,41262	1,2143	520,2	428,4	30,91
46,5	1,41282	1,2148	521,5	429,3	30,99
46,6	1,41302	1,2154	522,8	430,2	31,06
46,7	1,41323	1,2159	524,2	431,1	31,15
46,8	1,41343	1,2165	525,5	432,0	31,22
46,9	1,41364	1,2170	526,9	432,9	31,31
47,0	1,41384	1,2175	528,2	433,8	31,38
47,1	1,41405	1,2181	529,6	434,8	31,47
47,2	1,41425	1,2187	531,0	435,7	31,55
47,3	1,41446	1,2192	532,4	436,7	31,63
47,4	1,41466	1,2198	533,8	437,6	31,72
47,5	1,41487	1,2204	535,3	438,6	31,81
47,6	1,41508	1,2210	536,7	439,5	31,07
47,7	1,41528	1,2215	538,1	440,5	31,97
47,8	1,41549	1,2221	539,5	441,4	32,05
47,9	1,41569	1,2227	540,9	442,4	32,14
48,0	1,41590	1,2232	542,3	443,3	32,22
48,1	1,41611	1,2238	543,6	444,2	32,30
48,2	1,41632	1,2243	545,0	445,1	32,38
48,3	1,41652	1,2249	546,3	446,0	32,46
48,4	1,41673	1,2254	547,7	446,9	32,59
48,5	1,41694	1,2260	549,1	447,8	32,63
48,6	1,41715	1,2265	550,4	448,7	32,70

48,7	1,41736	1,2271	551,8	449,7	32,79
48,8	1,41756	1,2276	553,1	450,6	32,86
48,9	1,41777	1,2282	554,5	451,4	32,95
49,0	1,41798	1,2287	555,8	452,3	33,02
49,1	1,41819	1,2293	557,2	453,3	33,11
49,2	1,41840	1,2298	558,6	454,2	33,19
49,3	1,41861	1,2304	560,0	455,1	33,27
49,4	1,41882	1,2310	561,4	456,1	33,36
49,5	1,41903	1,2315	562,8	457,0	33,44
49,6	1,41924	1,2221	564,2	457,9	33,52
49,7	1,41945	1,2327	565,6	458,8	33,61
49,8	1,41966	1,2332	567,0	459,8	33,69
49,9	1,41987	1,2338	568,4	460,7	33,77

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
50,0	1,42008	1,2344	569,8	461,6	33,86
50,1	1,42029	1,2349	571,2	462,5	33,94
50,2	1,42050	1,2355	572,6	463,5	34,02
50,3	1,42071	1,2361	574,0	464,4	34,10
50,4	1,42092	1,2366	575,4	465,3	34,19
50,5	1,42114	1,2372	576,9	466,2	34,28
50,6	1,42135	1,2378	578,3	467,2	34,36
50,7	1,42156	1,2384	579,7	468,1	34,44
50,8	1,42177	1,2389	581,1	469,0	34,53
50,9	1,42198	1,2395	582,5	469,9	34,61
51,0	1,42219	1,2401	583,9	470,9	34,69
51,1	1,42240	1,2407	585,4	471,8	34,78
51,2	1,42261	1,2413	586,9	472,8	34,87
51,3	1,42283	1,2419	588,3	473,8	34,95
51,4	1,42304	1,2425	589,8	474,7	35,04
51,5	1,42325	1,2431	591,3	475,7	35,13
51,6	1,42346	1,2437	592,8	476,6	35,22
51,7	1,47367	1,2443	594,3	477,6	35,31
51,8	1,42389	1,2449	595,7	478,6	35,39
51,9	1,42410	1,2455	597,2	479,5	35,48
52,0	1,42431	1,2461	598,7	480,5	35,57
52,1	1,42452	1,2466	600,1	481,4	35,65
52,2	1,42474	1,2472	601,5	482,3	35,74
52,3	1,42495	1,2478	602,9	483,2	35,82
52,4	1,42517	1,2483	604,3	484,1	35,91
52,5	1,42538	1,2499	605,8	485,0	35,99
52,6	1,42559	1,2495	607,2	485,9	36,09
52,7	1,42581	1,2500	608,6	486,8	36,16
52,8	1,42602	1,2506	610,0	487,7	36,24
52,9	1,42624	1,2512	611,4	488,6	36,33
53,0	1,42645	1,2518	612,8	489,6	36,41
53,1	1,42666	1,2524	614,3	490,5	36,50
53,2	1,42686	1,2530	615,8	491,4	36,59
53,3	1,42707	1,2536	617,2	492,4	36,67
53,4	1,42727	1,2542	618,7	493,3	36,76
53,5	1,42748	1,2548	620,2	494,3	36,85
53,6	1,42769	1,2554	621,7	495,2	36,94

53,7	1,42789	1,2560	623,2	496,2	37,03
53,8	1,42810	1,2566	624,6	497,1	37,11
53,9	1,42830	1,2571	626,1	498,0	37,20
54,0	1,42851	1,2577	627,6	499,0	37,29
54,1	1,42874	1,2583	629,0	499,9	37,37
54,2	1,42897	1,2589	630,4	500,8	37,45
54,3	1,42919	1,2595	631,8	501,7	37,54
54,4	1,42942	1,2600	633,2	502,6	37,62
54,5	1,42965	1,2606	634,7	503,5	37,71
54,6	1,42988	1,2612	636,1	504,3	37,79
54,7	1,43011	1,2617	637,5	505,2	37,88
54,8	1,43033	1,2623	638,9	506,1	37,96
54,9	1,43056	1,2629	640,3	507,0	39,04

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
55,0	1,43079	1,2635	641,7	507,9	38,11
55,1	1,43101	1,2640	643,2	508,8	38,22
55,2	1,43123	1,2646	644,6	509,7	38,30
55,3	1,43145	1,2652	646,1	510,7	38,39
55,4	1,43167	1,2658	647,6	511,6	38,48
55,5	1,43189	1,2664	649,1	512,5	38,57
55,6	1,43210	1,2670	650,5	513,4	38,65
55,7	1,43232	1,2676	652,0	514,3	38,74
55,8	1,43254	1,2682	653,5	515,3	38,83
55,9	1,43276	1,2688	654,9	516,2	38,91
56,0	1,43298	1,2694	656,4	517,1	39,00
56,1	1,43320	1,2700	657,9	518,0	39,09
56,2	1,43342	1,2706	659,4	518,9	39,18
56,3	1,43364	1,2712	660,8	519,9	39,26
56,4	1,43386	1,2718	662,3	520,8	39,35
56,5	1,43409	1,2724	663,8	521,7	39,44
56,6	1,43431	1,2730	665,3	522,6	39,53
56,7	1,43453	1,2736	666,8	523,5	39,62
56,8	1,43475	1,2742	668,2	524,4	39,70
56,9	1,43497	1,2748	669,7	525,4	39,79
57,0	1,43519	1,2754	671,2	526,3	39,88
57,1	1,43541	1,2760	672,7	527,2	39,97
57,2	1,43563	1,2766	674,3	528,2	40,06
57,3	1,43586	1,2773	675,8	529,1	40,15
57,4	1,43608	1,2779	677,4	530,1	40,25
57,5	1,43630	1,2785	678,9	531,0	40,34
57,6	1,43652	1,2791	680,4	532,0	40,43
57,7	1,43674	1,2797	682,0	532,9	40,52
57,8	1,43697	1,2804	683,5	533,8	40,61
57,9	1,43719	1,2810	685,1	534,8	40,70
58,0	1,43741	1,2816	686,6	535,7	40,80
58,1	1,43763	1,2822	688,1	536,6	40,88
58,2	1,43786	1,2828	689,6	537,5	40,97
58,3	1,43808	1,2834	691,0	538,4	41,06
58,4	1,43831	1,2840	692,5	539,3	41,14
58,5	1,43854	1,2846	694,0	540,2	41,23
58,6	1,43876	1,2852	695,5	541,1	41,32

58,7	1,43899	1,2858	697,0	542,0	41,41
58,8	1,43921	1,2864	698,4	542,9	41,50
58,9	1,43944	1,2870	699,9	543,8	41,58
59,0	1,43966	1,2876	701,4	544,7	41,67
59,1	1,43989	1,2882	702,9	545,7	41,76
59,2	1,44011	1,2888	704,5	546,6	41,86
59,3	1,44034	1,2895	706,0	547,5	41,95
59,4	1,44056	1,2901	707,6	548,5	42,04
59,5	1,44079	1,2907	709,1	549,4	42,13
59,6	1,44102	1,2913	710,6	550,3	42,22
59,7	1,44124	1,2920	712,2	551,2	42,32
59,8	1,44147	1,2926	713,7	552,2	42,41
59,9	1,44169	1,2932	715,3	553,1	42,50

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
60,0	1,44192	1,2938	716,8	554,0	42,59
60,1	1,44215	1,2944	718,3	554,9	42,68
60,2	1,44237	1,2950	719,8	555,8	42,77
60,3	1,44260	1,2956	721,2	556,7	42,85
60,4	1,44283	1,2962	722,7	557,6	42,94
60,5	1,44306	1,2968	724,2	558,4	43,03
60,6	1,44328	1,2974	725,7	559,3	43,12
60,7	1,44351	1,2980	727,2	560,2	43,21
60,8	1,44374	1,2986	728,6	561,1	43,29
60,9	1,44396	1,2992	730,1	562,0	43,38
61,0	1,44419	1,2998	731,6	562,8	43,47
61,1	1,44442	1,3004	733,1	563,8	43,56
61,2	1,44465	1,3011	734,7	564,7	43,65
61,3	1,44488	1,3017	736,2	565,6	43,74
61,4	1,44511	1,3023	737,8	566,5	43,84
61,5	1,44533	1,3030	739,4	567,4	43,93
61,6	1,44556	1,3036	740,9	568,4	44,02
61,7	1,44579	1,3042	742,5	569,3	44,12
61,8	1,44602	1,3048	744,0	570,2	44,21
61,9	1,44625	1,3055	745,6	571,1	44,30
62,0	1,44648	1,3061	747,1	572,0	44,39
62,1	1,44671	1,3067	748,6	572,9	44,48
62,2	1,44694	1,3073	750,2	573,8	44,57
62,3	1,44717	1,3080	751,7	574,7	44,66
62,4	1,44740	1,3086	753,3	575,6	44,76
62,5	1,44764	1,3092	754,8	576,5	44,85
62,6	1,44787	1,3098	756,3	577,4	44,94
62,7	1,44810	1,3104	757,9	578,3	45,03
62,8	1,44833	1,3111	759,4	579,2	45,12
62,9	1,44856	1,3117	761,0	580,1	45,21
63,0	1,44879	1,3123	762,5	581,0	45,31
63,1	1,44902	1,3130	764,1	582,0	45,40
63,2	1,44926	1,3136	765,7	582,9	45,49
63,3	1,44949	1,3143	767,3	583,8	45,59
63,4	1,44972	1,3149	768,9	584,8	45,69
63,5	1,44996	1,3156	770,6	585,7	45,79
63,6	1,45019	1,3162	772,2	586,6	45,88

63,7	1,45042	1,3169	773,8	587,6	45,98
63,8	1,45065	1,3175	775,4	588,5	46,07
63,9	1,45089	1,3182	777,0	589,4	46,17
64,0	1,45112	1,3188	778,6	590,4	46,26
64,1	1,45135	1,3195	780,1	591,3	46,35
64,2	1,45159	1,3201	781,7	592,1	46,45
64,3	1,45183	1,3207	783,2	593,0	46,53
64,4	1,45206	1,3213	784,8	593,9	46,63
64,5	1,45230	1,3219	786,3	594,8	46,72
64,6	1,45253	1,3226	787,8	595,7	46,81
64,7	1,45276	1,3232	789,4	596,6	46,90
64,8	1,45300	1,3238	790,9	597,5	46,99
64,9	1,45324	1,3244	792,5	598,3	47,09

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
65,0	1,45347	1,3251	794,0	599,2	47,18
65,1	1,45371	1,3257	795,6	600,1	47,27
65,2	1,45394	1,3264	797,2	601,1	47,37
65,3	1,45418	1,3270	798,8	602,0	47,46
65,4	1,45441	1,3277	800,4	602,9	47,56
65,5	1,45465	1,3283	802,1	603,8	47,66
65,6	1,45489	1,3290	803,7	604,7	47,75
65,7	1,45512	1,3296	805,3	605,6	47,85
65,8	1,14536	1,3303	806,9	606,6	47,94
65,9	1,45559	1,3309	808,5	607,5	48,04
66,0	1,45583	1,3316	810,1	608,4	48,13
66,1	1,45607	1,3322	811,6	609,3	48,22
66,2	1,45630	1,3328	813,2	610,1	48,32
66,3	1,45654	1,3335	814,8	611,0	48,41
66,4	1,45678	1,3341	816,3	611,9	48,50
66,5	1,45702	1,3347	817,9	612,8	48,60
66,6	1,45725	1,3353	819,4	613,6	48,69
66,7	1,45749	1,3360	820,9	614,5	48,77
66,8	1,45773	1,3366	822,5	615,4	48,87
69,0	1,45796	1,3372	824,1	616,2	48,97
67,0	1,45820	1,3378	825,6	617,1	49,05
67,1	1,45844	1,3385	827,2	618,0	49,15
67,2	1,45868	1,3391	828,8	618,9	49,24
67,3	1,45892	1,3398	830,4	619,8	49,34
67,4	1,45916	1,3404	832,0	620,7	49,43
67,5	1,45940	1,3411	833,7	621,6	49,53
67,6	1,45964	1,3418	835,3	622,5	49,63
67,7	1,45988	1,3424	836,9	623,4	49,73
67,8	1,46012	1,3431	838,5	624,3	49,82
67,9	1,46036	1,3437	840,1	625,2	49,92
68,0	1,46060	1,3444	841,7	626,1	50,01
68,1	1,46084	1,3450	843,4	627,0	50,11
68,2	1,46108	1,3457	845,1	628,0	50,21
68,3	1,46132	1,3464	846,7	628,9	50,31
68,4	1,46156	1,3471	848,4	629,8	50,41
68,5	1,46181	1,3478	850,1	630,8	50,51
68,6	1,46205	1,3484	851,8	631,7	50,61

68,7	1,46229	1,3491	853,5	632,6	50,71
68,8	1,46253	1,3498	855,1	633,5	50,81
68,9	1,46277	1,3505	856,8	634,5	50,91
69,0	1,46301	1,3512	858,5	635,4	51,01
69,1	1,46325	1,3518	860,1	636,3	51,10
69,2	1,46350	1,3525	861,7	637,2	51,20
69,3	1,46374	1,3531	863,3	638,0	51,29
69,4	1,46398	1,3538	864,9	638,9	51,39
69,5	1,46423	1,3544	866,6	639,8	51,49
69,6	1,46447	1,3551	868,2	640,7	51,58
69,7	1,46471	1,3557	869,8	641,6	51,68
69,8	1,46495	1,3564	871,4	642,4	51,78
69,9	1,46520	1,3570	873,0	643,3	51,87

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w 20°C
70,0	1,46544	1,3577	874,6	644,2	51,97
70,1	1,46568	1,3583	876,2	645,1	52,06
70,2	1,46593	1,3590	877,8	645,9	52,15
70,3	1,46618	1,3596	879,4	646,8	52,25
70,4	1,46642	1,3603	881,0	647,7	52,35
70,5	1,46667	1,3609	882,7	648,6	52,45
70,6	1,46691	1,3616	884,3	649,4	52,54
70,7	1,46715	1,3622	885,9	650,3	52,64
70,8	1,46740	1,3629	887,5	651,2	52,73
70,9	1,46765	1,3635	889,1	652,1	52,83
71,0	1,46789	1,3642	890,7	652,9	52,92
71,1	1,46814	1,3649	892,4	653,8	53,02
71,2	1,46838	1,3655	894,1	654,7	53,12
71,3	1,46863	1,3662	895,7	655,6	53,22
71,4	1,46888	1,3669	897,4	656,5	53,32
71,5	1,46913	1,3676	899,1	657,4	53,42
71,6	1,46937	1,3683	900,8	658,3	53,52
71,7	1,46962	1,3689	902,5	659,2	53,62
71,8	1,46987	1,3696	904,1	660,1	53,72
71,9	1,47011	1,3703	905,8	661,0	53,82
72,0	1,47036	1,3710	907,5	661,9	53,92
72,1	1,47061	1,3717	909,2	662,8	54,02
72,2	1,47086	1,3723	910,8	663,7	54,12
72,3	1,47110	1,3730	912,5	664,6	54,22
72,4	1,47135	1,3737	914,2	665,5	54,32
72,5	1,47160	1,3744	915,9	666,4	54,42
72,6	1,47185	1,3750	917,5	667,3	54,51
72,7	1,47210	1,3757	919,2	668,2	54,62
72,8	1,47234	1,3764	920,9	669,0	54,72
72,9	1,47259	1,3771	922,5	669,9	54,81
73,0	1,47284	1,3777	924,2	670,8	54,91
73,1	1,47309	1,3784	925,9	671,7	55,01
73,2	1,47334	1,3791	927,6	672,6	55,11
73,3	1,47359	1,3798	929,2	673,5	55,21
73,4	1,47384	1,3804	930,9	674,4	55,31
73,5	1,47409	1,3811	932,6	675,2	55,41
73,6	1,47434	1,3818	934,3	676,1	55,51

73,7	1,47459	1,3825	936,0	677,0	55,61
73,8	1,47484	1,3832	937,6	677,9	55,71
73,9	1,47509	1,3838	939,3	678,8	55,81
74,0	1,47534	1,3845	941,0	679,7	55,91
74,1	1,47559	1,3852	942,7	680,5	56,01
74,2	1,47584	1,3859	944,4	681,4	56,11
74,3	1,47609	1,3866	946,0	682,3	56,21
74,4	1,47634	1,3872	947,7	683,2	56,31
74,5	1,47660	1,3879	949,4	684,0	56,41
74,6	1,47685	1,3886	951,1	684,9	56,51
74,7	1,47710	1,3893	952,8	685,8	56,61
74,8	1,47735	1,3900	954,4	686,7	56,71
74,9	1,47760	1,3906	956,1	687,5	56,81

(¹) Zawartość cukrów w przeliczeniu na cukier inwertowany

TABELA III
Zawartość cukrów⁽¹⁾ w rektyfikowanym moszczu zagęszczonym w
gramach na litr i gramach
na kilogram, oznaczona za pomocą refraktometru wyskalowanego w
procentach masowych sacharozy
w temp. 20°C lub w wartości współczynnika refrakcji w temp. 20°C.
Podana jest również gęstość w 20°C

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
50,0	1,42008	1,2342	627,6	508,5	37,28
50,1	1,42029	1,2348	629,3	509,6	37,38
50,2	1,42050	1,2355	630,9	510,6	37,48
50,3	1,42071	1,2362	632,4	511,6	37,56
50,4	1,42092	1,2367	634,1	512,7	37,66
50,5	1,42113	1,2374	635,7	513,7	37,76
50,6	1,42135	1,2381	637,3	514,7	37,85
50,7	1,42156	1,2386	638,7	515,7	37,94
50,8	1,42177	1,2391	640,4	516,8	38,04
50,9	1,42198	1,2396	641,9	517,8	38,13
51,0	1,42219	1,2401	643,4	518,8	38,22
51,1	1,42240	1,2406	645,0	519,9	38,31
51,2	1,42261	1,2411	646,5	520,9	38,40
51,3	1,42282	1,2416	648,1	522,0	38,50
51,4	1,42304	1,2421	649,6	523,0	38,59
51,5	1,42325	1,2427	651,2	524,0	38,68
51,6	1,42347	1,2434	652,9	525,1	38,78
51,7	1,42368	1,2441	654,5	526,1	38,88
51,8	1,42389	1,2447	656,1	527,1	38,97
51,9	1,42410	1,2454	657,8	528,2	39,07
52,0	1,42432	1,2461	659,4	529,2	39,17
52,1	1,42453	1,2466	661,0	530,2	39,26
52,2	1,42475	1,2470	662,5	531,3	39,35
52,3	1,42496	1,2475	664,1	532,3	39,45
52,4	1,42517	1,2480	665,6	533,3	39,54
52,5	1,42538	1,2486	667,2	534,4	39,63
52,6	1,42560	1,2493	668,9	535,4	39,73
52,7	1,42581	1,2500	670,5	536,4	39,83
52,8	1,42603	1,2506	672,2	537,5	39,93
52,9	1,42624	1,2513	673,8	538,5	40,02

53,0	1,42645	1,2520	675,5	539,5	40,12
53,1	1,42667	1,2525	677,1	540,6	40,22
53,2	1,42689	1,2530	678,5	541,5	40,30
53,3	1,42711	1,2535	680,2	542,6	40,40
53,4	1,42733	1,2540	681,8	543,7	40,50
53,5	1,42754	1,2546	683,4	544,7	40,59
53,6	1,42776	1,2553	685,1	545,8	40,69
53,7	1,42797	1,2560	686,7	546,7	40,79
53,8	1,42819	1,2566	688,4	547,8	40,89
53,9	1,42840	1,2573	690,1	548,9	40,99
54,0	1,42861	1,2580	691,7	549,8	41,09
54,1	1,42884	1,2585	693,3	550,9	41,18
54,2	1,42906	1,2590	694,9	551,9	41,28
54,3	1,42927	1,2595	696,5	553,0	41,37
54,4	1,42949	1,2600	698,1	554,0	41,47
54,5	1,42971	1,2606	699,7	555,1	41,56
54,6	1,42993	1,2613	701,4	556,1	41,66
54,7	1,43014	1,2620	703,1	557,1	41,76
54,8	1,43036	1,2625	704,7	558,2	41,86
54,9	1,43058	1,2630	706,2	559,1	41,95

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
55,0	1,43079	1,2635	707,8	560,2	42,04
55,1	1,43102	1,2639	709,4	561,3	42,14
55,2	1,43124	1,2645	711,0	562,3	42,23
55,3	1,43146	1,2652	712,7	563,3	42,33
55,4	1,43168	1,2659	714,4	564,3	42,44
55,5	1,43189	1,2665	716,1	565,4	42,54
55,6	1,43211	1,2672	717,8	566,4	42,64
55,7	1,43233	1,2679	719,5	567,5	42,74
55,8	1,43255	1,2685	721,1	568,5	42,83
55,9	1,43277	1,2692	722,8	569,5	42,93
56,0	1,43298	1,2699	724,5	570,5	43,04
56,1	1,43321	1,2703	726,1	571,6	43,13
56,2	1,43343	1,2708	727,7	572,6	43,23
56,3	1,43365	1,2713	729,3	573,7	43,32
56,4	1,43387	1,2718	730,9	574,7	43,42
56,5	1,43409	1,2724	732,6	575,8	43,52
56,6	1,43431	1,2731	734,3	576,8	43,62
56,7	1,43454	1,2738	736,0	577,8	43,72
56,8	1,43476	1,2744	737,6	578,8	43,81
56,9	1,43498	1,2751	739,4	579,9	43,92
57,0	1,43519	1,2758	741,1	580,9	44,02
57,1	1,43542	1,2763	742,8	582,0	44,12
57,2	1,43564	1,2768	744,4	583,0	44,22
57,3	1,43586	1,2773	745,9	584,0	44,31
57,4	1,43609	1,2778	747,6	585,1	44,41
57,5	1,43631	1,2784	749,3	586,1	44,51
57,6	1,43653	1,2791	751,0	587,1	44,61
57,7	1,43675	1,2798	752,7	588,1	44,71
57,8	1,43698	1,2804	754,4	589,2	44,81
57,9	1,43720	1,2810	756,1	590,2	44,91
58,0	1,43741	1,2818	757,8	591,2	45,01
58,1	1,43764	1,2822	759,5	592,3	45,11
58,2	1,43784	1,2827	761,1	593,4	45,21
58,3	1,43809	1,2832	762,6	594,3	45,30
58,4	1,43832	1,2837	764,3	595,4	45,40
58,5	1,43854	1,2843	766,0	596,4	45,50
58,6	1,43877	1,2850	767,8	597,5	45,61

58,7	1,43899	1,2857	769,5	598,5	45,71
58,8	1,43922	1,2863	771,1	599,5	45,80
58,9	1,43944	1,2869	772,9	600,6	45,91
59,0	1,43966	1,2876	774,6	601,6	46,01
59,1	1,43988	1,2882	776,3	602,6	46,11
59,2	1,44011	1,2889	778,1	603,7	46,22
59,3	1,44034	1,2896	779,8	604,7	46,32
59,4	1,44057	1,2902	781,6	605,8	46,43
59,5	1,44079	1,2909	783,3	606,8	46,53
59,6	1,44102	1,2916	785,2	607,9	46,64
59,7	1,44124	1,2921	786,8	608,9	46,74
59,8	1,44147	1,2926	788,4	609,9	46,83
59,9	1,44169	1,2931	790,0	610,9	46,93

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
	1,44192	1,2936	792,7	6120,0	47,03
60,1	1,44215	1,2942	793,3	613,0	47,12
60,2	1,44238	1,2849	795,2	614,1	47,23
60,3	1,44260	1,2956	796,9	615,1	47,34
60,4	1,44283	1,2962	798,6	616,1	47,44
60,5	1,44305	1,2969	800,5	617,2	47,55
60,6	1,44328	1,2976	802,2	618,2	47,65
60,7	1,44351	1,2981	803,9	619,3	47,75
60,8	1,44374	1,2986	805,5	620,3	47,85
60,9	1,44397	1,2991	807,1	621,3	47,94
61,0	1,44419	1,2996	808,7	622,3	48,04
61,1	1,44442	1,3002	810,5	623,4	48,14
61,2	1,44465	1,3009	812,3	624,4	48,25
61,3	1,44488	1,3016	814,2	625,5	48,36
61,4	1,44511	1,3022	815,8	626,5	48,46
61,5	1,44534	1,3029	817,7	627,6	48,57
61,6	1,44557	1,3036	819,4	628,6	48,67
61,7	1,44580	1,3042	821,3	629,7	48,79
61,8	1,44603	1,3049	823,0	630,7	48,89
61,9	1,44626	1,3056	824,8	631,7	48,99
62,0	1,44648	1,3062	826,6	632,8	49,10
62,1	1,44672	1,3068	828,3	633,8	49,20
62,2	1,44695	1,3075	830,0	634,8	49,30
62,3	1,44718	1,3080	831,8	635,9	49,40
62,4	1,44741	1,3085	833,4	636,9	49,50
62,5	1,44764	1,3090	835,1	638,0	49,60
62,6	1,44787	1,3095	836,8	639,0	49,71
62,7	1,44810	1,3101	838,5	640,0	49,81
62,8	1,44833	1,3108	840,2	641,0	49,91
62,9	1,44856	1,3115	842,1	642,1	50,02
63,0	1,44879	1,3121	843,8	643,1	50,12
63,1	1,44902	1,3128	845,7	644,2	50,23
63,2	1,44926	1,3135	847,5	645,2	50,34
63,3	1,44949	1,3141	849,3	646,3	50,45
63,4	1,44972	1,3148	851,1	647,3	50,56
63,5	1,44995	1,3155	853,0	648,4	50,67
63,6	1,45019	1,3161	854,7	649,4	50,77

63,7	1,45042	1,3168	856,5	650,4	50,88
63,8	1,45065	1,3175	858,4	651,5	50,99
63,9	1,45080	1,3180	860,0	652,5	51,08
64,0	1,45112	1,3185	861,6	653,5	51,18
64,1	1,45135	1,3190	863,4	654,6	51,29
64,2	1,45158	1,3195	865,1	655,6	51,39
64,3	1,45181	1,3201	866,9	656,7	51,49
64,4	1,45205	1,3208	868,7	657,7	51,60
64,5	1,45228	1,3215	870,6	658,8	51,71
64,6	1,45252	1,3221	872,3	659,8	51,81
64,7	1,45275	1,3228	874,1	660,8	51,92
64,8	1,45299	1,3235	876,0	661,9	52,03
64,9	1,45322	1,3241	877,8	662,9	52,14

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
65,0	1,45347	1,3248	879,7	664,0	52,25
65,1	1,45369	1,3255	881,5	665,0	52,36
65,2	1,45393	1,3261	883,2	666,0	52,46
65,3	1,45416	1,3268	885,0	667,0	52,57
65,4	1,45440	1,3275	886,9	668,1	52,68
65,5	1,45463	1,3281	888,8	669,2	52,79
65,6	1,45487	1,3288	890,6	670,2	52,90
65,7	1,45510	1,3295	892,4	671,2	53,01
65,8	1,45534	1,3301	894,2	672,3	53,12
65,9	1,45557	1,3308	896,0	673,3	53,22
66,0	1,45583	1,3315	898,0	674,4	53,34
66,1	1,45605	1,3320	899,6	675,4	53,44
66,2	1,45629	1,3325	901,3	676,4	53,54
66,3	1,45652	1,3330	903,1	677,5	53,64
66,4	1,45676	1,3335	904,8	678,5	53,75
66,5	1,45700	1,3341	906,7	679,6	53,86
66,6	1,45724	1,3348	908,5	680,6	53,96
66,7	1,45747	1,3355	910,4	681,7	54,08
66,8	1,45771	1,3361	912,2	682,7	54,18
66,9	1,45795	1,3367	913,9	683,7	54,29
67,0	1,45820	1,3374	915,9	684,8	54,40
67,1	1,45843	1,3380	917,6	685,8	54,51
67,2	1,45867	1,3387	919,6	686,9	54,62
67,3	1,45890	1,3395	921,4	687,9	54,73
67,4	1,45914	1,3400	923,1	688,9	54,83
67,5	1,45938	1,3407	925,1	690,0	54,95
67,6	1,45962	1,3415	927,0	691,0	55,06
67,7	1,45986	1,3420	928,8	692,1	55,17
67,8	1,46010	1,3427	930,6	693,1	55,28
67,9	1,46034	1,3434	932,6	694,2	55,40
68,0	1,46060	1,3440	934,4	695,2	55,50
68,1	1,46082	1,3447	936,2	696,2	55,61
68,2	1,46106	1,3454	938,0	697,2	55,72
68,3	1,46130	1,3460	939,9	698,3	55,83
68,4	1,46154	1,3466	941,8	699,4	55,94
68,5	1,46178	1,3473	943,7	700,4	56,06
68,6	1,46202	1,3479	945,4	701,4	56,16

68,7	1,46226	1,3486	947,4	702,5	56,28
68,8	1,46251	1,3493	949,2	703,5	56,38
68,9	1,46275	1,3499	951,1	704,6	56,50
69,0	1,46301	1,3506	953,0	705,6	56,61
69,1	1,46323	1,3513	954,8	706,6	56,72
69,2	1,46347	1,3519	956,7	707,7	56,83
69,3	1,46371	1,3526	958,6	708,7	56,94
69,4	1,46396	1,3533	960,6	709,8	57,06
69,5	1,46420	1,3539	962,4	710,8	57,17
69,6	1,46444	1,3546	964,3	711,9	57,28
69,7	1,46468	1,3553	966,2	712,9	57,39
69,8	1,46493	1,3560	968,2	714,0	57,51
69,9	1,46517	1,3566	970,0	715,0	57,62

Sacharoza % (m/m)	Współczynnik refrakcji w temp. 20°C	Gęstość w temp. 20°C	Cukry w g/l	Cukry w g/kg	Zawartość alkoholu % obj. w temp. 20°C
70,0	1,46544	1,3573	971,8	716,0	57,72
70,1	1,46565	1,3579	973,8	717,1	57,84
70,2	1,46590	1,3586	975,6	718,1	57,95
70,3	1,46614	1,3593	977,6	719,2	58,07
70,4	1,46639	1,3599	979,4	720,2	58,18
70,5	1,46663	1,3606	981,3	721,2	58,29
70,6	1,46688	1,3613	983,3	722,3	58,41
70,7	1,46712	1,3619	985,2	723,4	58,52
70,8	1,46737	1,3626	987,1	724,4	58,63
70,9	1,46761	1,3633	988,9	725,4	58,74
71,0	1,46789	1,3639	990,9	726,5	58,86
71,1	1,46810	1,3646	992,8	727,5	58,97
71,2	1,46835	1,3653	994,8	728,6	59,09
71,3	1,46859	1,3659	996,6	729,6	59,20
71,4	1,46884	1,3665	998,5	730,7	59,31
71,5	1,46908	1,3672	1000,4	731,7	59,42
71,6	1,46933	1,3678	1002,2	732,7	59,53
71,7	1,46957	1,3685	1004,2	733,8	59,65
71,8	1,46982	1,3692	1006,1	734,8	59,76
71,9	1,47007	1,3698	1008,0	735,9	59,88
72,0	1,47036	1,3705	1009,9	736,9	59,99
72,1	1,47056	1,3712	1012,0	738,0	60,11
72,2	1,47081	1,3718	1013,8	739,0	60,22
72,3	1,47106	1,3725	1015,7	740,0	60,33
72,4	1,47131	1,3732	1017,7	741,1	60,45
72,5	1,47155	1,3738	1019,5	742,1	60,56
72,6	1,47180	1,3745	1021,5	743,2	60,68
72,7	1,47205	1,3752	1023,4	744,2	60,79
72,8	1,47230	1,3758	1025,4	745,3	60,91
72,9	1,47254	1,3765	1027,3	746,3	61,02
73,0	1,47284	1,3772	1029,3	747,4	61,14
73,1	1,47304	1,3778	1031,2	748,4	61,25
73,2	1,47329	1,3785	1033,2	749,5	61,37
73,3	1,47354	1,3792	1035,1	750,5	61,48
73,4	1,47379	1,3798	1037,1	751,6	61,60
73,5	1,47404	1,3805	1039,0	752,6	61,72
73,6	1,47429	1,3812	1040,9	753,6	61,83

73,7	1,47454	1,3818	1042,8	754,7	61,94
73,8	1,47479	1,3825	1044,8	755,7	62,06
73,9	1,47504	1,3832	1046,8	756,8	62,18
74,0	1,47534	1,3838	1048,6	757,8	62,28
74,1	1,47554	1,3845	1050,7	758,9	62,41
74,2	1,47579	1,3852	1052,6	759,9	62,52
74,3	1,47604	1,3858	1054,6	761,0	62,64
74,4	1,47629	1,3865	1056,5	762,0	62,76
74,5	1,47654	1,3871	1058,5	763,1	62,87
74,6	1,47679	1,3878	1060,4	764,1	62,99
74,7	1,47704	1,3885	1062,3	765,1	63,10
74,8	1,47730	1,3892	1064,4	766,2	63,23
74,9	1,47755	1,3898	1066,3	767,2	63,33
75,0	1,47785	1,3905	1068,3	768,3	63,46

(¹) Zawartość cukrów w przeliczeniu na cukier inwertowany

III. ZAWARTOŚĆ ALKOHOLU W PROCENTACH OBJĘTOŚCIOWYCH

1. DEFINICJE

Zawartość alkoholu w procentach objętościowych jest to ilość litrów etanolu zawartych w 100 litrach wina, przy czym obie objętości są mierzone w temp. 20°C. Wyraża się to symbolem % obj.

Uwaga:

Zawartość alkoholu obejmuje również zawartość homologów etanolu łącznie z estrami etylowymi etanolu i jego homologów ponieważ związki te są obecne w destylacie.

2. ZASADA METODY

2.1. Destylacja wina zalkalizowanego za pomocą zawiesiny wodorotlenku wapnia. Pomiar zawartości alkoholu w destylacie.

2.2. Metoda odwoławcza: pomiar gęstości destylatu za pomocą piknometru.

2.3. Metoda rutynowa:

2.3.1. Pomiar zawartości alkoholu w destylacie za pomocą areometru.

2.3.2. Pomiar zawartości alkoholu w destylacie metodą densymetryczną za pomocą wagi hydrostatycznej.

2.3.3. Pomiar zawartości alkoholu w destylacie za pomocą refraktometru.

Uwaga:

W celu oznaczenia zawartości alkoholu w próbce na podstawie gęstości destylatu należy skorzystać z Tabeli I, II i III w Dodatku II do niniejszego rozdziału załącznika. Tabele opracowane zostały na podstawie *International tables of alcoholic strength (Międzynarodowe tabele zawartości alkoholu)* opublikowanych w 1972 przez International Legal Metrology Organization w Zaleceniu 22 (Recommendation 22) i przyjętych przez OIV (Zgromadzenie Ogólne, 1974).

W Tabeli I podany jest ogólny wzór na zależność zawartości alkoholu w procentach objętościowych i gęstości mieszanin alkoholowo - wodnych od temperatury.

3. OTRZYMYWANIE DESTYLATU

3.1. Aparatura i sprzęt

3.1.1. *Aparat do destylacji, składający się z:*

- 1-litrowej kolby okrągłodennej ze szlifem,
- kolumny rektyfikacyjnej o wysokości ok. 20 cm lub innego urządzenia zapobiegającego rozpryskiwaniu cieczy,
- źródło ciepła; należy zapewnić zabezpieczenie próbki przed pirolizą,
- chłodnicy zakończonej przedłużaczem, doprowadzającym destylat na dno kolby miarowej, zawierającej kilka mililitrów wody.

3.1.2. *Zestaw do destylacji z parą wodną, składający się z:*

1. wytwornicy pary;
2. przewodu pary;
3. kolumny rektyfikacyjnej;
4. chłodnicy.

Można wykorzystać dowolny typ aparatu do destylacji bez pary wodnej lub z parą wodną, o ile spełni wymagania następującego testu:

Przeprowadzić pięć kolejnych destylacji mieszaniny alkoholowo-wodnej o zawartości alkoholu 10% obj. Zawartość alkoholu w destylacie po pięciu destylacjach powinna wynosić co najmniej 9,9% obj., czyli straty alkoholu w każdej destylacji nie powinny przekraczać 0,02% obj.

3.2. Odczynniki

3.2.1. 2 M zawiesina wodorotlenku wapnia, otrzymana przez ostrożne zalewanie 120 g wapnia niegaszonego (CaO) 1 litrem wody o temperaturze 60 do 70°C.

3.3. Przygotowanie próbki

Usunąć większość dwutlenku węgla z młodego lub musującego wina poprzez mieszanie 250 do 300 ml wina w kolbie na 500 ml.

3.4. Wykonanie oznaczenia

Odmierzyć 200 ml wina z pomocą kolby miarowej.

Zapisać temperaturę wina.

Przenieść wino do kolby destylacyjnej i wprowadzić do niej przewód pary aparatu do destylacji z parą wodną. Przemyć kolbę miarową czterokrotnie 5-ml porcjami wody zlewając ją do kolby destylacyjnej lub do przewodu pary. Dodać 10 ml zawiesiny wodorotlenku wapnia (3.2.1.) i kilka odłamków obojętnego materiału porowatego (pumeks itp.).

Zbierać destylat w tej samej 200 ml kolbie miarowej używanej do odmierzenia wina.

Zebrać destylat w ilości ok. 3/4 wyjściowej objętości wina w przypadku destylacji bez pary wodnej i 198 do 199 ml destylatu w przypadku destylacji z parą wodną. Uzupełnić destylat do 200 ml wodą destylowaną, przy czym temperatura destylatu nie powinna odbiegać od temperatury początkowej o więcej niż 2°C.

Bardzo ostrożnie wymieszać destylat kolistymi ruchami.

Uwaga:

W przypadku win zawierających szczególnie duże ilości jonów amonowych destylat można poddać powtórnej destylacji w podany wyżej sposób, zastępując zawieszynę wodorotlenku wapnia 1 M roztworem kwasu siarkowego, rozcieńczonego w stosunku 10 do 100 (v/v).

4. METODA ODWOŁAWCZA

Oznaczanie zawartości alkoholu w destylacie za pomocą piknometru.

4.1. Aparatura i sprzęt

4.1.1. Użyć skalibrowanego piknometru opisanego w rozdziale “Gęstość i ciężar właściwy” (załącznik, rozdział I).

4.2. Wykonanie oznaczania

Oznaczyć pozorną gęstość destylatu (3.4) w temp. t°C w sposób opisany w rozdziale “Gęstość i ciężar właściwy” (załącznik, rozdział I, p. 4.3.2. i p.4.3.2.). Niech p_t oznacza zmierzoną gęstość.

4.3. Wyrażanie wyniku

4.3.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Znaleźć zawartość alkoholu w temp. 20°C za pomocą Tabeli I. W poziomych wierszach tabeli odpowiadających temperaturze T (wyrażonej w liczbach całkowitych), bezpośrednio pod wartością temperatury t°C, znaleźć najmniejszą wartość gęstości większą od p_t . Wykorzystać wynikającą z tabeli różnicę bezpośrednio pod tą gęstością do obliczenia gęstości p w temperaturze T.

W wierszu, w którym podana jest wartość temperatury T, znaleźć gęstość p bezpośrednio nad p' i obliczyć różnicę między gęstością p i p' . Podzielić tę różnicę przez różnicę wynikającą z tabeli podaną z prawej strony gęstości p' . Uzyskany iloraz jest częścią dziesiątą zawartości alkoholu, natomiast część całkowitą mocy alkoholowej odczytuje się z nagłówka kolumny, w której znajduje się wartość gęstości p' .

Przykład obliczania zawartości alkoholu podany jest w Dodatku I do niniejszego rozdziału załącznika.

Uwaga: Powyższa korekcja temperaturowa jest opracowana w postaci programu komputerowego i może być przeprowadzana automatycznie.

4.3.2. Powtarzalność metody, r : $r = 0,10\%$ obj.

4.3.3. Odtwarzalność metody, R : $R = 0,19\%$ obj.

5. METODA RUTYNOWA

5.1. Metoda hydrometryczna

5.1.1. Aparatura i sprzęt

5.1.1.1. Alkoholomierz

Alkoholomierz powinien odpowiadać wymaganiom dla sprzętu I lub II klasy zdefiniowanym w Zaleceniu Międzynarodowym (International Recommendation) nr 44, *Alkoholomierze i areometry alkoholowe*, ILMO (International Legal Metrology Organization).

5.1.1.2. Termometr skalowany w stopniach o działce elementarnej $0,1^{\circ}\text{C}$ i zakresie od 0 do 40°C , legalizowany do $1/20$ stopnia.

5.1.1.3. Cylinder miarowy o średnicy 36 mm i wysokości 320 mm utrzymywany w pozycji pionowej przez śruby poziomujące.

5.1.2. Wykonanie oznaczania

Nalać destylat (3.4) do cylindra miarowego. Upewnić się, czy cylinder znajduje się w pozycji pionowej. Umieścić w cylindrze termometr i alkoholomierz. Wymieszać w celu wyrównania temperatury cylindra miarowego, termometru, alkoholomierza i destylatu i po minucie odczytać temperaturę na termometrze. Wyjąć termometr i po minucie odczytać pozorną zawartość alkoholu. Przeprowadzić co najmniej trzy odczyty używając szkła powiększającego. Skorygować za pomocą Tabeli II odczytaną zawartość alkoholu w temp. $t^{\circ}\text{C}$, uwzględniając wpływ temperatury.

Temperatura cieczy powinna nieznacznie różnić się od temperatury pokojowej (co najwyżej o 5°C).

5.2. Metoda densymetryczna z użyciem wagi hydrostatycznej

5.2.1. Aparatura i sprzęt

5.2.1.1. Waga hydrostatyczna opisana w rozdziale “Gęstość i ciężar właściwy”

5.2.2. Wykonanie oznaczania

Gęstość pozorną destylatu w temp. $t^{\circ}\text{C}$ oznaczyć w sposób opisany w rozdziale “Gęstość i ciężar właściwy”, p. 5.2.2.

5.2.3. Wyrażanie wyniku

Znaleźć zawartość alkoholu w temp. 20°C według metody opisanej w 4.3.1, za pomocą Tabeli I jeżeli nurnik wykonany jest ze szkła typu Pyrex i Tabeli III jeżeli wykonany jest ze szkła zwykłego.

5.3. Refraktometria

5.3.1. Aparatura i sprzęt

5.3.1.1. Refraktometr umożliwiający odczyt współczynnika refrakcji w zakresie od 1,330 do 1,346. Zależnie od rodzaju sprzętu pomiaru można dokonywać:

- w temp. 20°C za pomocą odpowiedniego urządzenia,
- lub w temperaturze pokojowej t°C za pomocą urządzenia wyposażonego w termometr umożliwiający odczyt temperatury z dokładnością co najmniej do 0,05°C. Do urządzenia powinna być dołączona tabela zawierająca korektę temperaturową.

5.3.2. Wykonanie oznaczania

Współczynnik refrakcji destylatu wina otrzymanego jak w 3.3. oznaczyć według metody przewidzianej dla danego typu urządzenia.

5.3.3. Wyrażanie wyniku

W Tabeli IV znaleźć zawartość alkoholu odpowiadającą współczynnikowi refrakcji w temp. 20°C.

Uwaga: W Tabeli IV podana jest zawartość alkoholu odpowiadająca współczynnikowi refrakcji zarówno dla czystych roztworów alkoholowo-wodnych jak i dla destylatów win. W przypadku destylatów win uwzględniono zanieczyszczenia obecne w destylacie (głównie alkohole wyższe). Metanol zaniża wartość współczynnika refrakcji a przez to wynik oznaczania zawartości alkoholu.

6. PRZYKŁAD OBLICZANIA ZAWARTOŚCI ALKOHOLU W WINIE

6.1 Pomiar piknometryczny z użyciem wagi dwuszalkowej

6.1.1. Stałe piknomtru oznaczyć i obliczyć wg. metody opisanej w rozdziale 1, "Gęstość i ciężar właściwy", p. 6.1.1.

6.1.2. *Ważenie piknomtru napełnionego destylatem*

	Przykład liczbowy	
	temp. t°C	= 18,90°C
Tara = piknometr + destylat o temp. t°C + p''	temp. t°C	skorygowana =
18,70°C		
	p''	= 2,8074 g
p + m - p'' = masa destylatu o temp. °C	105, 0698	- 2,8074 =
102,2624 g		

Pozorna gęstość w temp. t°C

$$p + m - p'' \qquad 102,2624$$

$$p = \frac{\text{objętość piknometru w } 20^{\circ}\text{C}}{0,983076} \quad p_{18,70^{\circ}\text{C}} = \frac{104,0229}{0,983076} =$$

6.1.3. Obliczanie zawartości alkoholu

18°C w
gęstości,
gęstości większa od
zmierzonej 0,983076 wynosi
kolumnie

Odnosi się do tabeli wartości pozornych
mieszanin alkoholowo-wodnych w różnych
(98307,6 + temperaturach, jak opisano powyżej
0,98323

zawartości
 $75/114 = 0,65$

obj.

W wierszu odpowiadającym temp.
tabeli pozornych wartości
najmniejsza wartość
wartości

0,98398 w

odpowiadającej 11% obj.

Gęstość w temp. 18°C wynosi
 $0,7 \times 22) 10^{-5} =$

$$0,98398 - 0,98323 = 0,00075$$

Dziesiąta część wartości
alkoholu w % obj. wynosi

Zawartość alkoholu wynosi 11,65%

6.2. Pomiar piknometryczny z użyciem wagi jednoszalkowej

6.2.1. Stałe piknometru oznaczyć i obliczyć wg. metody opisanej w rozdziale
1, "Gęstość i ciężar właściwy", p. 6.2.1.

6.2.2. Ważenie piknometru napełnionego destylatem

Waga butelki tarowej w czasie oznaczania w gramach: $T_1 = 171,9178$

Piknometr napełniony destylatem o temp. 20,50°C w gramach $P_2 = 167,8438$

Poprawka na ważenie piknometru w powietrzu: $dT = 171,9178 - 171,9160 = +0,0018$

Masa destylatu o temp. 20,50°C: $D_t = 167,8438 - (67,6695 + 0,0018)$
 $= 100,1725$

Gęstość pozorna destylatu
 $- = 0,983825$

$$p_{20,50^{\circ}\text{C}} = \frac{100,1725}{0,983825} =$$

100,8194

6.2.3. Obliczanie zawartości alkoholu

W wierszu odpowiadającym temp. 20°C

w tabeli pozornych wartości gęstości, najmniejsza wartość gęstości większa od wartości zmierzonej 0,983825 wynosi 0,983825 w kolumnie odpowiadającej 10% obj.

Odnosi się do tabeli wartości pozornych mieszanin alkoholowo-wodnych w różnych temperaturach, jak opisano powyżej

Gęstość w temp. 20°C wynosi $(98382,5 + 0,5 \times 24) \cdot 10^{-5} =$

0,983945

0,98471 - 0,983945 =

0,000765

Dziesiąta część zawartości

alkoholu

w % obj. wynosi $76,5/119 = 0,64$

Zawartość alkoholu wynosi

10,654%.

Wzór na podstawie którego opracowano tabele zawartości alkoholu w mieszaninach etanolowo-wodnych

Gęstość σ w kilogramach na metr sześcienny (kg/m^3) mieszanin etanolowo-wodnych w temperaturze t stopni Celsjusza wyrażona jest podanym poniżej wzorem jako funkcja:

- mocy alkoholowej w procentach masowych p , wyrażonej w częściach dziesiątych¹,
- temperatury t w °C (EIPT 68),
- współczynników liczbowych podanych poniżej.

Wzór stosowany jest dla temperatur od -20 do +40°C.

$$\sigma = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k p^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k (t - 20^\circ\text{C})^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m C_{i,k} p^k (t - 20^\circ\text{C})^i$$

$$\begin{aligned} n &= 5 & m_3 &= 9 \\ m_1 &= 11 & m_4 &= 4 \\ m_2 &= 10 & m_5 &= 2 \end{aligned}$$

Wartość współczynników liczbowych w równaniu

	A_k Kg/m^{3^k}		B_k
1	9,982012300 •	10^2	-2,0618513 • 10^{-1} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C})$
2	-1,929769495 •	10^2	-5,2682542 • 10^{-3} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}^2)$
3	3,891238 958	$\cdot 10^2$	3,6130013 • 10^{-5} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}^3)$
4	-1,668103 923 •	10^3	-3,8957702 • 10^{-7} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}^4)$
5	1,352215441 •	10^3	7,1693540 • 10^{-9} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}^5)$
6	-8,829278388 •	10^4	-9,9739231 • 10^{-11} $\text{kg}/(\text{m}^3 \cdot ^\circ\text{C}^6)$
7	3,062874042 •	10^4	
8	-6,138381234	$\cdot 10^5$	
9	7,470172998 •		

¹ Np. dla zawartości alkoholu 12% wagowych $p = 0,12$

10^5		
10	-5,478461354 •	
10^5		
11	2,234 460334 •	
10^5		
12	-3,903285426 •	
10^4		
	$C_{1.k}$	$C_{2.k}$
	kg/(m ³ • °C ³)	kg/(m ³ • °C ²)
1		-1,193 013 005 057
1,693443461530067	•	010 • 10 ⁻²
10^{-1}		2,517399 633 803
2	-	461 • 10 ⁻¹
1,046914743455169	•	-
10^1		2,170575700536993
3		1353 034 988 843
7,196353469546523		029 • 101
• 10^1		-
4	-	5,029988758547014
7,047478054272792	•	10^1
10^2		1,096 355 666 577
5		570 • 10 ²
3,924090430035045	•	-
10^3		1,422753946421155 •
6	-	10^2
1,210164659068747	•	1,080 435 942 856
10^4		230 • 10 ²
7		-
2,248646550400788	•	4,414153236817392 •
10^4		10^2
8	-	
2,605562962188164	•	7,442971530188783•
10^4		10^2
9		
1,852373922069467	•	
10^4		
10	-	
7,420201433430137	•	
10^3		
11		
1,285617841998974	•	
10^3		

	$C_{3.k}$ kg/(m ³ • °C ³)	$C_{4.k}$ kg/(m ³ • °C ⁴)	$C_{5.k}$ kg/(m ³ • °C ⁵)
1	-6,802995733503803 •10 ⁻⁴	4,075 376675622 027•10 ⁴	- 2,788074354782409•10 ⁻⁴
2	1876837790289664 •10 ⁻²	- 8,76305857347111	1,35612883493354
3	-2,0(0561813734156 •10 ⁻¹	0 •10 ⁴	10 ⁻⁴
4	1,022992966719220	6,51503136009936	
5	-2,895696483903638	8 •10 ⁶	
6	4,810060584300675	-	
7	-4,672147440794683	1,51578483698721	
8	2,458043105903461	0•10 ⁶	
9	-5,41107 621436 812 •10 ⁻¹		

TABELA I
MIĘDZYNARODOWA TABELA ZAWARTOŚCI ALKOHOLU W TEMP. 20°C

**Tabela pozornych gęstości mieszanin etanolowo - wodnych - piknometr ze szkła typu
Pyrex**

Gęstości w temp. t°C z uwzględnieniem poprawki na ważenie w powietrzu

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0°	99,64	1,50	99,14	1,99	99,47	1,99	99,30	1,99	99,35	1,99	99,22	1,99	99,41	1,99	98,22	1,98	98,08	1,98	98,17	1,98	98,06	1,98	98,05	1,98
1°	99,71	1,51	99,20	1,99	99,76	1,99	99,36	1,99	99,41	1,99	99,71	1,99	99,47	1,99	99,27	1,98	99,12	1,98	99,01	1,98	98,06	1,98	98,95	1,98
2°	99,76	1,51	99,25	1,99	99,80	1,99	99,40	1,99	99,05	1,99	99,75	1,99	99,50	1,99	99,30	1,98	99,14	1,98	99,03	1,98	98,07	1,98	98,96	1,98
3°	99,79	1,51	99,28	1,99	99,83	1,99	99,42	1,99	99,07	1,99	99,77	1,99	99,52	1,99	99,31	1,98	99,15	1,98	99,03	1,98	98,08	1,98	98,95	1,98
4°	99,81	1,51	99,30	1,99	99,84	1,99	99,44	1,99	99,08	1,99	99,78	1,99	99,52	1,99	99,31	1,98	99,14	1,98	99,01	1,98	98,09	1,98	98,92	1,98
5°	99,81	1,51	99,30	1,99	99,84	1,99	99,44	1,99	99,07	1,99	99,76	1,99	99,50	1,99	99,29	1,98	99,12	1,98	99,07	1,98	98,08	1,98	98,88	1,98

6	0,0199	0,0199	0,0199	0,0299	0,0199	0,0299	0,0399	0,0499	0,0599	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598	0,0598
°	1,5800	1,5829	1,5846	1,5845	1,5834	1,5843	1,5822	1,5820	1,5819	1,5817	1,5817	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816	1,5816
	0,0399	0,0399	0,0399	0,0399	0,0499	0,0499	0,0499	0,0499	0,0599	0,0699	0,0799	0,0899	0,0999	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998	0,0998
7	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5777	1,5726	1,5766	1,5744	1,5739	1,5702	1,5727	1,5743	1,5720	1,5709	1,5701	1,5705	1,5701	1,5705	1,5701	1,5705	1,5701	1,5705	1,5701	1,5705
	0,0599	0,0499	0,0499	0,0599	0,0599	0,0599	0,0599	0,0599	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699
8	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5720	1,5722	1,5766	1,5744	1,5734	1,5797	1,5726	1,5738	1,5714	1,5709	1,5706	1,5709	1,5706	1,5709	1,5706	1,5709	1,5706	1,5709	1,5706	1,5709
	0,0599	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699	0,0699
9	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5667	1,5616	1,5666	1,5644	1,5628	1,5689	1,5628	1,5631	1,5604	1,5607	1,5608	1,5607	1,5609	1,5607	1,5609	1,5607	1,5609	1,5607	1,5609	1,5607
	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799	0,0799
10	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5660	1,5609	1,5666	1,5644	1,5621	1,5688	1,5623	1,5623	1,5605	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607
	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
11	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5651	1,5600	1,5666	1,5644	1,5613	1,5688	1,5623	1,5629	1,5605	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607
	0,1099	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
12	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5641	1,5691	1,5666	1,5644	1,5603	1,5688	1,5624	1,5629	1,5605	1,5607	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607	1,5609	1,5608	1,5607
	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199	0,1199
13	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999	0,0999
°	1,5630	1,5680	1,5666	1,5644	1,5642	1,5692	1,5628	1,5623	1,5603	1,5602	1,5600	1,5602	1,5603	1,5602	1,5602	1,5602	1,5602	1,5602	1,5602	1,5602
	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299	0,1299

1 4 °	99 9, 18 0, 13	1, 5 0 0, 14	99 7, 68 0, 14	1, 4 6 0, 14	99 6, 22 0, 13	1, 4 3 0, 13	99 4, 79 0, 13	1, 3 8 0, 13	99 3, 41 0, 14	1, 3 4 0, 14	99 2, 07 0, 14	1, 3 0 0, 14	99 2, 30 0, 15	1, 9 6 0, 15	98 2 8, 3 28 0, 16	1, 8 2 0, 16	98 2 7, 1 07 0, 16	1, 7 1 0, 17	98 1 5, 90 0, 17	1, 1 4, 3 77 0, 18	98 1 4, 11 0, 18	
1 5 °	99 9, 05 0, 15	1, 5 1 0, 14	99 7, 54 0, 14	1, 4 6 0, 14	99 6, 08 0, 15	1, 4 2 0, 15	99 4, 66 0, 15	1, 3 8 0, 15	99 3, 28 0, 15	1, 3 5 0, 16	99 3 1, 3 0 0, 16	1, 3 0 0, 16	99 2 9, 63 0, 16	1, 9 7 0, 16	98 2 9, 36 0, 17	1, 8 2 0, 17	98 2 8, 12 0, 17	1, 6 1 0, 17	98 1 5, 73 0, 18	1, 1 4, 59 0, 19	98 1 4, 12 0, 19	
1 6 °	99 8, 90 0, 16	1, 5 0 0, 16	99 7, 40 0, 16	1, 4 6 0, 16	99 5, 94 0, 16	1, 4 3 0, 16	99 4, 51 0, 16	1, 3 8 0, 17	99 3, 13 0, 17	1, 3 5 0, 17	99 3 1, 3 0 0, 18	1, 3 1 0, 18	99 2 9, 47 0, 18	1, 2 7, 20 0, 18	1, 9 2 0, 18	98 2 7, 5 95 0, 19	1, 6 1 0, 19	98 1 5, 74 0, 19	1, 5 55 0, 19	98 1 4, 40 0, 20	98 1 4, 13 0, 20	
1 7 °	99 8, 74 0, 17	1, 5 0 0, 17	99 7, 24 0, 17	1, 4 6 0, 17	99 5, 78 0, 16	1, 4 3 0, 17	99 4, 35 0, 17	1, 3 8 0, 17	99 2, 97 0, 17	1, 3 6 0, 18	99 2 3 0, 18	1, 3 1 0, 18	99 2 9, 61 0, 18	1, 2 8 0, 18	98 2 9, 02 0, 19	1, 7 5 0, 19	98 2 6, 2 55 0, 20	1, 6 1 0, 20	98 1 5, 36 0, 21	1, 5 6 0, 21	98 1 4, 20 0, 22	98 1 4, 14 0, 22
1 8 °	99 8, 57 0, 18	1, 5 0 0, 18	99 7, 07 0, 18	1, 4 6 0, 18	99 5, 61 0, 19	1, 4 2 0, 19	99 4, 19 0, 19	1, 3 9 0, 19	99 2, 80 0, 19	1, 3 6 0, 19	99 2 3 0, 19	1, 3 1 0, 19	99 2 9, 44 0, 20	1, 2 8 0, 20	98 2 8, 84 0, 20	1, 7 6 0, 20	98 2 7, 58 0, 20	1, 6 3 0, 20	98 2 5, 35 0, 21	1, 5 15 0, 21	98 1 3, 98 0, 22	98 1 3, 14 0, 22
1 9 °	99 8, 39 0, 19	1, 5 0 0, 19	99 6, 89 0, 19	1, 4 6 0, 19	99 5, 43 0, 19	1, 4 3 0, 19	99 4, 00 0, 19	1, 3 9 0, 19	99 2 6 0, 19	1, 3 6 0, 20	99 2 3 0, 20	1, 3 1 0, 20	99 2 9, 25 0, 20	1, 2 9 0, 20	98 2 8, 9 64 0, 21	1, 7 6 0, 21	98 2 7, 38 0, 22	1, 6 3 0, 22	98 2 4, 15 0, 23	1, 5 1 94 0, 23	98 1 3, 76 0, 24	98 1 3, 16 0, 24
2 0 °	99 8, 20 0	1, 5 0 0	99 6, 70 0	1, 4 6 0	99 5, 24 3	1, 4 3 81	99 3, 9 42	1, 3 2 3 06	99 2, 3 1, 3 73	1, 3 9 2 8, 9 44	98 2 9, 2 8, 7 17	98 2 8, 2 7, 4 93	98 2 7, 2 5, 2 71	98 2 6, 1 91 8 73	98 2 6, 1 5, 1 4, 59	98 1 5, 73 0, 18	98 1 5, 1 4, 59	98 1 4, 59	98 1 4, 12	98 1 4, 12	98 1 4, 12	

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																				
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11									
20 °	99 8, 20 0	1, 5 0 0	99 6, 70 0	1, 4 6 0	99 5, 24 3	1, 4 3 81	99 3, 9 42	1, 3 2 3 06	99 2, 3 1, 3 73	1, 3 9 2 8, 9 44	98 2 9, 2 8, 7 17	98 2 8, 2 7, 4 93	98 2 7, 2 5, 2 71	98 2 6, 1 91 8 73	98 2 6, 1 5, 1 4, 59	98 1 5, 73 0, 18	98 1 5, 1 4, 59	98 1 4, 59	98 1 4, 12	98 1 4, 12	98 1 4, 12

3 7 °	99 3, 49 0, 36	1, 5 3	99 1, 96 0, 36	1, 5 0	99 1, 46 0, 36	1, 4 6	98 1, 00 0, 37	1, 4 56	98 1, 4 56	1, 4 15	98 1, 9 76	1, 3 7	98 1, 3 39	1, 3 5	98 1, 3 04	1, 3 71	98 1, 3 0,	1, 3 38	97 1, 3 38	1, 3 1	97 1, 3 07	1, 3 8,	1, 3 30
3 8 °	99 3, 13 0, 36	1, 5 3	99 1, 60 0, 37	1, 5 0	99 1, 10 0, 37	1, 4 7	98 1, 63 0, 37	1, 4 19	98 1, 4 19	1, 4 1	98 1, 78 0, 38	1, 3 9	98 1, 3 39	1, 3 7	98 1, 3 02	1, 3 6	98 1, 3 66	1, 3 4	97 1, 3 32	1, 3 2	97 1, 3 00	1, 3 2	97 1, 3 68
3 9 °	99 2, 77 0, 37	1, 5 4	99 1, 23 0, 37	1, 5 0	98 1, 73 0, 38	1, 4 7	98 1, 26 0, 39	1, 4 5	98 1, 4 81	1, 4 1	98 1, 4 40	1, 3 9	98 1, 3 01	1, 3 8	98 1, 3 63	1, 3 5	98 1, 3 28	1, 3 5	97 1, 3 93	1, 3 3	97 1, 3 8,	1, 3 60	1, 3 28
4 0 °	99 2, 40	1, 5 4	99 1, 86	1, 5 1	98 1, 35	1, 4 8	98 1, 87	1, 4 43	1, 4 2	98 1, 5 01	1, 3 9	98 1, 3 62	1, 3 8	98 1, 3 24	1, 3 6	98 1, 3 88	1, 3 4	97 1, 3 54	1, 3 4	97 1, 3 20	1, 3 3	97 1, 3 87	1, 3 32

1 5 °	98 5, 73	1, 1 4	98 4, 59	1, 1 3	98 0 2	1, 0 2	98 0 3	1, 0 8	98 0 30	1, 0 5	96 0 25	1, 0 4	97 9, 21	1, 0 1	97 8, 20	1, 0 1	97 7, 19	1, 0 0	97 6, 19	1, 0 0	97 5, 19	1, 0 0	97 4, 19	1, 0 0
1 6 °	98 5, 55	1, 1 4	98 4, 40	1, 1 3	98 1 2	1, 0 1	98 0 8	1, 0 0	98 0 0	1, 0 0	98 0 0	1, 0 0	97 8, 4	1, 0 4	97 7, 93	1, 0 2	97 6, 91	1, 0 2	97 5, 89	1, 0 1	97 4, 88	1, 0 1	97 3, 87	1, 0 1
1 7 °	98 5, 36	1, 1 4	98 4, 20	1, 1 3	98 1 0	1, 0 1	98 0 0	1, 0 0	98 0 0	1, 0 0	97 9, 85	1, 0 7	97 8, 71	1, 0 5	97 7, 66	1, 0 4	97 6, 62	1, 0 3	97 5, 59	1, 0 3	97 4, 56	1, 0 2	97 3, 54	1, 0 1
1 8 °	98 5, 15	1, 1 3	98 7 98	1, 1 2	98 1 1	1, 1 1	98 0 1	1, 0 0	98 0 60	1, 0 8	97 9, 51	1, 0 7	97 8, 44	1, 0 6	97 7, 38	1, 0 5	97 6, 33	1, 0 5	97 5, 28	1, 0 4	97 4, 24	1, 0 5	97 3, 19	1, 0 1
1 9 °	98 4, 94	1, 1 3	98 1 76	1, 1 2	98 1 1	1, 1 1	98 0 0	1, 0 0	98 0 35	1, 0 9	97 9, 25	1, 0 9	97 8, 16	1, 0 7	97 7, 09	1, 0 7	97 6, 02	1, 0 6	97 4, 96	1, 0 6	97 3, 90	1, 0 6	97 2, 84	1, 0 1
2 0 °	98 4, 71	1, 1 3	98 1 52	1, 1 2	98 1 1	1, 1 1	98 0 0	1, 0 1	98 0 8	1, 0 1	97 8, 1	1, 0 0	97 7, 87	1, 0 8	97 6, 79	1, 0 8	97 5, 71	1, 0 8	97 4, 63	1, 0 7	97 3, 56	1, 0 8	97 2, 48	1, 0 1

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																							
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21												
2 0 °	98 4, 71	1, 1 9	98 3, 52	1, 1 6	98 2, 36	1, 1 5	98 1, 21	1, 1 3	98 0, 08	1, 1 1	97 8, 1	1, 0 97	1, 0 87	1, 0 8	97 7, 79	1, 0 8	97 6, 71	1, 0 8	97 5, 63	1, 0 7	97 4, 56	1, 0 8	97 3, 48	1, 0 1
	0, 24		0, 24		0, 26		0, 26		0, 27		0, 28		0, 29		0, 31		0, 33		0, 34		0, 36		0, 37	

290	982,220,32	1,26	980,960,33	1,24	972,720,34	1,23	972,490,35	1,22	972,270,36	1,21	972,060,37	1,20	972,860,38	1,19	972,660,40	1,18	972,460,41	1,17	972,270,43	1,16	972,070,44	1,15	962,860,43	1,14	962,822		
300	981,90	1,27	980,63	1,25	971,38	1,24	971,14	1,23	971,91	1,22	971,69	1,21	971,48	1,20	971,26	1,19	971,05	1,18	971,84	1,17	961,63	1,16	961,28	1,15	961,41	1,14	961,23
310	0,34	981,56	0,34	981,29	0,36	971,03	0,37	971,78	0,38	971,54	0,39	971,31	0,40	971,08	0,42	971,86	0,42	971,64	0,43	971,42	0,44	961,19	0,45	961,38	0,45	961,86	1,24
320	0,35	981,21	0,35	971,93	0,37	971,67	0,37	971,41	0,38	971,16	0,39	971,92	0,40	971,69	0,42	971,46	0,42	971,22	0,44	961,99	0,45	961,75	0,46	961,55	0,46	961,50	1,25
330	0,36	981,86	0,37	971,58	0,37	971,30	0,38	971,04	0,39	971,78	0,40	971,53	0,41	971,29	0,42	971,04	0,43	971,80	0,44	961,55	0,46	961,30	0,47	961,06	0,47	961,04	1,27
340	0,36	981,50	0,37	971,21	0,38	971,93	0,39	971,66	0,39	971,39	0,40	971,13	0,42	971,88	0,42	971,62	0,44	971,37	0,46	961,11	0,46	961,84	0,47	961,57	0,47	961,57	1,29
350	0,14	981,30	0,84	971,29	0,55	971,78	0,27	971,25	0,70	971,52	0,73	971,22	0,46	971,22	0,20	961,29	0,93	961,28	0,65	961,27	0,38	961,27	0,38	961,26	0,38	961,30	
360	0,37	971,77	0,38	971,46	0,38	971,17	0,40	971,98	0,40	971,60	0,41	971,32	0,42	971,04	0,44	961,76	0,45	961,48	0,47	961,20	0,48	961,91	0,49	961,61	0,49	961,61	1,32

3 7 °	97 9, 38 0, 38	1, 3 1	97 8, 07 0, 39	1, 3 0	97 6, 77 0, 40	1, 2 9	97 5, 48 0, 41	1, 2 9	97 4, 19 0, 42	1, 2 9	97 2, 90 0, 43	1, 2 9	97 1, 61 0, 44	1, 2 9	97 0, 32 0, 45	1, 2 9	96 9, 03 0, 46	1, 3 0	96 7, 73 0, 47	1, 3 0	96 6, 43 0, 49	1, 3 1	96 5, 12 0, 49	1, 33
3 8 °	97 9, 00 0, 40	1, 3 2	97 7, 68 0, 40	1, 3 1	97 6, 37 0, 41	1, 3 0	97 5, 07 0, 42	1, 3 0	97 3, 77 0, 42	1, 3 0	97 3, 47 0, 43	1, 3 0	97 1, 17 0, 44	1, 3 0	96 9, 87 0, 45	1, 3 1	96 8, 57 0, 47	1, 3 2	96 7, 26 0, 48	1, 3 2	96 5, 94 0, 49	1, 3 2	96 4, 62 0, 50	1, 34
3 9 °	97 8, 60 0, 40	1, 3 2	97 7, 28 0, 41	1, 3 2	97 5, 96 0, 41	1, 3 1	97 4, 65 0, 42	1, 3 0	97 3, 35 0, 43	1, 3 1	97 3, 04 0, 44	1, 3 1	97 0, 73 0, 45	1, 3 1	96 9, 42 0, 46	1, 3 2	96 8, 10 0, 47	1, 3 2	96 6, 78 0, 48	1, 3 3	96 5, 45 0, 49	1, 3 3	96 4, 12 0, 51	1, 36
4 0 °	97 8, 20	1, 3 3	97 6, 87	1, 3 2	97 5, 55	1, 3 2	97 4, 23	1, 3 1	97 2, 92	1, 3 2	97 1, 60	1, 3 2	97 0, 28	1, 3 2	96 8, 96	1, 3 3	96 7, 63	1, 3 3	96 6, 30	1, 3 4	96 4, 96	1, 3 5	96 3, 61	1, 37

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																							
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	97,8560	97,7700	97,7616	97,6647	97,5776	97,5705	97,4733	97,3758	97,2881	97,2801	97,1818	97,0831	97,8560	97,7700	97,7616	97,6647	97,5776	97,5705	97,4733	97,3758	97,2881	97,2801	97,1818	97,0831
1	97,4201	97,6902	97,7297	97,6725	97,5752	97,4779	97,3804	97,2827	97,1847	97,1865	97,0879	96,9900	97,4201	97,6902	97,7297	97,6725	97,5752	97,4779	97,3804	97,2827	97,1847	97,1865	97,0879	96,9900
2	97,0260	97,5140	97,6775	97,7002	97,6276	97,5151	97,4074	97,3095	97,2113	97,1128	97,0140	96,9149	97,0260	97,5140	97,6775	97,7002	97,6276	97,5151	97,4074	97,3095	97,2113	97,1128	97,0140	96,9149
3	97,0090	97,3270	97,5567	97,6798	97,7018	97,6230	97,5043	97,3862	97,2881	97,1890	97,0900	96,9907	97,0090	97,3270	97,5567	97,6798	97,7018	97,6230	97,5043	97,3862	97,2881	97,1890	97,0900	96,9907
4	97,0791	97,1290	97,3390	97,5490	97,6940	97,8390	97,9840	97,1290	97,2870	97,4410	97,5950	97,7490	97,0791	97,1290	97,3390	97,5490	97,6940	97,8390	97,9840	97,1290	97,2870	97,4410	97,5950	97,7490
5	97,0720	97,6900	97,8610	97,9281	97,8473	97,7164	97,5855	97,4546	97,3237	97,1928	97,0619	96,9310	97,0720	97,6900	97,8610	97,9281	97,8473	97,7164	97,5855	97,4546	97,3237	97,1928	97,0619	96,9310
6	97,0510	97,6830	97,8530	97,9024	97,8185	97,6837	97,5489	97,4141	97,2793	97,1445	97,0097	96,8749	97,0510	97,6830	97,8530	97,9024	97,8185	97,6837	97,5489	97,4141	97,2793	97,1445	97,0097	96,8749
7	97,0305	97,6455	97,8160	97,8656	97,7746	97,6398	97,5050	97,3702	97,2354	97,1006	96,9658	96,8310	97,0305	97,6455	97,8160	97,8656	97,7746	97,6398	97,5050	97,3702	97,2354	97,1006	96,9658	96,8310

8	0, 23	0, 25	0, 27	0, 28	0, 31	0, 33	0, 35	0, 37	0, 40	0, 42	0, 43	0, 46	
°	97 7, 07	0, 97 8 6, 20	0, 97 8 5, 7 33	0, 97 8 4, 7 46	0, 97 8 3, 9 57	0, 97 8 2, 9 68	0, 97 9 1, 1 77	0, 97 9 0, 9 85	0, 96 9 9, 8 89	0, 96 8 9, 8 91	1, 96 0 7, 0 91	1, 96 0 6, 5 86	1, 96 0 7
9	0, 24	0, 26	0, 28	0, 30	0, 31	0, 34	0, 35	0, 38	0, 39	0, 41	0, 44	0, 46	
°	97 6, 83	0, 97 8 5, 9 94	0, 97 8 5, 9 05	0, 97 8 4, 9 16	0, 97 9 3, 0 26	0, 97 9 2, 2 34	0, 97 9 1, 9 42	0, 97 9 0, 9 47	0, 96 9 9, 7 50	0, 96 1 0 8, 0 50	1, 96 3 7, 3 47	1, 96 0 6, 7 40	1, 96 0 9
1	0, 24	0, 26	0, 28	0, 30	0, 33	0, 34	0, 37	0, 39	0, 41	0, 43	0, 45	0, 46	
°	97 0, 59	0, 97 9 5, 1 68	0, 97 9 4, 1 77	0, 97 9 3, 1 86	0, 97 9 2, 3 93	0, 97 9 2, 3 00	0, 97 9 1, 5 05	0, 97 9 0, 7 08	0, 96 9 9, 9 09	0, 96 1 2 0, 7 5	0, 96 5 0, 2 8	0, 96 8 9, 4 94	0, 96 1 5, 12
1	0, 27	0, 29	0, 30	0, 33	0, 34	0, 36	0, 38	0, 40	0, 42	0, 44	0, 46	0, 47	
°	97 1, 32	0, 97 9 5, 3 39	0, 97 9 4, 2 47	0, 97 9 3, 4 53	0, 97 9 2, 4 59	0, 97 9 1, 5 64	0, 97 9 0, 7 67	0, 96 9 9, 9 68	0, 96 1 1 0, 6 67	0, 96 4 7, 4 63	0, 96 7 0, 7 56	0, 96 9 5, 4 47	0, 96 1 5, 13
1	0, 27	0, 28	0, 31	0, 32	0, 34	0, 36	0, 38	0, 40	0, 42	0, 44	0, 45	0, 48	
°	97 2, 05	0, 97 9 5, 4 11	0, 97 9 4, 5 16	0, 97 9 3, 5 21	0, 97 9 2, 6 25	0, 97 9 1, 7 28	0, 97 9 0, 9 29	0, 96 1 1 0, 1 28	0, 96 1 3 0, 2 25	0, 96 6 1 0, 8 19	0, 96 8 0, 8 11	0, 96 2 1, 4 99	0, 96 1 5, 15
1	0, 28	0, 30	0, 31	0, 33	0, 35	0, 37	0, 39	0, 41	0, 43	0, 45	0, 47	0, 49	
°	97 3, 57	0, 97 9 4, 9 81	0, 97 9 3, 6 85	0, 97 9 2, 7 88	0, 97 9 1, 8 90	0, 97 9 0, 9 91	0, 96 1 1 0, 1 90	0, 96 3 0, 3 87	0, 96 5 0, 8 82	0, 96 8 1, 7 74	0, 96 0 0, 6 64	0, 96 4 1, 4 50	0, 96 1 5, 17
1	0, 28	0, 30	0, 32	0, 34	0, 36	0, 38	0, 40	0, 41	0, 43	0, 45	0, 47	0, 49	
°	97 4, 54	0, 97 9 5, 8 51	0, 97 9 3, 8 53	0, 97 9 2, 9 54	0, 97 1 0 1, 0 54	0, 97 1 0 0, 1 53	0, 96 1 0 0, 3 50	0, 96 4 0, 4 46	0, 96 7 0, 7 39	0, 96 0 1 0, 2 29	0, 96 2 1 0, 1 17	0, 96 6 1, 6 01	0, 96 1 5, 19
1	0, 30	0, 32	0, 34	0, 35	0, 37	0, 39	0, 40	0, 42	0, 44	0, 46	0, 48	0, 49	
°	97 5, 19	0, 97 1 0 4, 1 19	0, 97 1 0 3, 0 19	0, 97 1 0 2, 0 19	0, 97 1 0 1, 2 17	0, 97 1 0 0, 3 14	0, 96 1 0 0, 4 10	0, 96 6 0, 6 04	0, 96 9 0, 9 95	0, 96 2 1 0, 8 83	0, 96 4 1 0, 4 69	0, 96 7 1, 3 52	0, 96 1 3, 21
1	0, 31	0, 32	0, 34	0, 36	0, 37	0, 39	0, 41	0, 43	0, 45	0, 46	0, 48	0, 51	

1 6 °	97 4, 88	1, 0 1	97 3, 87	1, 0 2	97 2, 85	1, 0 2	97 1, 83	1, 0 3	97 0, 80	1, 0 5	96 9, 75	1, 0 6	96 8, 69	1, 0 8	96 7, 61	1, 1 1	96 6, 50	1, 1 3	96 5, 37	1, 1 6	96 4, 21	1, 2 0	96 3, 01	1, 22
1 7 °	97 4, 56	1, 0 2	97 3, 54	1, 0 4	97 2, 50	1, 0 4	97 1, 46	1, 0 5	97 0, 41	1, 0 6	96 9, 35	1, 0 8	96 8, 27	1, 1 0	96 7, 17	1, 1 2	96 6, 05	1, 1 6	96 4, 89	1, 1 8	96 3, 71	1, 2 0	96 2, 51	1, 24
1 8 °	97 4, 24	1, 0 5	97 3, 19	1, 0 5	97 2, 14	1, 0 5	97 1, 09	1, 0 7	97 0, 02	1, 0 8	96 8, 94	1, 0 0	96 7, 84	1, 1 2	96 6, 72	1, 1 0	96 5, 58	1, 1 7	96 4, 41	1, 1 9	96 3, 22	1, 2 3	96 2, 99	1, 25
1 9 °	97 3, 90	1, 0 6	97 2, 84	1, 0 6	97 1, 78	1, 0 8	97 0, 70	1, 0 8	96 9, 62	1, 1 0	96 8, 52	1, 1 1	96 7, 41	1, 1 4	96 6, 27	1, 1 6	96 5, 11	1, 1 8	96 3, 93	1, 2 1	96 2, 72	1, 2 5	96 2, 47	1, 27
2 0 °	97 3, 56	1, 0 8	97 2, 48	1, 0 8	97 1, 40	1, 0 9	97 0, 31	1, 1 0	96 9, 21	1, 1 1	96 8, 10	1, 1 4	96 6, 96	1, 1 5	96 4, 81	1, 2 7	96 3, 64	1, 2 0	96 2, 44	1, 2 3	96 2, 21	1, 2 6	96 0, 95	1, 29

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																																			
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																								
2 0 °	97 3, 56	1, 0 8	97 2, 48	1, 0 8	97 1, 40	1, 0 9	97 0, 31	1, 1 0	96 9, 21	1, 1 1	96 8, 10	1, 1 4	96 6, 96	1, 1 5	96 4, 81	1, 2 7	96 3, 64	1, 2 0	96 2, 44	1, 2 3	96 2, 21	1, 2 6	96 0, 95	1, 29												
2 1 °	0, 36	0, 37	0, 38	0, 40	0, 42	0, 44	0, 45	0, 46	0, 49	0, 50	0, 52	0, 53	97 3, 20	1, 0 9	97 2, 11	1, 0 9	97 1, 02	1, 1 1	96 9, 91	1, 1 2	96 8, 79	1, 1 3	96 7, 66	1, 1 5	96 6, 51	1, 1 6	96 5, 35	1, 1 0	96 4, 15	1, 1 1	96 2, 94	1, 1 5	96 1, 69	1, 2 7	96 0, 42	1, 31
2 2 °	0, 36	0, 37	0, 40	0, 41	0, 42	0, 44	0, 45	0, 48	0, 49	0, 51	0, 52	0, 54	97 2, 84	1, 1 0	97 1, 74	1, 1 2	96 0, 62	1, 1 2	96 9, 50	1, 1 3	96 8, 37	1, 1 5	96 7, 22	1, 1 6	96 6, 06	1, 1 9	96 4, 87	1, 2 1	96 3, 66	1, 2 3	96 2, 43	1, 2 6	96 1, 17	1, 2 9	95 0, 88	1, 32

	0,37		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,55		
2	97	1,	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	
3	2,	1	2,	1	0,	1	9,	1	7,	1	6,	1	5,	2	4,	2	3,	2	1,	2	0,	3	9,	33	
°	47	2	47	2	22	4	08	4	94	7	77	8	59	0	39	2	17	5	92	8	64	1	33		
	0,38		0,40		0,41		0,42		0,44		0,45		0,47		0,49		0,51		0,52		0,54		0,55		
2	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	
4	2,	1	0,	1	9,	1	8,	1	7,	1	6,	2	5,	2	3,	2	2,	2	1,	3	0,	3	8,	35	
°	09	4	95	4	81	5	66	6	50	8	32	0	12	2	90	4	66	6	40	0	10	2	78		
	0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,55		
2	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	
5	1,	1	0,	1	9,	1	8,	1	7,	2	5,	2	4,	2	3,	2	2,	2	0,	3	9,	3	8,	37	
°	70	5	55	6	39	6	23	8	05	0	85	1	64	3	41	6	15	8	87	1	56	3	23		
	0,40		0,41		0,42		0,44		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,57		
2	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	
6	1,	1	0,	1	8,	1	7,	2	6,	2	5,	2	4,	2	2,	2	1,	3	0,	3	9,	3	7,	38	
°	30	6	14	7	97	8	79	0	59	1	38	3	15	4	91	7	64	0	34	2	02	6	66		
	0,40		0,42		0,43		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,56		0,56		
2	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	95	1,	
7	0,	1	9,	1	8,	2	7,	2	6,	2	4,	2	3,	2	2,	2	1,	3	9,	3	8,	3	7,	40	
°	90	8	72	8	54	0	34	1	13	3	90	4	66	6	40	9	11	1	80	4	46	6	10		
	0,41		0,43		0,45		0,46		0,47		0,48		0,50		0,52		0,54		0,56		0,57		0,58		
2	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	95	1,	
8	0,	2	9,	2	8,	2	6,	2	5,	2	4,	2	3,	2	1,	3	0,	3	9,	3	7,	3	6,	41	
°	49	0	72	0	09	1	88	2	66	4	42	6	16	8	88	1	57	3	24	5	89	8	31		
	0,42		0,43		0,45		0,47		0,49		0,50		0,52		0,53		0,53		0,55		0,56		0,58		
2	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	95	1,	
9	0,	2	8,	2	7,	2	6,	2	5,	2	3,	2	2,	2	1,	3	0,	3	8,	3	7,	4	5,	42	
°	07	1	86	2	64	3	41	4	17	5	92	8	64	9	35	1	04	5	69	6	33	0	93		
	0,44		0,43		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,55		0,55		0,58		0,58		
3	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	95	1,	95	1,	95	1,	95	1,	95	1,	
0	9,	2	8,	2	7,	2	5,	2	4,	2	3,	2	2,	3	0,	3	9,	3	8,	3	6,	4	5,	44	
°	63	2	41	3	18	4	94	6	68	6	42	9	13	1	82	3	49	5	14	9	75	0	35		
	0,44		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,57		0,58		0,60		

3 1 °	96 9, 19 0, 44	1, 2 3	96 7, 86 0, 45	1, 2 4	96 6, 72 0, 47	1, 2 6	96 5, 46 0, 48	1, 2 7	96 4, 19 0, 50	1, 2 8	96 2, 91 0, 51	1, 3 0	96 3, 0 0, 53	1, 3 29	95 3, 8 0, 54	1, 3 5	95 7, 57 0, 57	1, 4 0	95 6, 17 0, 58	1, 4 2	95 4, 75 0, 59	1, 4 4	95 4, 44	
3 2 °	96 8, 75 0, 45	1, 2 5	96 7, 50 0, 46	1, 2 5	96 6, 25 0, 48	1, 2 7	96 4, 98 0, 49	1, 2 9	96 3, 69 0, 50	1, 2 9	96 2, 40 0, 52	1, 3 1	96 3, 08 0, 53	1, 3 75	95 3, 6 0, 55	1, 3 9	95 8, 39 0, 57	1, 4 9	95 7, 00 0, 57	1, 4 1	95 5, 59 0, 59	1, 4 3	95 4, 16 0, 61	1, 4 46
3 3 °	96 8, 30 0, 46	1, 2 6	96 7, 04 0, 47	1, 2 7	96 5, 77 0, 49	1, 2 8	96 4, 49 0, 50	1, 3 0	96 3, 19 0, 51	1, 3 1	96 3, 88 0, 53	1, 3 0	96 3, 55 0, 54	1, 3 9	95 3, 20 0, 56	1, 3 7	95 6, 82 0, 56	1, 4 9	95 4, 43 0, 59	1, 4 3	95 5, 00 0, 59	1, 4 5	95 4, 55 0, 60	1, 4 47
3 4 °	96 7, 84 0, 46	1, 2 7	96 6, 57 0, 47	1, 2 9	96 5, 28 0, 49	1, 2 9	96 3, 99 0, 51	1, 3 1	96 2, 68 0, 52	1, 3 3	96 1, 35 0, 53	1, 3 0	96 3, 01 0, 55	1, 3 8	95 3, 64 0, 56	1, 4 8	95 7, 26 0, 58	1, 4 2	95 5, 84 0, 60	1, 4 3	95 4, 41 0, 62	1, 4 6	95 2, 95 0, 62	1, 4 49
3 5 °	96 7, 38	1, 2 9	96 6, 57	1, 3 0	96 4, 79	1, 3 1	96 3, 48	1, 3 2	96 3, 16	1, 3 4	96 0, 82	1, 3 9	95 3, 46	1, 3 8	95 4, 08	1, 4 0	95 6, 68	1, 4 2	95 5, 26	1, 4 5	95 4, 81	1, 4 8	95 2, 33	1, 4 50
3 6 °	0, 47		0, 48		0, 50		0, 51		0, 53		0, 54		0, 55		0, 57		0, 58		0, 60		0, 61		0, 62	
3 7 °	96 6, 91 0, 48	1, 3 0	96 9, 61 0, 49	1, 3 2	96 4, 29 0, 50	1, 3 2	96 3, 97 0, 52	1, 3 4	96 1, 63 0, 53	1, 3 5	96 0, 28 0, 55	1, 3 8	95 4, 91 0, 56	1, 4 0	95 7, 51 0, 57	1, 4 1	95 4, 10 0, 59	1, 4 4	95 6, 66 0, 60	1, 4 6	95 4, 20 0, 61	1, 4 9	95 1, 71 0, 62	1, 4 51
3 8 °	96 5, 94 0, 49	1, 3 2	96 4, 62 0, 50	1, 3 4	96 3, 28 0, 52	1, 3 5	96 1, 93 0, 53	1, 3 7	96 0, 56 0, 54	1, 3 8	96 3, 18 0, 56	1, 4 0	95 9, 4 0, 57	1, 4 2	95 6, 36 0, 58	1, 4 4	95 4, 92 0, 60	1, 4 6	95 4, 46 0, 61	1, 4 9	95 3, 97 0, 62	1, 5 1	95 0, 46 0, 64	1, 4 54

3 9 °	96 5, 45 0, 49	1, 3 3	96 4, 12 0, 51	1, 3 6	96 2, 76 0, 52	1, 3 6	96 1, 40 0, 54	1, 3 8	96 0, 02 0, 55	1, 4 0	99 8, 62 0, 56	1, 4 1	95 7, 21 0, 58	1, 4 3	95 5, 78 0, 59	1, 4 6	95 4, 32 0, 60	1, 4 7	95 2, 82 0, 62	1, 5 0	95 1, 35 0, 63	1, 5 3	94 9, 82 0, 64	1, 55
4 0 °	96 4, 96	1, 3 5	96 3, 61	1, 3 7	96 2, 24	1, 3 8	96 0, 86	1, 3 9	95 9, 47	1, 4 1	95 8, 06	1, 4 3	95 6, 63	1, 4 4	95 5, 19	1, 4 7	95 3, 72	1, 4 9	95 2, 23	1, 5 1	95 0, 72	1, 5 4	94 9, 18	1, 57

TABELA II
MIĘDZYNARODOWA TABELA ZAWARTOŚCI ALKOHOLU W TEMP.
20°C

**Tabela poprawek, które należy wprowadzić do pozornej wartości
zawartości alkoholu
w celu sprowadzenia do temperatury 20°C**

Podaną poniżej wartość poprawki dodać lub odjąć od pozornej zawartość
alkoholu
w temp. t°C (piknometr ze zwykłego szkła)

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0°	Do	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	3,0	3,4	4,0	4,5
	dać	6	7	2	7	5	4	6	1	9	0	5	6	2	3	9	2	6
1°	Dodać	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,4	3,8	4,3
		1	3	7	2	0	9	0	5	2	3	7	6	9	7	0	7	6
2°	Dodać	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1
		5	7	2	7	4	3	4	8	4	4	7	4	4	9	9	2	7
3°	Dodać	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9
		8	1	5	0	7	5	6	9	5	3	5	0	8	0	6	5	5
4°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
		0	2	7	2	9	7	7	0	5	2	2	5	1	1	3	8	5
5°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	3,5
		1	3	8	3	0	7	7	9	3	9	7	8	3	0	9	1	4
6°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3
		2	4	8	2	9	6	5	7	0	5	2	1	3	7	4	2	2
7°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,9	3,1
		1	3	7	1	7	4	3	3	5	9	5	2	2	4	8	0	0
8°	Dodać	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
		9	1	4	8	4	1	9	8	9	2	6	2	0	0	2	5	8
9°	Dodać	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
		6	8	1	5	1	7	4	3	3	4	7	1	7	5	4	4	5
10°	Dodać	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4
		2	4	7	1	6	1	8	6	5	5	7	0	4	9	6	4	3
11°	Dodać	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2
		8	9	2	6	0	5	1	8	6	5	6	7	0	3	8	3	0
12°	Dodać	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9
		2	4	6	9	3	8	3	9	7	5	4	4	4	6	9	2	6

13°	Dodać	0,66	0,67	0,69	0,72	0,76	0,80	0,84	0,90	0,96	1,03	1,11	1,19	1,28	1,38	1,49	1,61	1,73
14°	Dodać	0,59	0,60	0,62	0,64	0,67	0,71	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,11	1,20	1,29	1,39	1,49
15°	Dodać	0,51	0,52	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,69	0,75	0,81	0,87	0,94	1,01	1,09	1,18	1,27	1,36
16°	Dodać	0,42	0,43	0,44	0,46	0,49	0,52	0,55	0,60	0,66	0,72	0,78	0,85	0,92	0,99	1,08	1,17	1,26
17°	Dodać	0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,59	0,62	0,66	0,70	0,74
18°	Dodać	0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51
19°	Dodać	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
21°	Odjąć		0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22
22°	Odjąć		0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42
23°	Odjąć		0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56
24°	Odjąć		0,55	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86
25°	Odjąć		0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01
26°	Odjąć		0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17
27°	Odjąć			1,03	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,31	1,33
28°	Odjąć			1,21	1,23	1,25	1,27	1,29	1,31	1,33	1,35	1,37	1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51
29°	Odjąć			1,39	1,41	1,43	1,45	1,47	1,49	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67	1,69
30°	Odjąć			1,57	1,59	1,61	1,63	1,65	1,67	1,69	1,71	1,73	1,75	1,77	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87
31°	Odjąć			1,75	1,77	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,89	1,91	1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05
32°	Odjąć			1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11	2,13	2,15	2,17	2,19	2,21	2,23

33°	Odjąć				2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,5
34°	Odjąć				2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,6	3,7
35°	Odjąć				2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,6	3,7	3,9	4,0
36°	Odjąć				2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,2	4,3
37°	Odjąć				3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,6	
38°	Odjąć				3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,6	4,7	4,9	
39°	Odjąć				3,5	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,3	4,7	4,9	5,0	5,2	
40°	Odjąć				3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,3	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,5	

		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
Temp. (°C)		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0°	Do dać	3,4	4,0	4,5	5,1	5,6	6,1	6,6	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
1°	Dodać	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9	0,0
2°	Dodać	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5
3°	Dodać	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	6,7	7,0	7,0	7,0
4°	Dodać	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6
5°	Dodać	2,8	3,2	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,1	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2
6°	Dodać	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8
7°	Dodać	2,5	2,8	3,1	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,3	5,3
8°	Dodać	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9
9°	Dodać	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5

10°	Dodać	2,06	2,24	2,43	2,61	2,80	2,98	3,16	3,33	3,48	3,61	3,73	3,83	3,91	3,98	4,03	4,08	4,11
11°	Dodać	1,88	2,03	2,20	2,36	2,52	2,68	2,83	2,98	3,12	3,24	3,34	3,43	3,50	3,57	3,62	3,66	3,69
12°	Dodać	1,69	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,87	2,96	3,04	3,11	3,17	3,21	3,23	3,25
13°	Dodać	1,49	1,61	1,73	1,84	1,95	2,05	2,15	2,24	2,32	2,39	2,45	2,51	2,56	2,60	2,63	2,65	2,67
14°	Dodać	1,29	1,39	1,48	1,56	1,64	1,71	1,78	1,84	1,90	1,95	2,00	2,04	2,08	2,11	2,13	2,14	2,15
15°	Dodać	1,09	1,16	1,22	1,28	1,34	1,39	1,44	1,48	1,52	1,55	1,58	1,61	1,63	1,65	1,66	1,67	1,68
16°	Dodać	0,88	0,94	1,00	1,05	1,10	1,14	1,18	1,22	1,25	1,28	1,30	1,32	1,33	1,34	1,35	1,35	1,36
17°	Dodać	0,67	0,71	0,75	0,78	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94
18°	Dodać	0,45	0,48	0,51	0,53	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
19°	Dodać	0,23	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
Temp. (°C)		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
21°	Odjąć	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
22°	Odjąć	0,47	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
23°	Odjąć	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
24°	Odjąć	0,94	0,99	1,03	1,06	1,09	1,11	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
25°	Odjąć	1,19	1,25	1,30	1,34	1,37	1,39	1,41	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
26°	Odjąć	1,43	1,50	1,54	1,58	1,61	1,63	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
27°	Odjąć	1,69	1,76	1,80	1,84	1,87	1,89	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
28°	Odjąć	1,93	2,01	2,05	2,09	2,12	2,14	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15

29°	Odja ć	2,1 9	2,2 9	2,3 9	2,5 0	2,6 0	2,7 0	2,8 1	2,9 1	3,0 0	3,0 9	3,1 8	3,2 6	3,3 4	3,4 0	3,4 6	3,3 1	3,3 5
30°	Odja ć	2,4 5	2,5 6	2,6 7	2,7 8	2,9 0	3,0 1	3,1 2	3,2 3	3,3 4	3,4 4	3,5 3	3,6 2	3,7 0	3,7 7	3,8 4	3,9 0	3,9 5
31°	Odja ć	2,7 1	2,8 3	2,9 4	3,0 7	3,1 9	3,3 1	3,4 3	3,5 5	3,6 7	3,7 8	3,8 8	3,9 8	4,0 7	4,1 5	4,2 2	4,2 8	4,3 3
32°	Odja ć	2,9 7	3,0 9	3,2 2	3,3 6	3,4 9	3,6 2	3,7 4	3,8 7	4,0 0	4,1 1	4,2 2	4,3 3	4,4 3	4,5 1	4,3 9	4,6 6	4,7 2
33°	Odja ć	3,2 4	3,3 7	3,5 1	3,6 5	3,7 9	3,9 2	4,0 6	4,2 0	4,3 3	4,4 5	4,5 7	4,6 8	4,7 9	4,8 8	4,9 7	5,0 4	5,1 0
34°	Odja ć	3,5 1	3,6 5	3,7 9	3,9 4	4,0 9	4,2 3	4,3 7	4,5 2	4,6 6	4,7 9	4,9 1	5,0 3	5,1 5	5,2 5	5,3 4	5,4 2	5,4 9
35°	Odja ć	3,7 8	3,9 3	4,0 8	4,2 3	4,3 8	4,5 3	4,6 9	4,8 4	4,9 6	5,1 2	5,2 6	5,3 8	5,5 0	5,6 1	5,7 1	5,8 0	5,8 7
36°	Odja ć	4,0 5	4,2 1	4,3 7	4,5 2	4,6 8	4,8 4	5,0 0	5,1 6	5,3 1	5,4 6	5,6 0	5,7 3	5,8 6	5,9 7	6,0 8	6,1 7	6,2 5
37°	Odja ć	4,3 3	4,4 9	4,6 5	4,8 2	4,9 8	5,1 5	5,3 1	5,4 8	5,6 4	5,8 0	5,9 5	6,0 9	6,2 2	6,3 3	6,4 4	6,3 4	6,6 3
38°	Odja ć	4,6 1	4,7 7	4,9 4	5,1 2	5,2 9	5,4 6	5,6 3	5,8 0	5,9 7	6,1 3	6,2 9	6,4 3	6,5 7	6,6 9	6,8 1	6,9 2	7,0 1
39°	Odja ć	4,9 0	5,0 6	5,2 3	5,4 1	5,5 9	5,7 7	5,9 4	6,1 2	6,3 0	6,4 7	6,6 3	6,7 8	6,9 3	7,0 6	7,1 8	7,2 9	7,3 9
40°	Odja ć	5,1 9	5,1 6	5,5 3	5,7 1	5,9 0	6,0 8	6,2 6	6,4 4	6,6 2	6,8 0	6,9 7	7,1 3	7,2 8	7,4 1	7,5 4	7,6 6	7,7 6

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0°	Do	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,6	3,0	3,4	4,0	4,5
	dać	6	7	2	7	5	4	6	1	9	0	5	6	2	3	9	2	6
1°	Dodać	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,4	3,8	4,3
		1	3	7	2	0	9	0	5	2	3	7	6	9	7	0	7	6
2°	Dodać	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,2	3,7	4,1
		5	7	2	7	4	3	4	8	4	4	7	4	4	9	9	2	7
3°	Dodać	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9
		8	1	5	0	7	5	6	9	5	3	5	0	8	0	6	5	5
4°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
		0	2	7	2	9	7	7	0	5	2	2	5	1	1	3	8	5
5°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	3,5
		1	3	8	3	0	7	7	9	3	9	7	8	3	0	9	1	4
6°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,0	3,3
		2	4	8	2	9	6	5	7	0	5	2	1	3	7	4	2	2
7°	Dodać	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,0	3,1
		1	3	7	1	7	4	3	3	5	9	5	2	2	4	8	0	0
8°	Dodać	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8
		9	1	4	8	4	1	9	8	9	2	6	2	0	0	2	5	8
9°	Dodać	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6
		6	8	1	5	1	7	4	3	3	4	7	1	7	5	4	4	5
10°	Dodać	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4
		2	4	7	1	6	1	8	6	5	5	7	0	4	9	6	4	3
11°	Dodać	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	2,0	2,2
		8	9	2	6	0	5	1	8	6	5	6	7	0	3	8	3	0
12°	Dodać	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9
		2	4	6	9	3	8	3	9	7	5	4	4	4	6	9	2	6
13°	Dodać	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7
		6	7	9	2	6	0	4	0	6	3	1	9	8	8	9	1	3
14°	Dodać	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4
		9	0	2	4	7	1	4	9	5	1	7	4	2	0	9	9	9
15°	Dodać	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
		1	2	3	5	8	1	4	8	3	7	3	9	5	2	9	6	4
16°	Dodać	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
		2	3	4	6	8	0	3	6	0	3	7	2	7	2	8	4	0
17°	Dodać	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
		3	3	4	5	7	9	1	3	6	8	1	5	9	2	7	1	5

18°	Dodać	0,2 3	0,2 3	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2 6	0,2 7	0,2 9	0,3 1	0,3 3	0,3 5	0,3 7	0,4 0	0,4 2	0,4 5	0,4 8	0,5 1
19°	Dodać	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 2	0,1 3	0,1 3	0,1 4	0,1 5	0,1 6	0,1 7	0,1 8	0,1 9	0,2 0	0,2 1	0,2 3	0,2 4	0,2 5

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21°	Od jać		0,1 3	0,1 3	0,1 3	0,1 4	0,1 4	0,1 5	0,1 6	0,1 7	0,1 8	0,1 9	0,1 9	0,2 0	0,2 2	0,2 3	0,2 5	0,2 6
22°	Odjać		0,2 6	0,2 7	0,2 8	0,2 9	0,3 0	0,3 1	0,3 2	0,3 4	0,3 6	0,3 7	0,3 9	0,4 1	0,4 4	0,4 7	0,4 9	0,3 2
23°	Odjać		0,4 0	0,4 1	0,4 2	0,4 4	0,4 5	0,4 7	0,4 9	0,5 1	0,5 4	0,5 7	0,5 0	0,6 3	0,6 6	0,6 0	0,7 4	0,7 8
24°	Odjać		0,5 5	0,5 6	0,5 8	0,6 0	0,6 2	0,6 4	0,6 7	0,7 0	0,7 3	0,7 7	0,8 1	0,8 5	0,8 9	0,9 4	0,9 9	1,0 4
25°	Odjać		0,6 9	0,7 1	0,7 3	0,7 6	0,7 9	0,8 2	0,8 5	0,8 9	0,9 3	0,9 7	1,0 2	1,0 7	1,1 3	1,1 9	1,2 5	1,3 1
26°	Odjać		0,8 5	0,8 7	0,9 0	0,9 3	0,9 6	1,0 0	1,0 4	1,0 8	1,1 3	1,1 8	1,2 4	1,3 0	1,3 6	1,4 3	1,3 0	1,3 7
27°	Odjać			1,0 3	1,0 7	1,1 1	1,1 5	1,1 9	1,2 3	1,2 8	1,3 4	1,4 0	1,4 6	1,3 3	1,6 0	1,6 8	1,7 6	1,8 4
28°	Odjać			1,2 1	1,2 5	1,2 9	1,3 3	1,3 8	1,4 3	1,4 9	1,5 5	1,6 2	1,6 9	1,7 7	1,8 5	1,9 3	2,0 2	2,1 1
29°	Odjać			1,3 9	1,4 3	1,4 7	1,5 2	1,5 8	1,6 3	1,7 0	1,7 6	1,8 4	1,9 2	2,0 1	2,1 0	2,1 9	2,2 9	2,3 9
30°	Odjać			1,5 7	1,6 1	1,6 6	1,7 2	1,7 8	1,8 4	1,9 1	1,9 8	2,0 7	2,1 5	2,2 5	2,3 5	2,4 5	2,5 6	2,6 7
31°	Odjać			1,7 5	1,8 0	1,8 6	1,9 2	1,9 8	2,0 5	2,1 3	2,2 1	2,3 0	2,3 9	2,4 9	2,6 0	2,7 1	2,8 3	2,9 4
32°	Odjać			1,9 4	2,0 0	2,0 6	2,1 3	2,2 0	2,2 7	2,3 5	2,4 4	2,3 3	2,6 3	2,7 4	2,8 6	2,9 7	3,0 9	3,2 2
33°	Odjać				2,2 0	2,2 7	2,3 4	2,4 2	2,5 0	2,5 8	2,6 7	2,7 7	2,8 8	2,9 9	3,1 2	3,2 4	3,3 7	3,5 1
34°	Odjać				2,4 1	2,4 8	2,5 6	2,6 4	2,7 2	2,8 1	2,9 1	3,0 2	3,1 3	3,2 5	3,3 8	3,3 1	3,6 5	3,7 9
35°	Odjać				2,6 2	2,7 0	2,7 8	2,8 6	2,9 5	3,0 5	3,1 6	3,2 7	3,3 9	3,3 1	3,6 4	3,7 8	3,9 3	4,0 8
36°	Odjać				2,8 3	2,9 1	3,0 0	3,0 9	3,1 9	3,2 9	3,4 1	3,5 3	3,6 5	3,7 8	3,9 1	4,0 5	4,2 1	4,3 7

37°	Odja ć				3,1 3	3,2 3	3,3 3	3,4 3	3,5 4	3,6 5	3,7 8	3,9 1	4,0 4	4,1 8	4,3 3	4,4 9	4,6 5
38°	Odja ć				3,3 6	3,4 7	3,5 7	3,6 8	3,7 9	3,9 1	4,0 3	4,1 7	4,3 1	4,4 6	4,6 1	4,7 7	4,9 4
39°	Odja ć				3,5 9	3,7 0	3,8 1	3,9 3	4,0 5	4,1 7	4,3 0	4,4 4	4,3 8	4,7 4	4,9 0	5,0 6	5,2 3
40°	Odja ć				3,8 2	3,9 4	4,0 6	4,1 8	4,3 1	4,4 4	4,3 7	4,7 1	4,8 6	5,0 2	5,1 9	5,3 6	5,5 3

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0°	Do	3,4	4,0	4,5	5,1	5,6	6,1	6,6	7,0	7,3	7,6	7,9	8,0	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4
	dać	9	2	6	1	5	6	3	5	9	7	1	7	0	0	6	9	0
1°	Dodać	3,4	3,8	4,3	4,8	5,3	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9	0,0
		0	7	6	6	5	2	6	4	6	3	5	2	5	5	1	5	7
2°	Dodać	3,2	3,7	4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8	7,0	7,1	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5
		9	2	7	1	5	9	9	5	5	1	2	8	1	0	7	1	3
3°	Dodać	3,1	3,5	3,9	4,3	4,7	5,1	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	6,7	7,0	7,0	7,0
		6	5	5	6	7	7	3	5	4	9	9	4	6	7	3	7	9
4°	Dodać	3,0	3,3	3,7	4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6
		3	8	5	1	8	4	7	8	4	7	6	1	3	3	9	3	6
5°	Dodać	2,8	3,2	3,5	3,8	4,2	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,1	6,0	6,1	6,1	6,2	6,2
		9	1	4	6	0	2	3	1	5	6	4	2	0	0	6	0	3
6°	Dodać	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,4	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,7	5,8
		4	2	2	1	1	1	9	4	6	6	3	7	8	7	3	7	0
7°	Dodać	2,5	2,8	3,1	3,3	3,6	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,3	5,3
		8	3	0	6	3	0	5	8	8	7	2	5	5	4	0	4	7
8°	Dodać	2,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9
		2	5	8	1	5	9	1	2	1	8	2	4	4	1	7	2	5
9°	Dodać	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5
		4	4	5	6	7	8	8	7	4	9	2	3	2	9	5	0	3
10°	Dodać	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1
		6	4	3	1	0	8	6	3	8	1	3	3	1	8	3	8	1
11°	Dodać	1,8	2,0	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6
		8	3	0	6	2	8	3	8	2	4	4	3	0	7	2	6	9
12°	Dodać	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2
		9	2	6	0	4	8	1	4	6	7	6	4	0	6	1	5	7
13°	Dodać	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
		9	1	3	4	6	8	0	1	1	0	8	5	1	6	0	3	5
14°	Dodać	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4
		9	9	9	8	8	8	8	7	6	3	0	6	1	6	9	2	4
15°	Dodać	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0
		9	6	4	2	0	8	6	4	1	7	3	8	2	6	8	1	3
16°	Dodać	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6
		8	4	0	6	2	9	5	1	6	1	6	0	3	6	8	0	2
17°	Dodać	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2
		7	1	5	0	4	9	4	8	2	5	9	2	4	7	8	0	1
18°	Dodać	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8
		5	8	1	3	6	9	2	5	8	0	2	4	6	8	9	0	1

19°	Dodać	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41
-----	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Temp. (°C)		Pozorna zawartość alkoholu w t°C																	
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
21°	Odjąć	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,41
22°	Odjąć	0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,65	0,67	0,70	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81
23°	Odjąć	0,70	0,74	0,78	0,82	0,86	0,90	0,93	0,97	1,01	1,04	1,07	1,11	1,14	1,17	1,19	1,21	1,23	1,25
24°	Odjąć	0,94	0,99	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80
25°	Odjąć	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,55	1,61	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,97	2,03	2,09	2,15	2,21
26°	Odjąć	1,43	1,50	1,57	1,64	1,71	1,78	1,85	1,92	2,00	2,07	2,14	2,21	2,28	2,35	2,42	2,49	2,56	2,63
27°	Odjąć	1,69	1,76	1,83	1,90	1,97	2,04	2,11	2,18	2,25	2,32	2,39	2,46	2,53	2,60	2,67	2,74	2,81	2,88
28°	Odjąć	1,93	2,00	2,07	2,14	2,21	2,28	2,35	2,42	2,49	2,56	2,63	2,70	2,77	2,84	2,91	2,98	3,05	3,12
29°	Odjąć	2,19	2,26	2,33	2,40	2,47	2,54	2,61	2,68	2,75	2,82	2,89	2,96	3,03	3,10	3,17	3,24	3,31	3,38
30°	Odjąć	2,45	2,52	2,59	2,66	2,73	2,80	2,87	2,94	3,01	3,08	3,15	3,22	3,29	3,36	3,43	3,50	3,57	3,64
31°	Odjąć	2,71	2,78	2,85	2,92	2,99	3,06	3,13	3,20	3,27	3,34	3,41	3,48	3,55	3,62	3,69	3,76	3,83	3,90
32°	Odjąć	2,97	3,04	3,11	3,18	3,25	3,32	3,39	3,46	3,53	3,60	3,67	3,74	3,81	3,88	3,95	4,02	4,09	4,16
33°	Odjąć	3,23	3,30	3,37	3,44	3,51	3,58	3,65	3,72	3,79	3,86	3,93	4,00	4,07	4,14	4,21	4,28	4,35	4,42
34°	Odjąć	3,49	3,56	3,63	3,70	3,77	3,84	3,91	3,98	4,05	4,12	4,19	4,26	4,33	4,40	4,47	4,54	4,61	4,68
35°	Odjąć	3,75	3,82	3,89	3,96	4,03	4,10	4,17	4,24	4,31	4,38	4,45	4,52	4,59	4,66	4,73	4,80	4,87	4,94
36°	Odjąć	4,01	4,08	4,15	4,22	4,29	4,36	4,43	4,50	4,57	4,64	4,71	4,78	4,85	4,92	4,99	5,06	5,13	5,20
37°	Odjąć	4,27	4,34	4,41	4,48	4,55	4,62	4,69	4,76	4,83	4,90	4,97	5,04	5,11	5,18	5,25	5,32	5,39	5,46

38°	Odja	4,6	4,7	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7,0
	ć	1	7	4	2	9	6	3	0	7	3	9	3	7	9	1	2	1
39°	Odja	4,9	5,0	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3
	ć	0	6	3	1	9	7	4	2	0	7	3	8	3	6	8	9	9
40°	Odja	5,1	5,1	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	6,9	7,1	7,2	7,4	7,5	7,6	7,7
	ć	9	6	3	1	0	8	6	4	2	0	7	3	8	1	4	6	6

TABELA III
MIĘDZYNARODOWA TABELA ZAWARTOŚCI ALKOHOLU W TEMP. 20°C

Tabela pozornych gęstości mieszanin alkoholowo-wodnych - piknometr ze zwykłego szkła

Gęstości w temp. t°C z uwzględnieniem poprawki na ważenie w powietrzu

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0°	99,34	1,952	99,825	1,946	99,637	1,939	99,435	1,932	99,224	1,925	99,011	1,918	98,792	1,911	98,567	1,904	98,338	1,896	98,105	1,888	97,868	1,881	97,626	1,873	97,381	1,865	97,132	1,857	96,879	1,849	96,622	1,841	96,361	1,833	96,096	1,825	95,826	1,817	95,551	1,809	95,271	1,801	94,986	1,793	94,696	1,785	94,401	1,777	94,101	1,769	93,796	1,761	93,486	1,753	93,171	1,745	92,851	1,737	92,526	1,729	92,196	1,721	91,861	1,713	91,521	1,705	91,176	1,697	90,826	1,689	90,471	1,681	90,111	1,673	89,746	1,665	89,376	1,657	88,996	1,649	88,616	1,641	88,226	1,633	87,826	1,625	87,426	1,617	87,016	1,609	86,601	1,601	86,176	1,593	85,746	1,585	85,306	1,577	84,856	1,569	84,401	1,561	83,936	1,553	83,456	1,545	82,966	1,537	82,466	1,529	81,956	1,521	81,436	1,513	80,906	1,505	80,366	1,497	79,816	1,489	79,256	1,481	78,686	1,473	78,106	1,465	77,516	1,457	76,916	1,449	76,306	1,441	75,686	1,433	75,056	1,425	74,416	1,417	73,766	1,409	73,106	1,401	72,436	1,393	71,756	1,385	71,046	1,377	70,326	1,369	69,596	1,361	68,856	1,353	68,106	1,345	67,346	1,337	66,566	1,329	65,766	1,321	64,966	1,313	64,146	1,305	63,306	1,297	62,426	1,289	61,526	1,281	60,626	1,273	59,706	1,265	58,766	1,257	57,806	1,249	56,826	1,241	55,876	1,233	54,916	1,225	53,936	1,217	52,986	1,209	52,026	1,201	51,046	1,193	50,036	1,185	49,016	1,177	47,976	1,169	46,906	1,161	45,816	1,153	44,706	1,145	43,576	1,137	42,416	1,129	41,226	1,121	40,006	1,113	38,756	1,105	37,516	1,097	36,246	1,089	34,946	1,081	33,606	1,073	32,286	1,065	30,906	1,057	29,506	1,049	28,086	1,041	26,646	1,033	25,186	1,025	23,706	1,017	22,206	1,009	20,686	1,001	19,146	0,993	17,586	0,985	15,996	0,977	14,376	0,969	12,726	0,961	11,046	0,953	9,336	0,945	7,596	0,937	5,826	0,929	4,026	0,921	2,186	0,913	0,306	0,905	-0,196	0,897	-0,296	0,889	-0,396	0,881	-0,496	0,873	-0,596	0,865	-0,696	0,857	-0,796	0,849	-0,896	0,841	-0,996	0,833	-1,096	0,825	-1,196	0,817	-1,296	0,809	-1,396	0,801	-1,496	0,793	-1,596	0,785	-1,696	0,777	-1,796	0,769	-1,896	0,761	-1,996	0,753	-2,096	0,745	-2,196	0,737	-2,296	0,729	-2,396	0,721	-2,496	0,713	-2,596	0,705	-2,696	0,697	-2,796	0,689	-2,896	0,681	-2,996	0,673	-3,096	0,665	-3,196	0,657	-3,296	0,649	-3,396	0,641	-3,496	0,633	-3,596	0,625	-3,696	0,617	-3,796	0,609	-3,896	0,601	-3,996	0,593	-4,096	0,585	-4,196	0,577	-4,296	0,569	-4,396	0,561	-4,496	0,553	-4,596	0,545	-4,696	0,537	-4,796	0,529	-4,896	0,521	-4,996	0,513	-5,096	0,505	-5,196	0,497	-5,296	0,489	-5,396	0,481	-5,496	0,473	-5,596	0,465	-5,696	0,457	-5,796	0,449	-5,896	0,441	-5,996	0,433	-6,096	0,425	-6,196	0,417	-6,296	0,409	-6,396	0,401	-6,496	0,393	-6,596	0,385	-6,696	0,377	-6,796	0,369	-6,896	0,361	-6,996	0,353	-7,096	0,345	-7,196	0,337	-7,296	0,329	-7,396	0,321	-7,496	0,313	-7,596	0,305	-7,696	0,297	-7,796	0,289	-7,896	0,281	-7,996	0,273	-8,096	0,265	-8,196	0,257	-8,296	0,249	-8,396	0,241	-8,496	0,233	-8,596	0,225	-8,696	0,217	-8,796	0,209	-8,896	0,201	-8,996	0,193	-9,096	0,185	-9,196	0,177	-9,296	0,169	-9,396	0,161	-9,496	0,153	-9,596	0,145	-9,696	0,137	-9,796	0,129	-9,896	0,121	-9,996	0,113	-10,096	0,105	-10,196	0,097	-10,296	0,089	-10,396	0,081	-10,496	0,073	-10,596	0,065	-10,696	0,057	-10,796	0,049	-10,896	0,041	-10,996	0,033	-11,096	0,025	-11,196	0,017	-11,296	0,009	-11,396	0,001	-11,496	-0,007	-11,596	-0,015	-11,696	-0,023	-11,796	-0,031	-11,896	-0,039	-11,996	-0,047	-12,096	-0,055	-12,196	-0,063	-12,296	-0,071	-12,396	-0,079	-12,496	-0,087	-12,596	-0,095	-12,696	-0,103	-12,796	-0,111	-12,896	-0,119	-12,996	-0,127	-13,096	-0,135	-13,196	-0,143	-13,296	-0,151	-13,396	-0,159	-13,496	-0,167	-13,596	-0,175	-13,696	-0,183	-13,796	-0,191	-13,896	-0,199	-13,996	-0,207	-14,096	-0,215	-14,196	-0,223	-14,296	-0,231	-14,396	-0,239	-14,496	-0,247	-14,596	-0,255	-14,696	-0,263	-14,796	-0,271	-14,896	-0,279	-14,996	-0,287	-15,096	-0,295	-15,196	-0,303	-15,296	-0,311	-15,396	-0,319	-15,496	-0,327	-15,596	-0,335	-15,696	-0,343	-15,796	-0,351	-15,896	-0,359	-15,996	-0,367	-16,096	-0,375	-16,196	-0,383	-16,296	-0,391	-16,396	-0,399	-16,496	-0,407	-16,596	-0,415	-16,696	-0,423	-16,796	-0,431	-16,896	-0,439	-16,996	-0,447	-17,096	-0,455	-17,196	-0,463	-17,296	-0,471	-17,396	-0,479	-17,496	-0,487	-17,596	-0,495	-17,696	-0,503	-17,796	-0,511	-17,896	-0,519	-17,996	-0,527	-18,096	-0,535	-18,196	-0,543	-18,296	-0,551	-18,396	-0,559	-18,496	-0,567	-18,596	-0,575	-18,696	-0,583	-18,796	-0,591	-18,896	-0,599	-18,996	-0,607	-19,096	-0,615	-19,196	-0,623	-19,296	-0,631	-19,396	-0,639	-19,496	-0,647	-19,596	-0,655	-19,696	-0,663	-19,796	-0,671	-19,896	-0,679	-19,996	-0,687	-20,096	-0,695	-20,196	-0,703	-20,296	-0,711	-20,396	-0,719	-20,496	-0,727	-20,596	-0,735	-20,696	-0,743	-20,796	-0,751	-20,896	-0,759	-20,996	-0,767	-21,096	-0,775	-21,196	-0,783	-21,296	-0,791	-21,396	-0,799	-21,496	-0,807	-21,596	-0,815	-21,696	-0,823	-21,796	-0,831	-21,896	-0,839	-21,996	-0,847	-22,096	-0,855	-22,196	-0,863	-22,296	-0,871	-22,396	-0,879	-22,496	-0,887	-22,596	-0,895	-22,696	-0,903	-22,796	-0,911	-22,896	-0,919	-22,996	-0,927	-23,096	-0,935	-23,196	-0,943	-23,296	-0,951	-23,396	-0,959	-23,496	-0,967	-23,596	-0,975	-23,696	-0,983	-23,796	-0,991	-23,896	-0,999	-23,996	-1,007	-24,096	-1,015	-24,196	-1,023	-24,296	-1,031	-24,396	-1,039	-24,496	-1,047	-24,596	-1,055	-24,696	-1,063	-24,796	-1,071	-24,896	-1,079	-24,996	-1,087	-25,096	-1,095	-25,196	-1,103	-25,296	-1,111	-25,396	-1,119	-25,496	-1,127	-25,596	-1,135	-25,696	-1,143	-25,796	-1,151	-25,896	-1,159	-25,996	-1,167	-26,096	-1,175	-26,196	-1,183	-26,296	-1,191	-26,396	-1,199	-26,496	-1,207	-26,596	-1,215	-26,696	-1,223	-26,796	-1,231	-26,896	-1,239	-26,996	-1,247	-27,096	-1,255	-27,196	-1,263	-27,296	-1,271	-27,396	-1,279	-27,496	-1,287	-27,596	-1,295	-27,696	-1,303	-27,796	-1,311	-27,896	-1,319	-27,996	-1,327	-28,096	-1,335	-28,196	-1,343	-28,296	-1,351	-28,396	-1,359	-28,496	-1,367	-28,596	-1,375	-28,696	-1,383	-28,796	-1,391	-28,896	-1,399	-28,996	-1,407	-29,096	-1,415	-29,196	-1,423	-29,296	-1,431	-29,396	-1,439	-29,496	-1,447	-29,596	-1,455	-29,696	-1,463	-29,796	-1,471	-29,896	-1,479	-29,996	-1,487	-30,096	-1,495	-30,196	-1,503	-30,296	-1,511	-30,396	-1,519	-30,496	-1,527	-30,596	-1,535	-30,696	-1,543	-30,796	-1,551	-30,896	-1,559	-30,996	-1,567	-31,096	-1,575	-31,196	-1,583	-31,296	-1,591	-31,396	-1,599	-31,496	-1,607	-31,596	-1,615	-31,696	-1,623	-31,796	-1,631	-31,896	-1,639	-31,996	-1,647	-32,096	-1,655	-32,196	-1,663	-32,296	-1,671	-32,396	-1,679	-32,496	-1,687	-32,596	-1,695	-32,696	-1,703	-32,796	-1,711	-32,896	-1,719	-32,996	-1,727	-33,096	-1,735	-33,196	-1,743	-33,296	-1,751	-33,396	-1,759	-33,496	-1,767	-33,596	-1,775	-33,696	-1,783	-33,796	-1,791	-33,896	-1,799	-33,996	-1,807	-34,096	-1,815	-34,196	-1,823	-34,296	-1,831	-34,396	-1,839	-34,496	-1,847	-34,596	-1,855	-34,696	-1,863	-34,796	-1,871	-34,896	-1,879	-34,996	-1,887	-35,096	-1,895	-35,196	-1,903	-35,296	-1,911	-35,396	-1,919	-35,496	-1,927	-35,596	-1,935	-35,696	-1,943	-35,796	-1,951	-35,896	-1,959	-35,996	-1,967	-36,096	-1,975	-36,196	-1,983	-36,296	-1,991	-36,396	-1,999	-36,496	-2,007	-36,596	-2,015	-36,696	-2,023	-36,796	-2,031	-36,896	-2,039	-36,996	-2,047	-37,096	-2,055	-37,196	-2,063	-37,296	-2,071	-37,396	-2,079	-37,496	-2,087	-37,596	-2,095	-37,696	-2,103	-37,796	-2,111	-37,896	-2,119	-37,996	-2,127	-38,096	-2,135	-38,196	-2,143	-38,296	-2,151	-38,396	-2,159	-38,496	-2,167	-38,596	-2,175	-38,696	-2,183	-38,796	-2,191	-38,896	-2,199	-38,996	-2,207	-39,096	-2,215	-39,196	-2,223	-39,296	-2,231	-39,396	-2,239	-39,496	-2,247	-39,596	-2,255	-39,696	-2,263	-39,796	-2,271	-39,896	-2,279	-39,996	-2,287	-40,096	-2,295	-40,196	-2,303	-40,296	-2,311	-40,396	-2,319	-40,496	-2,327	-40,596	-2,335	-40,696	-2,343	-40,796	-2,351	-40,896	-2,359	-40,996	-2,367	-41,096	-2,375	-41,196	-2,383	-41,296	-2,391	-41,396	-2,399	-41,496	-2,407	-41,596	-2,415	-41,696	-2,423	-41,796	-2,431	-41,896	-2,439	-41,996	-2,447	-42,096	-2,455	-42,196	-2,463	-42,296	-2,471	-42,396	-2,479	-42,496	-2,487	-42,596	-2,495	-42,696	-2,503	-42,796	-2,511	-42,896	-2,519	-42,996	-2,527	-43,096	-2,535	-43,196	-2,543	-43,296	-2,551	-43,396	-2,559	-43,496	-2,567	-43,596	-2,575	-43,696	-2,

1 3 °	99 9, 2	1, 5	99 7, 69	1, 4	99 6, 23	1, 4	99 4, 81	1, 3	99 3, 43	1, 3	99 2, 1	1, 3	99 0, 8	1, 2	96 9, 54	1, 2	98 8, 31	1, 1	98 7, 12	1, 1	98 5, 96	1, 1	98 4, 83	1, 1
1 4 °	99 9, 09	1, 5	99 7, 58	1, 4	99 6, 12	1, 4	99 4, 7	1, 3	99 3, 33	1, 3	99 1, 1	1, 3	99 0, 68	1, 2	98 9, 41	1, 2	98 8, 18	1, 2	98 6, 98	1, 1	96 5, 81	1, 1	98 4, 67	1, 11
1 5 °	99 8, 97	1, 5	99 7, 46	1, 4	99 6 4	1, 4	99 4, 58	1, 3	99 3, 3	1, 3	99 1, 3	1, 3	99 0, 86	1, 2	98 9, 28	1, 2	98 8, 4	1, 2	98 6, 84	1, 1	98 5, 66	1, 1	98 4, 51	1, 12
1 6 °	99 8, 84	1, 5	99 7, 33	1, 4	99 5, 87	1, 4	99 4, 45	1, 3	99 3, 3	1, 3	99 1, 3	1, 3	99 0, 41	1, 2	98 9, 13	1, 2	98 7, 89	1, 2	98 6, 67	1, 1	98 5, 49	1, 1	98 4, 6	1, 13
1 7 °	99 8, 7	1, 5	99 7, 19	1, 4	99 5, 73	0, 4	99 4, 31	1, 3	99 2, 9	1, 3	99 1, 5	1, 3	99 0, 1	1, 2	98 8, 98	1, 2	98 7, 5	1, 2	98 6, 5	1, 1	98 5, 8	1, 1	98 4, 7	1, 14
1 8 °	99 8, 55	1, 5	99 7, 04	1, 4	99 5, 57	1, 4	99 4, 15	1, 3	99 2, 9	1, 3	99 1, 5	1, 3	99 0, 2	1, 2	98 8, 81	1, 2	98 7, 55	1, 2	98 6, 32	1, 1	98 5, 13	1, 1	98 3, 7	1, 15
1 9 °	99 8, 38	1, 5	99 6, 88	1, 4	99 5, 41	1, 4	99 3, 99	1, 3	99 2, 9	1, 3	99 1, 6	1, 3	98 9, 92	1, 2	98 8, 63	1, 2	98 7, 37	1, 2	98 6, 13	1, 2	98 4, 93	1, 1	98 3, 8	1, 16
2 0 °	90 8, 2	1, 5	99 6, 7	1, 4	99 5, 23	1, 4	99 3, 81	1, 4	99 2, 41	1, 3	99 1, 5	1, 3	98 9, 73	1, 3	98 8, 43	1, 2	98 7, 16	1, 2	98 5, 92	1, 2	98 4, 71	1, 1	98 3, 9	1, 17

t° C	Zawartość alkoholu w % obj										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

20°	99 8, 20	1, 5 0	99 6, 70	1, 4 7	99 5, 23	1, 4 2	99 3, 81	1, 4 0	99 2, 41	1, 3 5	99 1, 06	1, 3 3	98 9, 73	1, 3 3	98 8, 43	1, 2 7	98 7, 16	1, 2 4	98 5, 92	1, 2 1	98 4, 71	1, 1 9	98 3, 52	1, 1 7
21°	0, 19 8, 01	1, 5 5	99 6, 51	1, 4 7	99 5, 04	1, 4 2	99 3, 62	1, 4 2	99 2, 22	1, 3 6	99 0, 86	1, 3 3	98 9, 53	1, 3 1	98 8, 22	1, 2 7	98 6, 95	1, 2 5	98 5, 7	1, 2 2	98 4, 48	1, 1 9	98 3, 29	1, 1 7
22°	0, 2 7, 81	1, 5 5	99 6, 31	1, 4 6	99 4, 85	1, 4 3	99 3, 42	1, 4 4	99 2, 02	1, 3 6	99 0, 66	1, 3 4	98 9, 32	1, 3 1	98 8, 01	1, 2 8	98 6, 73	1, 2 5	98 5, 48	1, 2 3	98 4, 25	1, 2 2	98 3, 05	1, 1 8
23°	0, 21 7, 06	1, 5 5	99 6, 21	1, 4 6	99 4, 64	1, 4 3	99 3, 21	1, 4 4	99 2, 81	1, 3 7	99 0, 44	1, 3 4	98 9, 1	1, 3 1	98 7, 79	1, 2 9	98 6, 5	1, 2 6	98 5, 24	1, 2 3	98 4, 01	1, 2 1	98 2, 8	1, 1 9
24°	0, 21 7, 39	1, 5 5	99 6, 21	1, 4 7	99 4, 42	1, 4 3	99 3, 99	1, 4 4	99 2, 59	1, 3 7	99 0, 22	1, 3 5	98 8, 87	1, 3 1	98 7, 56	1, 2 9	98 6, 27	1, 2 7	98 5, 7	1, 2 4	98 3, 76	1, 2 2	98 2, 54	1, 1 2
25°	0, 23 7, 16	1, 5 5	99 6, 23	1, 4 7	99 4, 19	1, 4 3	99 3, 76	1, 4 1	99 2, 35	1, 3 7	98 9, 98	1, 3 5	98 8, 63	1, 3 2	98 7, 31	1, 2 9	98 6, 02	1, 2 7	98 4, 75	1, 2 5	98 3, 5	1, 2 3	98 2, 27	1, 1 21
26°	0, 23 6, 93	1, 5 5	99 6, 43	1, 4 7	99 3, 96	1, 4 4	99 2, 52	1, 4 1	99 1, 11	1, 3 7	98 9, 74	1, 3 5	98 8, 39	1, 3 3	98 7, 06	1, 3 3	98 5, 76	1, 2 8	98 4, 48	1, 2 5	98 3, 23	1, 2 4	98 2, 99	1, 1 22
27°	0, 25 6, 68	1, 5 5	99 6, 25	1, 4 7	99 3, 71	1, 4 4	99 2, 27	1, 4 1	99 1, 86	1, 3 8	98 9, 48	1, 3 5	98 8, 13	1, 3 3	98 6, 8	1, 3 1	98 5, 49	1, 2 9	98 4, 2	1, 2 6	98 2, 94	1, 2 2	98 1, 7	1, 1 23
	0, 25 7, 25	1, 5 5	99 6, 25	1, 4 7	99 3, 26	1, 4 4	99 2, 26	1, 4 1	99 1, 26	1, 3 8	98 9, 26	1, 3 5	98 8, 27	1, 3 3	98 6, 28	1, 3 1	98 5, 28	1, 2 9	98 4, 28	1, 2 6	98 2, 29	1, 2 2	98 1, 3	1, 1 3

28°	99 6, 43 0, 26	1, 5	99 4, 93 0, 27	1, 4 7	99 3, 45 0, 27	1, 4 4	99 2, 01 0, 27	1, 4 1	99 0, 6 0, 27	1, 3 8	98 9, 22 0, 28	1, 3 6	98 7, 86 0, 28	1, 3 4	98 6, 52 0, 28	1, 3 1	98 5, 21 0, 29	1, 2 9	98 3, 92 0, 29	1, 2 7	98 2, 65 0, 3	1, 2 5	98 2, 4 0, 31	1, 2 1, 4	98 1, 23
29°	99 6, 17 0, 27	1, 5 1	99 4, 66 0, 27	1, 4 8	99 3, 18 0, 27	1, 4 4	99 1, 74 0, 28	1, 4 1	99 0, 33 0, 28	1, 3 9	98 8, 94 0, 28	1, 3 6	98 7, 58 0, 28	1, 3 4	98 6, 24 0, 29	1, 3 2	98 4, 92 0, 29	1, 2 9	98 3, 63 0, 3	1, 2 8	98 2, 35 0, 31	1, 2 2	98 2, 6 0, 32	1, 2 1, 09	98 1, 24
30°	99 5, 9	1, 5 1	99 4, 39 8	1, 4 4 91	99 2, 5 46	1, 4 1	99 0, 05 9	1, 3 9	98 8, 66 7	1, 3 7	98 7, 29	1, 3 3	98 5, 95 2	1, 3 4	98 3, 63	1, 3 3	98 2, 33	1, 2 9	98 2, 04	1, 2 7	98 2, 77	1, 2 0, 7	98 1, 25		
31°	0, 29	99 5, 61 0, 29	1, 5 1 8	99 4, 62 0, 29	1, 4 5 17	99 2, 4 2	98 9, 75 0, 3	1, 3 9	98 8, 36 0, 31	1, 3 7	98 6, 99 0, 31	1, 3 5	98 5, 64 0, 31	1, 3 3	98 4, 31 0, 31	1, 3 3	98 3, 01 0, 32	1, 2 9	98 2, 72 0, 33	1, 2 7	98 2, 45 0, 34	1, 2 0, 45	98 1, 26		
32°	0, 32 0, 3	99 5, 32 0, 31	1, 5 1 81 0, 31	99 4, 8 33 0, 31	1, 4 5 88 0, 31	99 2, 4 2 45 0, 31	98 9, 4 0, 31	1, 4 4	98 8, 05 0, 31	1, 3 7	98 6, 68 0, 31	1, 3 5	98 5, 33 0, 32	1, 3 3	98 4, 3 0, 33	1, 3 1	98 2, 69 0, 33	1, 3 1	98 3, 39 0, 34	1, 2 8	98 1, 11 0, 34	1, 2 0, 11	98 1, 26		
33°	0, 32 0, 3	99 5, 2 0, 31	1, 5 1 8 0, 31	99 4, 2 0, 31	1, 4 5 57 0, 31	98 4, 3 14 0, 32	1, 4 4	98 7, 74 0, 32	1, 3 7	98 6, 37 0, 33	1, 3 6	98 5, 01 0, 33	1, 3 4	98 3, 67 0, 33	1, 3 1	98 2, 36 0, 34	1, 3 1	98 3, 05 0, 34	1, 2 1	98 2, 08 0, 35	1, 2 8	97 1, 77 0, 35	97 1, 27		
34°	0, 72 0, 32	99 4, 5 3 0, 32	1, 5 1 19 0, 32	99 4, 8 71 0, 32	1, 4 5 26 0, 33	98 4, 3 83 9, 33	1, 4 4	98 8, 1 42 0, 33	1, 3 1	98 7, 04 0, 33	1, 3 6	98 4, 68 0, 33	1, 3 4	98 3, 34 0, 33	1, 3 2	98 3, 02 0, 34	1, 3 1	98 2, 71 0, 34	1, 3 1	98 2, 9 0, 35	1, 3 9, 42	97 1, 28			
35°	0, 4	99 4, 5 3 87	1, 5 2, 4 8	99 1, 4 39	1, 4 6 93	98 4, 3 5	1, 4 1	98 7, 09	1, 4 8	98 3, 5 71	1, 3 6	98 4, 35	1, 3 4	98 3, 01	1, 3 3	98 3, 68	1, 3 1	98 3, 37	1, 3 0, 37	1, 3 3	97 1, 07	97 1, 29			
	0, 32	0, 32	0, 33	0, 33	0, 33	0, 33	0, 33	0, 33	0, 33	0, 34	0, 34	0, 34	0, 35	0, 35	0, 35	0, 36	0, 36	0, 37	0, 37	0, 37	0, 37	0, 37	0, 37	0, 37	

3 6 °	99 4, 08 0, 33	1, 5 3	99 2, 55 0, 34	1, 4 9	99 1, 06 0, 34	1, 4 6	98 9, 6 0, 34	1, 4 3	98 8, 17 0, 35	1, 4 1	98 6, 76 0, 35	1, 3 9	98 5, 37 0, 35	1, 3 6	98 4, 01 0, 35	1, 3 5	98 2, 66 0, 36	1, 3 3	98 1, 33 0, 36	1, 3 2	98 3 0, 36	1, 3 0	97 0, 01 0, 36	1, 3 1	97 8, 7 0, 37	1, 29
3 7 °	99 3, 75 0, 34	1, 5 4	99 2, 21 0, 34	1, 4 9	99 1, 07 0, 35	1, 4 6	99 9, 26 0, 36	1, 4 4	98 7, 82 0, 36	1, 4 1	98 6, 41 0, 36	1, 3 9	98 5, 02 0, 36	1, 1 7	98 3, 65 0, 36	1, 3 5	98 2, 3 0, 37	1, 3 3	98 0, 97 0, 38	1, 3 2	97 3 65 0, 38	1, 3 2	97 9, 2 0, 38	1, 3 2	97 8, 33 0, 38	1, 3
3 8 °	99 3, 41 0, 35	1, 5 4	99 1, 87 0, 35	1, 5 0	99 0, 37 0, 36	1, 4 7	98 8, 9 0, 36	1, 4 4	99 7, 46 0, 36	1, 4 1	98 6, 05 0, 37	1, 3 9	98 4, 66 0, 37	1, 3 7	98 3, 29 0, 37	1, 3 6	98 1, 93 0, 37	1, 3 4	98 0, 59 0, 38	1, 3 2	97 3 27 0, 38	1, 3 2	97 9, 2 0, 38	1, 3 2	97 7, 95 0, 39	1, 31
3 9 °	99 3, 06 0, 35	1, 5 4	99 1, 52 0, 36	1, 5 1	99 0, 01 0, 36	1, 4 7	98 8, 54 0, 37	1, 4 4	98 7, 1 0, 38	1, 4 1	98 5, 68 0, 38	1, 3 9	98 4, 29 0, 38	1, 3 7	98 2, 92 0, 38	1, 3 6	98 1, 56 0, 38	1, 3 4	98 0, 22 0, 39	1, 3 3	97 3 89 0, 39	1, 3 3	97 8, 3 0, 39	1, 3 3	97 7, 56 0, 39	1, 31
4 0 °	99 2, 71	1, 5 5	99 1, 16	1, 5 1	98 9, 65	1, 4 8	98 8, 17	1, 4 5	98 6, 72	1, 4 2	98 5, 30	1, 3 9	98 3, 91	1, 3 7	98 2, 54	1, 3 6	98 1, 18	97 3 5	97 9, 83	1, 3 3	97 3 50	1, 3 3	97 8, 3	1, 3 3	97 7, 17	1, 32

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																				
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21									
0°	98 6, 63 - 0, 03	1 98 5, 63 - 0, 02	98 0, 9 4, 67 - 0, 01	98 0, 9 4, 67 - 0, 01	98 0, 9 3, 75 0 01	98 0, 8 2, 88 0 02	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	98 0, 8 2, 88 0 04	97 0, 7 9, 71 0 07	97 0, 7 8, 98 0 09	97 0, 7 8, 98 0 11	97 0, 7 8, 98 0 13	97 0, 7 8, 98 0 13	97 0, 7 7, 56 0 15	97 0, 7 7, 70
1°	98 6, 66 - 0, 02	1, 01 98 5, 65 - 0, 01	98 0, 9 4, 68 0 01	98 0, 9 4, 68 0 01	98 0, 9 3, 75 0 01	98 0, 8 2, 86 0 03	98 0, 8 2, 86 0 03	98 0, 8 2, 86 0 04	98 0, 8 2, 86 0 04	98 0, 8 2, 86 0 06	98 0, 8 1, 18 0 08	98 0, 8 1, 18 0 08	98 0, 8 1, 18 0 08	97 0, 7 9, 39 0 1	97 0, 7 9, 62 0 12	97 0, 7 8, 87 0 12	97 0, 7 8, 87 0 14	97 0, 7 8, 13 0 14	97 0, 7 7, 41 0 17	97 0, 7 7, 72	
2°	98 6, 68 0 01	1, 02 98 5, 66 0 01	98 0, 9 4, 68 0 02	98 0, 9 4, 68 0 02	98 0, 9 3, 74 0 04	98 0, 8 2, 83 0 05	98 0, 8 2, 83 0 05	98 0, 8 2, 83 0 06	98 0, 8 2, 83 0 06	98 0, 8 1, 8 0 08	98 0, 8 1, 8 0 08	98 0, 8 1, 8 0 08	98 0, 8 1, 8 0 08	97 0, 7 9, 52 0 1	97 0, 7 9, 75 0 12	97 0, 7 8, 75 0 14	97 0, 7 7, 99 0 16	97 0, 7 7, 99 0 16	97 0, 7 7, 24 0 18	97 0, 7 7, 74	
3°	98 6, 68 0 01	1, 03 98 5, 65 0 02	98 0, 9 4, 66 0 03	98 0, 9 4, 66 0 03	98 0, 9 3, 7 0 04	98 0, 8 2, 78 0 05	98 0, 8 2, 78 0 05	98 0, 8 2, 78 0 07	98 0, 8 2, 78 0 07	98 0, 8 1, 6 0 08	98 0, 8 1, 6 0 08	98 0, 8 1, 6 0 08	98 0, 8 1, 6 0 08	97 0, 8 9, 21 0 1	97 0, 8 9, 4 0 12	97 0, 8 8, 9 0 14	97 0, 7 8, 61 0 16	97 0, 7 7, 83 0 16	97 0, 7 7, 06 0 18	97 0, 7 7, 76	
4°	98 6, 67 0 02	1, 04 98 5, 63 0 03	98 1, 4, 63 0 09	98 0, 9 4, 63 0 09	98 0, 9 3, 66 0 06	98 0, 8 2, 73 0 08	98 0, 8 2, 73 0 08	98 0, 8 2, 73 0 09	98 0, 8 2, 73 0 09	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	97 0, 8 9, 3 0 13	97 0, 8 9, 28 0 14	97 0, 8 8, 1 0 16	97 0, 8 8, 47 0 18	97 0, 7 7, 67 0 18	97 0, 7 6, 98 0 2	97 0, 7 6, 79	
5°	98 6, 65 0 04	1, 1 98 5, 6 0 06	98 1, 0 4, 58 0 06	98 0, 9 4, 58 0 07	98 0, 9 3, 6 0 07	98 0, 8 2, 5 0 08	98 0, 8 2, 5 0 08	98 0, 8 2, 5 0 08	98 0, 8 2, 5 0 08	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	98 0, 8 1, 8 0 11	97 0, 8 9, 4 0 13	97 0, 8 9, 14 0 15	97 0, 8 8, 3 0 17	97 0, 8 8, 31 0 19	97 0, 7 8, 49 0 19	97 0, 7 8, 1 0 21	97 0, 7 6, 68 0 81	
6°	98 6, 61 0 05	1, 07 98 5, 54 0 06	98 1, 0 4, 52 0 08	98 0, 9 4, 52 0 09	98 0, 9 3, 53 0 09	98 0, 8 2, 57 0 1	98 0, 8 2, 57 0 1	98 0, 8 2, 57 0 12	98 0, 8 2, 57 0 12	98 0, 8 1, 9 0 14	98 0, 8 1, 9 0 14	98 0, 8 1, 9 0 14	98 0, 8 1, 9 0 14	97 0, 8 9, 6 0 15	97 0, 8 8, 99 0 17	97 0, 8 8, 5 0 19	97 0, 8 8, 14 0 19	97 0, 7 8, 4 0 2	97 0, 7 8, 3 0 22	97 0, 7 6, 47 0 83	

7	98	1,	91	1,	98	1	98	0,	98	0,	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,		
°	6,	01	5,	0	4,		3,	9	2,	9	1,	9	0,	9	9,	8	8,	8	7,	8	7,	8	6,	
	56	1	48	4	44		44	7	47	5	52	2	6	7	8	82	7	95	5	1	5	25		
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	07		08		09		1		11		12		14		16		18		19		21		23	
8	98	1,	98	1,	98	1,	98	0,	98	0,	98	0,	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	6,	09	5,	0	4,		3,	9	2,	9	1,	9	0,	9	9,	9	8,	8	7,	8	6,	8	6,	
	49		4	5	35		1	34	8	36	6	4	4	46	2	54		64	8	76	7	89	7	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	08		08		09		11		13		14		15		16		18		2		22		24	
9	98	1,	98	1,	98	1,	98	1	98	0,	98	0,	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	6,	09	5,	1	4,		3,		2,	9	1,	9	0,	9	9,	9	8,	9	7,	8	6,	8	5,	
	41		32		26		3	23		23	7	26	5	31	3	38	2	48		56	9	67	9	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	1		11		12		13		14		16		17		18		19		21		23		25	
1	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	0,	98	0,	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	6,	1	5,	1	4,		3,	0	2,	9	1,	9	0,	9	9,	9	8,	9	7,	9	6,	9	5,	
	31		21	1	14	4	1	1	09	9	1	6	14	4	2	3	27	2	35	1	44	1	53	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	1		11		12		13		15		16		17		19		21		23		25		27	
1	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	6,	11	4,	0	4,		0	2,	0	1,		0,	9	9,	9	9,	9	8,	9	7,	9	6,	9	
	21		1	8	02	5	97	3	94		94	7	97	6	01	5	06	4	12	3	19	3	26	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	12		13		14		15		16		17		19		21		22		24		26		27	
1	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	6,	12	4,	0	3,		0	2,	0	1,	0	0,	9	9,	9	8,	9	7,	9	6,	9	5,	9	
	09		97	9	88	6	82	4	78	1	77	9	78	8	8	6	84	6	88	5	93	4	99	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	13		14		15		16		17		19		2		21		23		24		26		28	
1	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	5,	13	4,	1	3,		0	2,	0	1,	0	0,	9	9	8,	9	7,	9	6,	9	5,	9	4,	
	96		83		73	7	66	5	61	3	58		58	9	59	8	61	7	64	7	67	6	71	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	15		16		17		18		19		2		22		23		24		26		27		29	
1	96	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	98	1,	97	1	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,	97	0,
°	5,	14	4,	1	3,		0	2,	0	1,	0	0,	0	9,	8,	9	7,	9	6,	9	5,	9	4,	
	81		67	1	56	8	48	6	42	4	38	2	36		36	9	37	9	38	6	4	8	42	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	15		16		17		18		19		2		22		24		26		27		28		3	

1 5 °	98 5, 66	1, 15	98 4, 51	1, 1 2	98 3, 39	1, 0 9	98 2, 3	1, 0 7	98 1, 23	1, 0 5	98 0, 18	1, 0 4	97 9, 14	1, 0 2	97 8, 12	1, 0 1	97 7, 11	1 6, 11	97 0, 9	97 5, 12	1 4, 12	97 1, 12	
1 6 °	98 5, 49	1, 16	98 4, 33	1, 1 3	98 3, 2	1, 1 2	98 2, 1	98 1, 8	98 0, 02	1, 0 6	98 1, 96	1, 0 5	97 9, 91	1, 0 4	97 8, 87	1, 0 2	97 7, 85	1 6, 2	97 5, 83	97 0, 1	97 4, 82	1, 0 1	97 3, 81
1 7 °	98 5, 32	1, 17	98 4, 15	1, 1 4	98 3, 01	1, 1 1	98 1, 9	98 0, 9	98 0, 81	1, 0 8	98 0, 73	1, 0 6	97 9, 67	1, 0 5	97 8, 62	1, 0 4	97 7, 58	1 6, 4	97 5, 54	97 0, 2	97 4, 52	1, 0 2	97 3, 5
1 8 °	98 5, 13	1, 17	98 3, 96	1, 1 5	98 2, 81	1, 1 3	98 1, 68	98 1, 1	98 0, 57	1, 0 9	98 0, 48	1, 0 7	97 9, 41	1, 0 6	97 8, 35	1, 0 5	97 7, 3	1 6, 5	97 5, 25	97 0, 4	97 4, 21	1, 0 4	97 3, 17
1 9 °	98 4, 93	1, 18	98 3, 75	1, 1 6	98 2, 59	1, 1 4	98 1, 45	98 1, 2	98 0, 33	1, 1 9	98 0, 23	1, 0 8	97 9, 15	1, 0 7	97 8, 08	1, 0 7	97 7, 01	1 6, 6	97 4, 94	97 0, 5	97 3, 89	1, 0 6	97 2, 83
2 0 °	98 4, 71	1, 19	98 3, 52	1, 1 7	98 2, 35	1, 1 4	98 1, 21	98 1, 3	98 0, 08	1, 1 1	98 8, 97	1, 1 7	97 8, 87	1, 0 8	97 6, 79	1, 0 8	97 5, 71	1 8, 8	97 0, 63	97 3, 7	97 1, 56	1, 0 8	97 2, 48

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21													
2 0 °	98 4, 71	1, 9	98 3, 52	1, 7	98 2, 35	1, 4	98 1, 21	98 1, 3	98 0, 08	1, 1	97 8, 97	1, 1	97 7, 87	1, 0	97 6, 79	1, 8	97 5, 71	1 8, 8	97 4, 63	97 0, 7	97 3, 56	1, 0	97 2, 48		
2 1 °	0, 23	0, 23	0, 23	0, 25	0, 26	0, 28	0, 29	0, 31	0, 32	0, 33	0, 35	0, 36	98 4, 48	1, 9	98 3, 29	1, 7	98 2, 12	1, 6	98 1, 96	1, 4	98 0, 82	1, 3	97 9, 69	1, 1	97 8, 58
	0, 23	0, 24	0, 25	0, 26	0, 27	0, 28	0, 29	0, 31	0, 32	0, 33	0, 35	0, 36	98 4, 48	1, 9	98 3, 29	1, 7	98 2, 12	1, 6	98 1, 96	1, 4	98 0, 82	1, 3	97 9, 69	1, 1	97 8, 58

3	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,
8	9,	3	7,	3	6,	3	5,	3	4,	3	2,	3	1,	3	0,	3	8,	3	7,	3	6,	3	4,	34
°	27	2	95	1	64		34		04		74		44		14		84	1	53	1	22	3	89	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	38		39		39		4		41		42		43		44		45		46		48		49	
3	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,
9	8,	3	7,	3	6,	3	4,	3	3,	3	2,	3	1,	3	9,	3	8,	3	7,	3	5,	3	4,	36
°	89	3	56	1	25	1	94	1	63	1	32	1	01	1	7	1	39	2	07	3	74	4	4	
	0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,		0,	
	39		39		4		41		42		42		43		45		47		48		49		5	
4	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	97	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,	96	1,
0	8,	3	7,	3	5,	3	4,	3	3,	3	1,	3	0,	3	9,	3	7,	3	6,	3	9,	3	3,	37
°	50	3	17	2	85	2	53	2	21	1	9	2	58	3	25	3	92	3	59	4	55	5	9	

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																				
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31									
0 °	97,8260	97,7700	97,6600	97,5600	97,4700	97,3800	97,3000	97,2200	97,1500	97,0800	97,0200	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
1 °	97,8130	97,7412	97,6269	97,5297	97,4425	97,3654	97,2976	97,2399	97,1820	97,1237	97,0652	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
2 °	97,7990	97,7245	97,6054	97,5076	97,4201	97,3425	97,2747	97,2168	97,1586	97,1001	97,0417	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
3 °	97,7830	97,7067	97,5837	97,4853	97,4076	97,3398	97,2818	97,2236	97,1652	97,1065	97,0476	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
4 °	97,7670	97,6889	97,5609	97,4630	97,3851	97,3172	97,2588	97,2004	97,1418	97,0829	97,0237	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
5 °	97,7490	97,6681	97,5387	97,4406	97,3625	97,2942	97,2358	97,1771	97,1183	97,0591	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
6 °	97,7330	97,6473	97,5164	97,4181	97,3397	97,2712	97,2125	97,1537	97,0946	97,0352	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00
7 °	97,7150	97,6255	97,4945	97,3955	97,3169	97,2482	97,1893	97,1301	97,0709	97,0113	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00	97,00

8	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,42	0,44
°	970,68	970,68	970,58	970,48	970,38	970,29	970,19	970,09	960,99	960,80	961,70	961,60
	897	027	157	287	48	951	160	367	572	874	173	469
	0,22	0,24	0,26	0,28	0,3	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45
9	970,68	970,58	970,48	970,39	970,29	970,19	970,09	960,99	960,80	961,70	961,60	961,50
°	679	789	899	009	011	119	326	531	833	033	330	624
	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45
1	970,69	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	960,99	960,80	961,70	961,60	961,50
°	441	531	621	712	793	865	917	940	942	925	878	791
	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45
1	970,69	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	960,99	960,80	961,70	961,60	961,50
°	193	262	343	414	475	527	559	562	544	507	439	343
	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46
1	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	970,00	960,90	960,80	961,70	961,60	961,50
°	934	994	055	106	147	179	181	173	146	089	991	885
	0,26	0,28	0,3	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47
1	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	970,00	960,90	960,80	961,70	961,60	961,50
°	676	716	757	788	889	811	802	785	738	651	543	417
	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47
1	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	970,00	960,90	960,80	961,70	961,60	961,50
°	48	428	448	459	450	451	442	424	387	310	212	095
	0,28	0,3	0,32	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49
1	970,59	970,49	970,39	970,29	970,19	970,09	970,00	960,90	960,80	961,70	961,60	961,50
°	12	12	120	122	121	307	44	036	979	882	764	627
	0,3	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49

1 6 °	97 4, 82	1, 0 1	97 3, 81	1, 0 2	97 2, 79	1, 0 2	97 1, 77	1, 0 3	97 0, 74	1, 0 5	96 9, 69	1, 0 6	96 8, 63	1, 0 8	96 7, 55	1, 1 1	96 6, 44	1, 1 3	96 5, 31	1, 1 6	96 4, 15	1, 1 9	96 2, 96	1, 2 2
1 7 °	97 4, 52	1, 0 2	97 3, 5	1, 0 4	97 2, 46	1, 0 4	97 1, 42	1, 0 5	97 0, 37	1, 0 6	96 9, 31	1, 0 8	96 8, 23	1, 1 0	96 7, 13	1, 1 2	96 6, 01	1, 1 5	96 4, 86	1, 1 8	96 3, 68	1, 2 1	96 2, 47	1, 2 4
1 8 °	97 4, 21	1, 0 4	97 3, 17	1, 0 5	97 2, 12	1, 0 6	97 1, 06	1, 0 7	96 9, 99	1, 0 8	96 8, 91	1, 0 0	96 7, 81	1, 1 1	96 6, 70	1, 1 4	96 5, 56	1, 1 7	96 4, 39	1, 1 9	96 3, 20	1, 2 3	96 1, 97	1, 2 6
1 9 °	97 3, 89	1, 0 6	97 2, 83	1, 0 6	97 1, 77	1, 0 7	97 0, 70	1, 0 9	96 9, 61	1, 1 0	96 8, 31	1, 1 1	96 7, 39	1, 1 3	96 6, 26	1, 1 6	96 5, 10	1, 1 8	96 3, 92	1, 1 1	96 2, 71	1, 2 4	96 1, 47	1, 2 8
2 0 °	97 3, 56	1, 0 8	97 2, 48	1, 0 8	97 1, 4	1, 0 9	97 0, 31	1, 1 0	96 9, 21	1, 1 1	96 8, 1	1, 1 3	96 7, 97	1, 1 4	96 6, 81	1, 1 7	96 5, 64	1, 1 0	96 4, 44	1, 1 3	96 3, 21	1, 2 6	96 2, 95	1, 2 9

t° C	Zawartość alkoholu w % obj																							
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31												
2 0 °	97 3, 56	1, 0 8	97 2, 48	1, 0 8	97 1, 40	1, 0 9	97 0, 31	1, 0 0	96 9, 21	1, 1 1	96 8, 10	1, 1 3	96 7, 97	1, 1 6	96 6, 81	1, 1 7	96 5, 64	1, 1 0	96 4, 44	1, 1 3	96 3, 21	1, 2 6	96 2, 95	1, 2 9
2 1 °	0, 35	0, 36	0, 37	0, 39	0, 4	0, 42	0, 44	0, 45	0, 47	0, 49	0, 5	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52	0, 52
2 2 °	97 3, 86	1, 0 1	97 2, 76	1, 0 1	97 1, 65	1, 0 2	96 9, 33	1, 0 3	96 8, 4	1, 1 5	96 7, 25	1, 1 6	96 6, 09	1, 1 9	96 5, 9	1, 1 1	96 4, 69	1, 1 3	96 3, 46	1, 1 6	96 2, 20	1, 2 9	95 1, 91	1, 2 32
	0, 35	0, 37	0, 39	0, 4	0, 42	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43	0, 43

2 3 °	97 2, 51 0, 36	1, 1 2	97 1, 39 0, 38	1, 1 3	97 1, 26 0, 39	1, 1 3	96 1, 13 0, 41	1, 1 5	96 1, 98 0, 42	1, 1 6	96 1, 82 0, 44	1, 1 8	96 1, 64 0, 46	1, 2 4	96 1, 44 0, 48	1, 2 3	96 1, 21 0, 49	1, 2 5	96 1, 96 0, 51	1, 2 8	96 1, 68 0, 53	1, 3 9	95 1, 38 0, 54	1, 33 38 54
2 4 °	97 2, 15 0, 38	1, 1 4	97 1, 01 0, 39	1, 1 4	96 1, 9, 87 0, 4	1, 1 5	96 1, 8, 72 0, 42	1, 1 6	96 1, 7, 56 0, 44	1, 1 8	96 1, 6, 38 0, 45	1, 2 5	96 1, 5, 18 0, 46	1, 2 3	96 1, 3, 296 0, 48	1, 2 2	96 1, 2, 472 0, 5	1, 2 7	96 1, 1, 45 0, 51	1, 2 9	96 1, 0, 16 0, 53	1, 3 8	95 1, 8, 84 0, 54	1, 34 84 54
2 5 °	97 1, 77	1, 1 5	97 1, 0, 62	1, 1 5	96 1, 9, 47	1, 1 7	96 1, 8, 3	1, 1 8	96 1, 7, 12	1, 1 9	96 1, 5, 93	1, 2 1	96 1, 4, 72	1, 2 4	96 1, 3, 48	1, 2 6	96 1, 2, 22	1, 2 8	96 1, 0, 94	1, 3 1	95 1, 9, 63	1, 3 3	95 1, 8, 30	1, 36 30
2 6 °	0, 38		0, 39		0, 41		0, 42		0, 44		0, 46		0, 48		0, 49		0, 5		0, 52		0, 53		0, 55	
2 7 °	97 1, 39 0, 39	1, 1 6	97 1, 23 0, 41	1, 1 7	96 1, 06 0, 42	1, 1 8	96 1, 7, 88 0, 44	1, 2 6	96 1, 6, 23 0, 46	1, 2 5	96 1, 5, 01 0, 48	1, 2 3	96 1, 3, 76 0, 49	1, 2 2	96 1, 2, 49 0, 5	1, 2 1	96 1, 1, 21 0, 52	1, 3 9	95 1, 9, 3	1, 3 5	95 1, 8, 57	1, 3 7	95 1, 7, 20	1, 38 20
2 8 °	97 0, 6 0, 4	1, 1 8	96 1, 9, 41 0, 42	1, 1 8	96 1, 8, 21 0, 43	1, 2 7	96 1, 7, 1 0, 45	1, 2 6	96 1, 5, 377 0, 46	1, 2 4	96 1, 4, 53 0, 48	1, 2 3	96 1, 3, 27 0, 49	1, 2 2	96 1, 1, 899 0, 5	1, 3 0	96 1, 0, 69 0, 52	1, 3 2	95 1, 9, 37 0, 54	1, 3 5	95 1, 8, 02 0, 55	1, 3 8	95 1, 6, 8 0, 56	1, 41 64
2 9 °	97 0, 2 0, 42	1, 2 1	96 1, 8, 99 0, 43	1, 2 1	96 1, 7, 78 0, 45	1, 2 6	96 1, 6, 55 0, 46	1, 2 5	96 1, 5, 31 0, 47	1, 2 4	96 1, 4, 05 0, 48	1, 2 3	96 1, 2, 78 0, 5	1, 2 2	96 1, 1, 49 0, 52	1, 3 0	96 1, 0, 17 0, 53	1, 3 4	95 1, 8, 83 0, 54	1, 3 6	95 1, 7, 47 0, 56	1, 3 9	95 1, 6, 08 0, 58	1, 43 08
3 0 °	96 9, 78	1, 2 2	96 1, 8, 56	1, 2 3	96 1, 7, 33	1, 2 4	96 1, 6, 09	1, 2 5	96 1, 4, 84	1, 2 7	96 1, 3, 57	1, 2 9	96 1, 2, 28	1, 3 1	96 1, 0, 97	1, 3 3	99 1, 9, 64	1, 3 5	95 1, 8, 29	1, 3 8	95 1, 6, 91	1, 4 1	95 1, 5, 50	1, 44 50
	0, 42		0, 43		0, 44		0, 45		0, 47		0, 49		0, 51		0, 52		0, 53		0, 55		0, 56		0, 58	

3 1 °	96 9, 36 0, 43	1, 2 3	96 8, 13 0, 45	1, 2 4	96 6, 89 0, 46	1, 2 5	96 5, 64 0, 48	1, 2 6	96 4, 37 0, 49	1, 2 7	96 3, 08 0, 5	1, 3 1	96 3, 1 0, 51	1, 3 2	96 0, 45 0, 52	1, 3 3	95 9, 11 0, 54	1, 3 4	95 7, 74 0, 56	1, 3 5	95 6, 35 0, 57	1, 4 3	95 4, 92 0, 58	1, 4 4	95 4, 45 0, 59
3 2 °	96 8, 93 0, 43	1, 2 5	96 7, 68 0, 45	1, 2 6	96 6, 43 0, 47	1, 2 7	96 5, 16 0, 48	1, 2 8	96 3, 88 0, 5	1, 3 2	96 3, 2 0, 51	1, 3 3	96 1, 3 0, 52	1, 3 4	99 9, 3 0, 54	1, 3 5	95 8, 6 0, 55	1, 3 6	95 7, 9 0, 56	1, 4 7	95 5, 78 0, 58	1, 4 8	95 4, 34 0, 59	1, 4 9	95 4, 47 0, 60
3 3 °	96 8, 5 0, 45	1, 2 7	96 7, 23 0, 45	1, 2 8	96 5, 96 0, 47	1, 2 9	96 4, 68 0, 49	1, 3 3	96 3, 38 0, 5	1, 3 4	96 2, 1 0, 51	1, 3 5	96 0, 3 0, 52	1, 3 6	95 9, 39 0, 54	1, 3 7	95 8, 7 0, 55	1, 4 8	95 6, 02 0, 56	1, 4 9	95 5, 20 0, 58	1, 4 0	95 4, 75 0, 60	1, 4 1	95 3, 48 0, 61
3 4 °	96 8, 05 0, 45	1, 2 7	96 6, 78 0, 47	1, 2 8	96 5, 49 0, 48	1, 3 3	96 4, 19 0, 49	1, 3 4	96 2, 88 0, 5	1, 3 5	96 1, 2 0, 52	1, 3 6	96 0, 3 0, 54	1, 3 7	95 8, 85 0, 55	1, 3 8	95 7, 47 0, 57	1, 4 9	95 6, 1 0, 58	1, 4 0	95 4, 62 0, 59	1, 4 1	95 4, 15 0, 60	1, 4 2	95 3, 49 0, 61
3 5 °	96 7, 6 0, 45	1, 2 9	96 6, 31 0, 47	1, 3 3	96 5, 01 0, 48	1, 3 4	96 3, 7 0, 49	1, 3 5	96 2, 38 0, 51	1, 3 6	96 1, 3 0, 53	1, 3 7	95 9, 68 0, 54	1, 3 8	95 8, 3 0, 55	1, 4 9	95 6, 9 0, 57	1, 4 0	95 5, 48 0, 59	1, 4 1	95 4, 03 0, 60	1, 4 2	95 4, 8 0, 61	1, 4 3	95 2, 55 0, 62
3 6 °	96 7, 15 0, 46	1, 3 1	96 5, 84 0, 47	1, 3 2	96 4, 53 0, 48	1, 3 3	96 3, 21 0, 9	1, 3 4	96 1, 87 0, 52	1, 3 5	96 0, 6 0, 53	1, 3 6	95 9, 7 0, 54	1, 3 7	95 7, 9 0, 56	1, 4 8	95 6, 2 0, 57	1, 4 9	95 4, 33 0, 58	1, 4 0	95 4, 89 0, 59	1, 4 1	95 3, 43 0, 60	1, 4 2	95 1, 94 0, 61
3 7 °	96 6, 69 0, 47	1, 3 2	96 5, 37 0, 48	1, 3 3	96 4, 05 0, 5	1, 3 4	96 2, 71 0, 51	1, 3 5	96 1, 35 0, 52	1, 3 6	95 9, 7 0, 54	1, 3 7	95 8, 9 0, 55	1, 4 8	95 7, 19 0, 57	1, 4 9	95 6, 3 0, 58	1, 4 0	95 5, 76 0, 59	1, 4 1	95 4, 31 0, 60	1, 4 2	95 2, 83 0, 61	1, 4 3	95 1, 33 0, 62
3 8 °	96 6, 22 0, 48	1, 3 3	96 4, 89 0, 49	1, 3 4	96 3, 55 0, 51	1, 3 5	96 2, 2 0, 52	1, 3 6	96 0, 7 0, 53	1, 3 7	95 9, 44 0, 54	1, 4 8	95 8, 04 0, 56	1, 4 9	95 6, 2 0, 57	1, 4 0	95 5, 18 0, 58	1, 4 1	95 4, 72 0, 6	1, 4 2	95 3, 9 0, 61	1, 4 3	95 2, 23 0, 62	1, 4 4	95 0, 72 0, 63

3 9 °	96 5, 74 0, 49	1, 3 4	96 4, 4 0, 5	1, 3 6	96 3, 04 0, 51	1, 3 6	96 1, 68 0, 53	1, 3 8	96 0, 30 0, 54	1, 4 0	95 8, 90 0, 55	1, 4 2	95 7, 48 0, 56	1, 4 3	95 6, 05 0, 58	1, 4 5	95 4, 6 0, 6	1, 4 8	95 3, 12 0, 61	1, 5 5	95 1, 62 0, 62	1, 5 2	95 0, 10 0, 64	1, 55
4 0 °	96 9, 55	1, 3 5	96 3, 9	1, 3 7	96 2, 53	1, 3 8	96 1, 15	1, 3 9	95 9, 76	1, 4 1	95 8, 35	1, 4 3	95 6, 92	1, 4 5	95 5, 47	1, 4 7	95 4, 00	1, 4 9	95 2, 51	1, 5 1	95 1, 00	1, 5 4	94 9, 49	1, 56

TABELA IV
Tabela podająca współczynniki refrakcji czystych mieszanin etanolowo-
wodnych
i destylatów w temp. 20°C oraz odpowiadającą im zawartość alkoholu w
temp. 20°C

Współ czynni k refrak cji w temp. 20°C	Zawartość alkoholu w temp. 20°C				Współ czynni k refrak cji w temp. 20°C	Zawartość alkoholu w temp. 20°C			
	Mieszaniny etanolowo- wodne		Destylaty			Mieszaniny etanolowo- wodne		Destylaty	
1,3362 8	6,54	0,25	6,48	0,26	1,3422 2	16,76	0,23	16,65	0,23
	6,79	0,26	6,74	0,26		16,99	0,23	16,88	0,24
1,3364 2	7,05	0,25	7,00	0,27	1,3423 6	17,22	0,22	17,12	0,22
	7,30	0,28	7,25	0,27		17,44	0,24	17,34	0,22
1,3365 6	7,58	0,25	7,54	0,25	1,3425 0	17,68	0,21	17,56	0,22
	7,83	0,26	7,79	0,26		17,89	0,23	17,78	0,23
1,3367 0	8,09	0,25	8,05	0,25	1,3426 4	18,12	0,24	18,01	0,22
	8,34	0,28	8,30	0,26		18,36	0,23	18,23	0,23
1,3368 5	8,62	0,25	8,56	0,25	1,3427 8	18,59	0,23	18,46	0,24
	8,87	0,25	8,81	0,25		18,82	0,23	18,70	0,22
1,3369 9	9,12	0,24	9,06	0,24	1,3429 1	19,05	0,23	18,92	0,25
	9,36	0,27	9,30	0,25		19,28	0,23	19,17	0,23
1,3371 3	9,63	0,24	9,55	0,26	1,3430 5	19,51	0,24	19,40	0,22
	9,87	0,25	9,81	0,24		19,75	0,23	19,62	0,24
1,3372 7	10,12	0,23	10,05	0,24	1,3431 9	19,98	0,24	19,86	0,23
	10,35	0,26	10,29	0,25		20,22	0,22	20,09	0,24
1,3374 2	10,61	0,25	10,54	0,24	1,3433 3	20,44	0,21	20,33	0,21
	10,86	0,24	10,78	0,24		20,65	0,24	20,54	0,22
1,3375 6	11,10	0,23	11,02	0,24	1,3434 7	20,89	0,22	20,76	0,23
	11,33	0,24	11,06	0,24		21,11	0,23	20,99	0,22
1,3377 0	11,47	0,24	11,50	0,24	1,3436 1	21,34	0,21	21,21	0,23
1,3378					1,3437				

4	11,81	0,24	11,74	0,24	5	21,55	0,23	21,44	0,21
1,3379	12,05	0,25	11,98	0,24	1,3438	21,78	0,22	21,65	0,22
9	12,30	0,23	12,22	0,24	9	22,00	0,23	21,87	0,23
1,3381	12,53	0,23	12,46	0,23	1,3440	22,23	0,21	22,10	0,21
3	12,76	0,24	12,69	0,23	3	22,44	0,23	22,31	0,23
1,3382	13,00	0,23	12,92	0,23	1,3441	22,67	0,23	22,54	0,21
7	13,23	0,24	13,15	0,25	7	22,90	0,23	22,75	0,21
1,3384	13,47	0,23	13,40	0,22	1,3443	23,13	0,20	22,96	0,21
1	13,70	0,23	13,62	0,24	1	23,33	0,24	23,17	0,23
1,3385	13,93	0,23	13,86	0,23	1,3444	23,57	0,24	23,40	0,21
6	14,16	0,25	14,09	0,23	5	23,81	0,23	23,61	0,24
1,3387	14,41	0,25	14,32	0,25	1,3445	24,04	0,22	23,85	0,24
0	14,66	0,23	14,57	0,24	8	24,26	0,22	24,09	0,22
1,3388	14,89	0,24	14,81	0,25	1,3447	24,48	0,24	24,31	0,25
4	15,13	0,23	15,06	0,22	2	24,72	0,23	24,56	0,22
1,3389	15,36	0,23	15,28	0,22	1,3448	24,95	0,21	24,78	0,22
8	15,59	0,24	15,50	0,24	6	25,16	0,24	25,00	0,23
1,3391	15,83	0,23	15,74	0,22	1,3450	25,40	0,22	25,23	0,22
2	16,06	0,23	15,96	0,23	0	25,62	0,24	25,45	0,25
1,3392	16,29	0,23	16,19	0,22	1,3451	25,86	0,24	25,70	0,23
6	16,52	0,24	16,41	0,24	3	26,10	0,22	25,93	0,22
1,3394					7				
0					1,3454				
1,3395					1				
5					1,3455				
1,3396					5				
9					1,3456				
1,3398					8				
3					1,3458				
1,3399					2				
7					1,3459				
1,3401					6				
1					1,3461				
1,3402					0				
5					1,3462				
1,3403					3				
9									

1,3405 3					1,3463 7				
1,3406 7					1,3465 1				
1,3408 1					1,3466 5				
1,3409 6					1,3467 8				
1,3411 0					1,3469 2				
1,3412 4					1,3470 6				
1,3413 8					1,3472 0				
1,3415 2					1,3473 3				
1,3416 6					1,3474 7				
1,3418 0					1,3476 0				
1,3419 4					1,3477 4				
1,3420 8					1,3478 8				

IV. EKSTRAKT CAŁKOWITY

Sucha masa ogółem

1. DEFINICJE

Ekstrakt całkowity lub sucha masa ogółem są to wszystkie substancje nietlotne w określonych warunkach fizycznych. Warunki fizyczne powinny być takie, aby substancje tworzące ekstrakt ulegały możliwie najmniejszym zmianom w trakcie przeprowadzania oznaczania.

Ekstrakt bezcukrowy jest to różnica pomiędzy ekstraktem całkowitym a zawartością cukrów ogółem.

Ekstrakt zredukowany jest to różnica między ekstraktem całkowitym a zawartością cukrów ogółem w ilości powyżej 1g/l, zawartością siarczanu potasowego w ilości powyżej 1g/l, zawartością mannitolu i zawartością innych substancji chemicznych, które mogą być dodawane do wina.

Ekstrakt resztkowy jest to ekstrakt bezcukrowy pomniejszony o kwasowość związaną w przeliczeniu na kwas winowy.

Zawartość ekstraktu wyrażana jest w gramach na litr i powinna być oznaczana z dokładnością do 0,5 g.

2. ZASADA METODY

Metoda pojedyncza: pomiar gęstościomierzem

Zawartość ekstraktu całkowitego oblicza się pośrednio na podstawie ciężaru właściwego moszczu a dla wina na podstawie ciężaru właściwego wina pozbawionego alkoholu.

Zawartość ekstraktu całkowitego wyrażana jest poprzez ilość sacharozy, która rozpuszczona w wodzie i sprowadzona do objętości jednego litra da roztwór o ciężarze właściwym takim jak moszcz lub wino pozbawione alkoholu. Ilości te są podane w Tabeli I.

3. OBLICZANIE WYNIKU

Ciężar właściwy 20/20 d_1 wina pozbawionego alkoholu oblicza się według wzoru:

$$d_1 = d_v - d_a + 1,000$$

w którym:

d_v - ciężar właściwy wina w temp. 20°C (z poprawką na kwasowość lotną)¹

d_a - ciężar właściwy w temp. 20°C mieszaniny wodno-alkoholowej o tej samej zawartości alkoholu co wino.

d_1 można również obliczyć na podstawie gęstości w temp. 20°C p_v wina i p_a mieszaniny wodno-alkoholowej o tej samej zawartości alkoholu z wzoru:

$$d_1 = 1,0018 (p_v - p_a) + 1,000$$

w którym współczynnik 1,0018 zaokrągla się do 1 gdy wartość p_v jest mniejsza od

1,05,

co ma miejsce w większości przypadków.

4. WYRAŻANIE WYNIKU

W celu obliczenia zawartości ekstraktu całkowitego w g/l na podstawie ciężaru właściwego 20/20 d_1 wina pozbawionego alkoholu lub na podstawie ciężaru właściwego $d_{20^\circ\text{C}}^{20^\circ\text{C}}$ moszczu należy skorzystać z Tabeli I.

¹ Przed wykonaniem obliczeń do wartości oznaczonego według opisanej powyżej metody ciężaru właściwego (lub gęstości) wina należy wprowadzić poprawkę uwzględniającą wpływ kwasowości lotnej, według wzoru:

$$d_v = d_{20^\circ\text{C}}^{20^\circ\text{C}} - 0,0000086 \text{ a lub } p_v - p_{20} - 0,0000086 \text{ a}$$

w którym a jest to kwasowość lotna wyrażona w miligramorównoważnikach na litr.

Zawartość ekstraktu całkowitego wyrażana jest w g/l z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

TABELA I
do obliczania zawartości ekstraktu całkowitego (g/l)

Ciężar właściwy z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku	Trzecie miejsce po przecinku wartości ciężaru właściwego									
	Gramy ekstraktu na litr									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,00	0,0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	206,4	211,0	213,6	216,2	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	242,5	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	268,9	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	348,3	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	401,6	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	428,3	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	455,2	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	482,0	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	508,9	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

TABELA INTERPOLACYJNA

Czwarte miejsce po przecinku wartości ciężaru właściwego	Zawartość ekstraktu w g/l	Czwarte miejsce po przecinku wartości ciężaru właściwego	Zawartość ekstraktu w g/l	Czwarty miejsce po przecinku wartości ciężaru właściwego	Zawartość ekstraktu w g/l
1	0,3	4	1,0	7	1,8
2	0,5	5	1,3	8	2,1
3	0,8	6	1,6	9	2,3

V. CUKRY REDUKUJĄCE

1. DEFINICJE

Cukry redukujące są to wszystkie cukry wykazujące funkcje ketonowe lub aldehydowe i są oznaczane poprzez zdolność redukcji soli miedziowych w roztworach alkalicznych.

2. ZASADA METODY

2.1. Klarowanie

2.1.1. Metoda odwoławcza: po zobojętnieniu i usunięciu alkoholu wino sączy się przez kolumnę jonowymienną, w której aniony analizowanej próbki są wymieniane na jony octanowe, a następnie klaruje się próbkę obojętnym octanem ołowiawym.

2.1.2. Metoda rutynowa: do wina dodaje się jeden z następujących odczynników:

2.1.2.1. Obojętny octan ołowiawy.

2.1.2.2. Żelazocyjanek cynkowy.

2.2. Oznaczanie

2.2.1. Metoda pojedyncza: sklarowane wino lub moszcz reagują z określoną ilością zasadowego roztworu soli miedziowej a pozostałe w roztworze jony miedziowe są następnie oznaczane jodometrycznie.

3. KLAROWANIE

Zawartość cukrów w analizowanej cieczy powinna mieścić się w granicach od 0,5 do 5 g/l.

Win wytrawnych nie należy rozcieńczać w trakcie klarowania; wina słodkie powinny być rozcieńczone w trakcie klarowania tak, aby zawartość cukrów mieściła się w podanych poniżej granicach:

Próbka	Zawartość cukrów (g/l)	Gęstość	Rozcieńczenie (%)
Moszcze i mistele	>125	>1,038	1
Wina słodkie, wzmocnione lub nie wzmocnione	25 do 125	1,005 do 1,038	4
Wina półsłodkie	5 do 25	0,997 do 1,005	20
Wina wytrawne	<5	<0,997	Nie rozcieńczane

3.1. Metoda odwoławcza

3.1.1. Odczynniki

- 3.1.1.1. 1 M roztwór kwasu solnego (HCl);
- 3.1.1.2. 1 M roztwór wodorotlenku sodowego (NaOH);
- 3.1.1.3. 4 M roztwór kwasu octowego (CH₃COOH);
- 3.1.1.4. 2 M roztwór wodorotlenku sodowego (NaOH);
- 3.1.1.5. Żywica anionowymienna (Dowex 3 (20-50 mesh) lub inna żywica o podobnych własnościach).

Przygotowanie kolumny z żywicą anionowymienną

Na dnie biurety umieścić niewielką zatyczkę z waty szklanej i 15 ml żywicy anionowymiennej (3.1.1.5).

Przed użyciem kolumny należy przeprowadzić dwa pełne cykle jej regeneracji poprzez przemywanie kolejno 1 M roztworami kwasu solnego (3.1.1.1) i wodorotlenku sodowego (3.1.1.2). Po przemyciu za pomocą 50 ml wody destylowanej przenieść żywicę do zlewki, dodać 50 ml 4 M roztworu kwasu octowego (3.1.1.3) i mieszać przez 5 minut. Napełnić powtórnie biuretę żywicą i przemyć 100 ml 4 M roztworu kwasu octowego (3.1.1.3). (Korzystnie jest przygotować zapas żywicy w butelce napełnionej 4 M roztworem kwasu octowego). Przemywać kolumnę wodą destylowaną do uzyskania eluatu o odczynie obojętnym.

Regeneracja żywicy

Przemyć żywicę 150 ml 2 M roztworu wodorotlenku sodowego w celu usunięcia kwasów i większości związków barwnych zatrzymanych w kolumnie. Przemyć 100 ml wody a następnie 100 ml 4 M roztworu kwasu octowego. Przemywać kolumnę do uzyskania eluatu o odczynie obojętnym.

3.1.1.6. Obojętny roztwór octanu ołowiawego (w przybliżeniu nasycony)

Obojętny octan ołowiawy [Pb(CH₃COOH)₂ · 3 H₂O], 250 g;

bardzo gorąca woda do 500 ml;

mieszać do rozpuszczenia.

3.1.1.7. Węglan wapniowy (CaCO₃)

3.1.2. Wykonanie oznaczania

3.1.2.1. Wina wytrawne

Wlać 50 ml wina do zlewki o średnicy ok. 10 do 12 cm, dodać 1/2 (n - 0,5) ml 1 M roztworu wodorotlenku sodowego (3.1.1.2) (n jest to objętość 0,1 M roztworu wodorotlenku sodowego zużytego do oznaczania kwasowości ogólnej w 10 ml wina) i odparowywać na wrzącej łaźni wodnej w strumieniu gorącego powietrza do otrzymania próbki o objętości ok. 20 ml.

Przesączyć próbkę przez kolumnę z żywicą anionowymienną w formie octanowej (3.1.1.5) z szybkością 3 ml na dwie minuty. Zbierać eluat w kolbie

miarowej na 100 ml. Przemyc naczyń i kolumnę sześciokrotnie 10 ml porcjami wody. Mieszając cały czas dodać do eluatu 2,5 ml nasyconego roztworu octanu ołowianego (3.1.1.6) i 0,5 g węglanu wapniowego (3.1.1.7); wstrząsnąć kilkakrotnie i pozostawić na co najmniej 15 minut. Uzupełnić wodą do kreski. Przesączyć.

1 ml przesączu odpowiada 0,5 ml wina.

3.1.2.2. Moszcze, mistele, wina słodkie i półsłodkie:

Poniżej podane rozcieńczenia są podane jako wskazówka

1. *Moszcze i mistele* : przygotować 10% roztwór badanej próbki, do analizy wziąć 10 ml rozcieńczonej próbki.

2. *Wina słodkie, wzmocnione i nie wzmocnione*, o gęstości pomiędzy 1,005 i 1,038: przygotować 20% roztwór badanej próbki, do analizy wziąć 20 ml rozcieńczonej próbki.

3. *Wina półsłodkie* o gęstości w temp. 20°C pomiędzy 0,997 i 1,005: do analizy wziąć 20 ml nie rozcieńczonego wina.

Przesączyć wyżej podane objętości wina lub moszczu przez kolumnę anionowymienną w formie octanowej z szybkością 3 ml na dwie minuty. Zbierać eluat w kolbie miarowej na 100 ml, przemywać kolumnę wodą aż do uzyskania ok. 90 ml eluatu. Do eluatu dodać 0,5 g węglanu wapniowego i 1 ml nasyconego roztworu octanu ołowianego. Zamieszać i pozostawić na 15 minut, mieszając od czasu do czasu. Uzupełnić wodą do kreski. Przesączyć.

W podanym przykładzie:

1. 1 ml przesączu odpowiada 0,001 pomyłka powinno być 0,01 ml wina lub misteli.

2. 1 ml przesączu odpowiada 0,04 ml wina słodkiego.

3. 1 ml przesączu odpowiada 0,20 ml wina półsłodkiego.

3.2. Metoda rutynowa

3.2.1. Klarowanie obojętnym octanem ołowianym

3.2.1.1. Odczynniki

Roztwór obojętnego octanu ołowianego (w przybliżeniu nasycony) (patrz 3.1.1.6).

Węglan wapniowy

3.2.1.2. Wykonanie oznaczenia

3.2.1.2.1. *Wina wytrawne*: nalać 50 ml wina do kolby miarowej na 100 ml; dodać $\frac{1}{2}(n - 0,5)$ ml 1 M roztworu wodorotlenku sodowego (3.1.1.2) (n jest to objętość 0,1 M roztworu wodorotlenku sodowego zużytego do oznaczenia kwasowości ogólnej w 10 ml wina). Mieszając cały czas dodać 2,5 ml nasyconego roztworu octanu ołowianego (3.1.1.6) i 0,5 g węglanu wapniowego (3.1.1.7). Wstrząsnąć kilkakrotnie i pozostawić co najmniej na 15 minut. Uzupełnić wodą do kreski. Przesączyć.

1 ml przesączu odpowiada 0,5 ml wina.

3.2.1.2.2. *Moszcze, mistele, wina słodkie i półsłodkie*: do kolby miarowej na 100 ml nalać następujące ilości wina (moszczu lub misteli), rozcieńczenia podane są jako wskazówka:

1. *Moszcze i mistele*: Przygotować 10% roztwór badanej próbki, do analizy wziąć 10 ml rozcieńczonej próbki.

2. *Wina słodkie, wzmocnione i nie wzmocnione*, o gęstości pomiędzy 1,005 i 1,038: przygotować 20% roztwór badanej próbki, do analizy wziąć 20 ml rozcieńczonej próbki.

3. *Wina półsłodkie* o gęstości pomiędzy 0,997 i 1,005: do analizy wziąć 20 ml nie rozcieńczonego wina.

Dodać 0,5 g węglanu wapniowego, około 60 ml wody i 0,5, 1 lub 2 ml nasyconego roztworu octanu ołowianego. Zamieszać i odstawić na co najmniej 15 minut, mieszając od czasu do czasu. Doppełnić wodą do kreski. Przesączyć.

1. 1 ml przesączu odpowiada 0,01 ml moszczu lub misteli.

2. 1 ml przesączu odpowiada 0,04 ml wina słodkiego.

3. 1 ml przesączu odpowiada 0,20 ml wina półsłodkiego

3.2.2. Klarowanie żelazocyjankiem cynkowym

Ta metoda klarowania powinna być stosowana tylko do win białych, lekko zabarwionych win słodkich i moszczów.

3.2.2.1. Odczynniki

3.2.2.1.1. Roztwór I, żelazocyjanek potasowy:

Żelazocyjanek potasowy ($K_4Fe(CN)_6 \cdot 3 H_2O$), 150 g;

Woda do 1000 ml.

3.2.2.1.2. Roztwór II, siarczan cynkowy:

Siarczan cynkowy ($ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$), 300 g;

Woda do 1000 ml.

3.2.2.2. Wykonanie oznaczania

Do kolby miarowej na 100 ml wlać następujące ilości wina (moszczu lub misteli), rozcieńczenia podane są jako wskazówka:

1. *Moszcze i mistele*: przygotować 10% roztwór badanej próbki, do analizy wziąć 10 ml rozcieńczonej próbki.

2. *Wina słodkie, wzmocnione i nie wzmocnione*, o gęstości pomiędzy 1,005 i 1,038: przygotować 20% badanej próbki, do analizy wziąć 20 ml rozcieńczonej próbki.

3. *Wina półsłodkie* o gęstości pomiędzy 0,997 i 1,005: do analizy wziąć 20 ml nie rozcieńczonego wina.

4. *Wina wytrawne*: wziąć 50 ml nie rozcieńczonego wina.

Dodać 5 ml roztworu I, żelazocyjanku potasowego (3.2.2.1.1) i 5 ml roztworu II, siarczanu cynkowego (3.2.2.1.2). Wymieszać. Uzupełnić wodą do kreski. Odstawić na 10 minut. Przesączyć.

W podanym przykładzie:

1. 1 ml przesączu odpowiada 0,001 pomyłka powinno być 0,01 ml wina lub misteli.
2. 1 ml przesączu odpowiada 0,04 ml wina słodkiego.
3. 1 ml przesączu odpowiada 0,20 ml wina półsłodkiego.
4. 1 ml przesączu odpowiada 0,50 ml wina wytrawnego.

4. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI CUKRÓW

4.1. Odczynniki

4.1.1. Zasadowy roztwór soli miedziowej:

siarczan miedzi, czysty, $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	25 g
kwas cytrynowy ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$)	50 g
krystaliczny węglan sodu, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	388 g
woda do	1000 ml

Rozpuścić siarczan miedziowy w 1000 ml wody, kwas cytrynowy w 300 ml wody a węglan sodu w 300 do 400 ml gorącej wody. Zmieszać roztwory kwasu cytrynowego i węglanu sodu, dodać roztwór siarczynu miedzi i dopełnić do 1 litra.

4.1.2. 30% roztwór jodku potasowego:

jodek potasu (KI)	30 g
woda do	100 ml

Przechowywać w butelce z ciemnego szkła.

4.1.3. 25% kwas siarkowy

stężony kwas siarkowy, (H_2SO_4) p20 = 1,84 g/ml	25 g
woda do	100 ml

Wolno dodawać kwas do wody, schłodzić i uzupełnić wodą do 100 ml.

4.1.4. Roztwór skrobi o stężeniu 5 g/l:

Zmieszać 5 g skrobi z ok. 500 ml wody. Ciągłe mieszając doprowadzić do wrzenia, gotować przez 10 minut. Dodać 200 g chlorku sodu (NaCl). Schłodzić i uzupełnić wodą do 1 litra.

4.1.5. Tiosiarczan (VI) sodu, roztwór 0,1 M.

4.1.6. Roztwór cukru inwertowanego o stężeniu 5 g/l, służący do kontroli metody oznaczania:

Do kolby miarowej na 200 ml wprowadzić:

czysta sucha sacharoza ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)	4,75 g
woda, około	100 ml
stężony kwas solny (HCl) (p20 = 1,16 - 1,19 g/ml)	5 ml

Ogrzewać kolbę w łaźni wodnej o temperaturze 60°C do uzyskania temperatury roztworu 50°C; następnie utrzymywać kolbę i roztwór w temperaturze 50°C przez 15 minut. Pozostawić kolbę do ostygnięcia przez 30 minut i zanurzyć w

łaźni z zimną wodą. Przenieść roztwór do kolby miarowej na 1 liter i dopełnić wodą do kreski. Roztwór ten jest trwały przez miesiąc. Przed użyciem roztworu testowego należy go zobojętnić (roztwór jest ok. 0,06 M roztworem kwasu) roztworem wodorotlenku sodu.

4.2. Wykonanie oznaczania

Zmieszać 25 ml zasadowego roztworu siarczanu miedzi, 15 ml wody i 10 ml sklarowanego roztworu badanej próbki w kolbie stożkowej na 300 ml. Roztwór ten nie powinien zawierać więcej niż 60 mg cukru inwertowanego.

Wrzucić kilka małych odłamków pumeksu. Na kolbie umieścić chłodnicę zwrotną i doprowadzić roztwór do wrzenia w ciągu 2 minut. Gotować roztwór dokładnie przez 10 minut.

Szybko ochłodzić kolbę w strumieniu zimnej wody. Gdy roztwór jest zupełnie zimny dodać 10 ml 30% roztworu jodku potasu (4.1.2), 25 ml 25% kwasu siarkowego (4.1.3) i 2 ml roztworu skrobi (4.1.4).

Miareczkować 0,1 M roztworem tiosiarczanu (VI) sodu (4.1.5). Niech n oznacza ilość mililitrów zużytego tiosiarczanu sodu.

Wykonać również próbę ślepą, w której 10 ml roztworu cukru należy zastąpić 10 ml wody destylowanej. Niech n' oznacza ilość mililitrów tiosiarczanu sodu zużytego w próbie ślepej.

4.3. Wyrażanie wyniku

4.3.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Ilość cukrów, w przeliczeniu na cukier inwertowany, zawarta w próbce, podana jest w tabeli poniżej, jako funkcja ilości ($n' - n$) ml zużytego tiosiarczanu sodu.

Zawartość cukrów w winie podaje się w gramach cukru inwertowanego na liter z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, uwzględniając rozcieńczenie próbki w trakcie klarowania i objętość próbki.

4.3.2. Powtarzalność

$$r = 0,015 x_i$$

x_i = zawartość cukru inwertowanego w g/l próbki

4.3.3. Odtwarzalność

$$R = 0,058 x_i$$

x_i = zawartość cukru inwertowanego w g/l próbki

Zależność między objętością 0,1 M roztworu tiosiarczanu sodowego, ($n' - n$) a ilością cukrów redukujących w mg					
$\underline{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$!! (ml 0,1 M)	Cukry redukujące (mg)	Różnica	$\underline{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$!! (ml 0,1 M)	Cukry redukujące (mg)	Różnica
1	2,4	2,4	13	33,0	2,7

2	4,8	2,4	14	35,7	2,8
3	7,2	2,5	15	38,5	2,8
4	9,7	2,5	16	41,3	2,9
5	12,2	2,5	17	44,2	2,9
6	14,7	2,6	18	47,2	2,9
7	17,2	2,6	19	50,0	3,0
8	19,8	2,6	20	53,0	3,0
9	22,4	2,6	21	56,0	3,1
10	25,0	2,6	22	59,1	3,1
11	27,6	2,7	23	62,2	
12	30,3	2,7			

VI. SACHAROZA

1. ZASADA METODY

I. *Oznaczanie jakościowe metodą chromatografii cienkowarstwowej*: sacharoza rozdzielana jest od innych cukrów za pomocą chromatografii cienkowarstwowej na płycie pokrytej celulozą. Wywoływanie chromatogramu prowadzi się za pomocą mieszaniny mocznika i kwasu solnego w temp. 105°C.

II. *Oznaczanie jakościowe i ilościowe metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej*: sacharoza jest rozdzielana na kolumnie z wypełnieniem na bazie krzemionki z alkiloaminą jako fazą związaną, z detekcją refraktometryczną. Oznaczenie ilościowe prowadzone jest z wykorzystaniem wzorca zewnętrznego analizowanego w identycznych warunkach.

Uwaga: Autentyczność moszczu lub wina można stwierdzić metodą NMR deuteru, opisaną dla wykrywania wzbogacania moszczów, rektyfikowanych moszczów zagęszczonych i win.

W celu jakościowego i ilościowego oznaczania sacharozy można również zastosować metodę chromatografii gazowej, opisaną w rozdziale 42, p. (f).

2. OZNACZANIE JAKOŚCIOWE METODĄ CHROMATOGRAFII CIENKOWARSTWOWEJ

2.1. Aparatura i przyrządy

2.1.1. Płytki chromatograficzne pokryte warstwą celulozy (np. MN 300) o odpowiedniej grubości (20 x 20).

2.1.2. Komora chromatograficzna

2.1.3. Mikrostrzykawka lub mikropipeta.

2.1.4. Suszarka umożliwiająca uzyskanie temperatury $105 \pm 2^\circ\text{C}$.

2.2. Odczynniki

2.2.1. *Węgiel aktywowany do odbarwiania*

2.2.2. *Faza ruchoma*: Dwuchlorometan - lodowaty kwas octowy ($p_{20} = 1,05$ g/ml) - etanol - metanol - woda (50:25:9:6:10).

2.2.3. *Roztwór wywołujący*

Mocznik	5 g
Kwas solny 2 M	20 ml
Etanol	100 ml

2.2.4. *Roztwór wzorcowy*

Glukoza	35 g
Fruktoza	35 g
Sacharoza	0,5 g
Woda destylowana	1000 ml

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki

W przypadku silnie zabarwionego moszczu lub wina próbkę należy odbarwić za pomocą węgla aktywnego.

W przypadku rektyfikowanych moszczów zagęszczonych należy użyć roztworu o stężeniu sacharozy 25% masowych (25° Brix), przygotowanego wg 4.1.2. w rozdziale “pH win i moszczów” i otrzymany roztwór rozcieńczyć czterokrotnie, wprowadzając 25 ml roztworu do kolby miarowej na 100 ml i uzupełniając wodą do kreski.

2.3.2. Otrzymywanie chromatogramu

Na linii równoległej do dolnej krawędzi płytki i oddalonej od niej o 2,5 cm nanieść:

- 10 µl próbki,
- 10 µl roztworu wzorcowego.

Umieścić płytkę w komorze nasyconej uprzednio parami fazy ruchomej. Rozwijać chromatogram aż faza ruchoma znajdzie się 1 cm od górnej krawędzi płytki. Wyjąć płytkę i wysuszyć w strumieniu ciepłego powietrza. Powtórzyć rozwijanie chromatogramu dwukrotnie, za każdym razem susząc płytkę. Spryskać płytkę równomiernie 15 ml odczynnika barwiącego i umieścić w suszarce o temp. 105°C na ok. 5 minut.

2.4. Wyniki oznaczania

Sacharoza i fruktoza widoczne są jako ciemnoniebieskie plamy na białym tle: glukoza daje plamę zieloną o mniej intensywnym zabarwieniu.

3. OZNACZANIE JAKOŚCIOWE I ILOŚCIOWE METODĄ WYSOKOSPRAWNEJ CHROMATOGRAFII CIECZOWEJ

Warunki chromatograficzne podane są jako wskazówka.

3.1. Aparatura i przyrządy

3.1.1. Wysokosprawny chromatograf cieczowy wyposażony w:

1. injektor typu zaworu z 10 µl pętlą,
2. detektor: refraktometr różnicowy lub refraktometr interferometryczny
3. kolumnę z wypełnieniem na bazie krzemionki z alkiloaminą jako fazą związaną (długość 25 cm, średnica wewnętrzna 4mm),

4. kolumnę wstępną wypełnioną tą samą fazą,
 5. izolację prekolumny i kolumny analitycznej, umożliwiającą utrzymanie ich w odpowiedniej temperaturze (30°C),
 6. rejestrator i, jeżeli potrzebny, integrator,
 7. szybkość przepływu fazy ruchomej: 1 ml/min.
- 3.1.2. Urządzenie do filtracji membranowej (0,45 µm).

3.2. Odczynniki

3.2.1. *Woda redestylowana.*

3.2.2. *Acetonitryl (CH₃CN) do HPLC.*

3.2.3. *Faza ruchoma:* acetonitryl - woda, poddane uprzednio filtracji membranowej (0,45µm), (80:20 v/v).

Fazę ruchomą należy odgazować przed użyciem.

3.2.4. *Roztwór wzorcowy:* wodny roztwór sacharozy o stężeniu 1,2 g/l. Przesączyć przez filtr membranowy 0,45 µm.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. *Przygotowanie próbki:*

- wina i moszcze: przesączyć przez filtr membranowy 0,45 µm.
- rektyfikowane moszcze zagęszczone: rozcieńczyć próbkę do stężenia 40% (m/v), zgodnie z p. 5.1.2. rozdziału "Kwasowość ogólna" i przesączyć przez filtr membranowy 0,45 µm.

3.3.2. *Oznaczanie chromatograficzne*

Nastrzyknąć kolejno na kolumnę chromatografu 10 µl roztworu wzorcowego i 10 µl próbki, przygotowanej jak w 3.3.1. Powtórzyć nastrzyki w tej samej kolejności.

Zarejestrować chromatogram.

Czas retencji sacharozy wynosi około 10 minut.

3.4. Obliczanie wyniku oznaczania

Do obliczeń przyjąć średnią z dwóch oznaczeń roztworu wzorcowego i próbki.

3.4.1. *Wina i moszcze:* stężenie wyrazić w g/l.

3.4.2. *Rektyfikowane moszcze zagęszczone:* niech C oznacza zawartość sacharozy w g/l 40% (m/v) roztworu rektyfikowanego moszczu zagęszczonego. Zawartość sacharozy w g/kg w rektyfikowanym moszczu zagęszczonym wynosi 2,5C.

3.5. Wyrażanie wyniku

Zawartość sacharozy w winach, moszczach i rektyfikowanych moszczach zagęszczonych należy wyrażać w gramach na litr wina i moszczu i w gramach na kilogram rektyfikowanego moszczu zagęszczonego, w każdym przypadku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

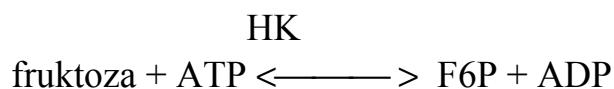
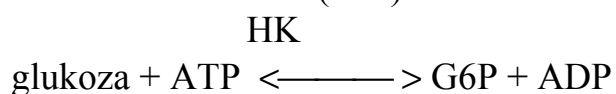
VII. GLUKOZA I FRUKTOZA

1. DEFINICJE

Glukoza i fruktoza mogą być oznaczane indywidualnie metodą enzymatyczną, jedynie w celu obliczenia stosunku glukozy do fruktozy.

2. ZASADA METODY

Glukoza i fruktoza poddawane są fosforylacji za pomocą adenozyntrójfosforanu (ATP) w wyniku reakcji enzymatycznej katalizowanej przez heksokinazę (HK), w wyniku czego powstają glukozo-6-fosforan (G6P) i fruktozo-6-fosforan (F6P).

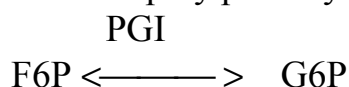


Glukozo-6-fosforan jest początkowo utleniany do 6-fosforanu glukonianu za pomocą fosforanu dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego w obecności enzymu dehydrogenazy glukozy-6-fosforanu (G6PDH). Ilość powstającego zredukowanego fosforanu dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego (NADPH) odpowiada ilości glukozy-6-fosforanu a przez to ilości glukozy.



Zredukowany fosforan dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego oznaczany jest poprzez pomiar absorbancji przy 340 nm.

Na koniec reakcji fruktozo-6-fosforan przeprowadzany jest w glukozy-6-fosforan przy pomocy izomerazy glukofosforanowej (PGI):



Glukozy-6-fosforan reaguje z kolei z fosforanem dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego dając 6-fosforan glukonianu i zredukowany fosforan dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego, ten ostatni związek jest oznaczany ilościowo.

3. APARATURA I PRZYRZĄDY

3.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy długości fali 340 nm, w której NADPH wykazuje maksimum absorbancji. Oznaczenie polega na pomiarze wartości bezwzględnych (tzn. nie wykorzystuje się krzywej wzorcowej, natomiast przeprowadza kalibrację z wykorzystaniem

współczynnika ekstynkcji NADPH), dlatego należy sprawdzić skale długości fali oraz wartości absorbancji uzyskiwane w aparacie.

Jeżeli opisany aparat nie jest dostępny, można również wykorzystać spektrofotometr ze źródłem światła o nieciągłym widmie, umożliwiającym pomiar przy długości fali 334 lub 365 nm.

3.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm lub kuwety jednorazowego użytku.

3.3. Pipety do odmierzania roztworów do testów enzymatycznych o pojemności 0,02, 0,05, 0,1 i 0,2 ml.

4. ODCZYNNIKI

4.1. Roztwór 1: roztwór buforowy (0,3 M trójetanoloamina, pH 7,6, 4×10^{-3} M w Mg^{2+}): rozpuścić 11,2 g chlorowodoru trójetanoloaminy $(C_2H_5)_3N \cdot HCl$ i 0,2 g $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ w 150 ml wody redestylowanej, dodać około 4 ml 5 M roztworu wodorotlenku sodu (NaOH) do uzyskania wartości pH 7,6 i uzupełnić do 200 ml.

Roztwór buforowy może być przechowywany w temp. + 4°C przez cztery tygodnie.

4.2. Roztwór 2: roztwór fosforanu dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego (około $11,5 \times 10^{-3}$ M): 50 mg fosforanu dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego rozpuścić w 5 ml wody redestylowanej.

Roztwór ten może być przechowywany w temp. + 4°C przez cztery tygodnie.

4.3. Roztwór 3: roztwór 5'-trójfosforanu dwusodowego adenozyiny (około 81×10^{-3} M): rozpuścić 250 mg 5'-trójfosforanu dwusodowego adenozyiny i 250 mg wodorowęglanu sodu ($NaHCO_3$) w 5 ml wody redestylowanej.

Roztwór ten może być przechowywany w temp. + 4°C przez cztery tygodnie.

4.4. Roztwór 4: heksokinaza/dehydrogenaza glukozy-6-fosforanu: zmieszać 0,5 ml roztworu heksokinazy (2 mg białka/ml lub 280 U/ml) z 0,5 ml roztworu dehydrogenazy glukozy-6-fosforanu (1 mg białka /ml).

Roztwór ten może być przechowywany w temp. ok. + 4°C przez rok.

Uwaga: Wszystkie stosowane roztwory są dostępne w handlu.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

5.1. Przygotowanie próbki

Zależnie od oczekiwanej ilości glukozy + fruktozy na litr, rozcieńczyć próbkę w następujący sposób:

Pomiar przy 340 lub 334 nm	Pomiar przy 365 nm	Rozcieńczenie wodą	Współczynnik rozcieńczenia F
do 0,4 g/l	0,8 g/l	—	—
do 4,0 g/l	8,0 g/l	1 + 9	10
do 10,0 g/l	20,0 g/l	1 + 24	25
do 20,0 g/l	40,0 g/l	1 + 49	50
do 40,0 g/l	80,0 g/l	1 + 99	100
powyżej 40,0 g/l	80,0 g/l	1 + 999	1000

5.2. Oznaczenie

Ustawić długość fali w spektrofotometrze na 340 nm, przeprowadzić pomiar w stosunku do powietrza (bez kuwety na drodze optycznej) lub w stosunku do wody jako odnośnika.

Temperatura pomiaru powinna wynosić od 20 do 25°C.

Do dwóch kuwet o długości drogi optycznej 1 cm nalać:

	Kuweta odniesienia	Kuweta z
próbka		
Roztwór 1 (4.1) (sprowadzony do temp. 20°C)	2,50 ml	2,50 ml
Roztwór 2 (4.2)	0,10 ml	0,10 ml
Roztwór 3 (4.3)	0,10 ml	0,10 ml
Badana próbka		0,20 ml
Woda redestylowana	0,20 ml	

Wymieszać roztwory i po ok. 3 minutach odczytać absorbancję roztworów (A₁). Zapoczątkować reakcję przez dodanie:

Roztwór 4 (4.4)	0,02 ml	0,02 ml
-----------------	---------	---------

Zamieszać; odczekać 15 minut; odczytać absorbancję i po następnych 2 minutach sprawdzić, czy reakcja ustała (A₂).

Natychmiast dodać:

Roztwór 5 (4.5)	0,02 ml	0,02 ml
-----------------	---------	---------

Zamieszać; po 10 minutach odczytać absorbancję i po następnych 2 minutach sprawdzić, czy reakcja ustała (A₃).

Obliczyć różnice absorbancji:

A₂ - A₁ odpowiadającą zawartości glukozy

A₃ - A₂ odpowiadającą zawartości fruktozy

dla kuwet z próbką odniesienia i próbką badaną.

Obliczyć różnice absorbancji dla kuwety z próbką odniesienia (ΔA_R) i kuwety z badaną próbką (ΔA_S) otrzymując wartości:

dla glukozy: $\Delta A_G = \Delta A_S - \Delta A_R$

dla fruktozy: $\Delta A_F = \Delta A_S - \Delta A_R$

Uwaga:

Czas niezbędny do przeprowadzenia reakcji enzymatycznej może być różny dla poszczególnych serii oznaczeń. Podana powyżej wartość jest podana tylko jako wskazówka i powinna być określana dla każdej serii.

5.3. Wyrażanie wyniku

5.3.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Ogólny wzór na obliczanie zawartości glukozy i fruktozy jest następujący:

$$C(\text{g/l}) = \frac{V \cdot M}{\varepsilon \cdot d \cdot v \cdot 1000} \Delta A$$

w którym:

V = objętość roztworu wzorcowego (ml)

v = objętość badanej próbki (ml)

M = masa cząsteczkowa oznaczanej substancji

d = grubość warstwy kuwety długość drogi optycznej (cm)

ε = współczynnik absorbancji NADPH przy 340 nm (= $6,3 \text{ mM}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}$)

przy czym V = 2,92 dla oznaczania glukozy

V = 2,94 dla oznaczania fruktozy

v = 0,20 ml

M = 180

d = 1

a więc;

dla glukozy $C(\text{g/l}) = 0,417 \Delta A_G$

dla fruktozy $C(\text{g/l}) = 0,420 \Delta A_F$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowywania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia F.

Uwaga:

Jeżeli pomiar wykonywany był przy 334 lub 365 nm, uzyskuje się następujące wyrażenia:

- pomiar przy 334 nm: $\varepsilon = 6,2 (\text{mmola}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1})$

dla glukozy $C(\text{g/l}) = 0,425 \Delta A_G$

dla fruktozy $C(\text{g/l}) = 0,428 \Delta A_F$

- pomiar przy 365 nm: $\epsilon = 3,4$ ($\text{mmola}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}$)
dla glukozy $C(\text{g/l}) = 0,773 \Delta \text{AG}$
dla fruktozy $C(\text{g/l}) = 0,778 \Delta \text{AF}$

5.3.2. Powtarzalność (r)

$$r = 0,056 x_j$$

5.3.3. Odtwarzalność (R)

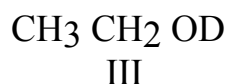
$$R = 0,12 + 0,076 x_j$$

x_j = zawartość glukozy lub fruktozy w g/l.

VIII. WYKRYWANIE WZBOGACANIA MOSZCZÓW GRONOWYCH, ZAGĘSZCZONYCH MOSZCZÓW GRONOWYCH, REKTYFIKOWANYCH ZAGĘSZCZONYCH MOSZCZÓW GRONOWYCH I WIN METODĄ MAGNETYCZNEGO REZONANSU JĄDROWEGO DEUTERU (SNIF-NMR/RMN-FINS)

1. DEFINICJE

Deuter występujący w cukrach i w wodzie moszczów gronowych, po fermentacji znajduje się w winie w cząsteczkach związków I, II, III i IV:



Dodatek egzogenego cukru (dosładzanie na sucho) przed fermentacją moszczu będzie miał wpływ na rozkład deuteru w cząsteczkach tych związków.

W porównaniu z wartością parametrów dla naturalnego wina kontrolnego z tego samego regionu, wzbogacanie egzogennym cukrem będzie powodowało następujące zmiany:

Wino\Parametry	(D/H)I	(D/H)II	(D/H) ⁰ _w	R
- Naturalne	→	→	→	→
- Wzbogacane:	↘	↘	↘	↘
- cukrem buraczanym	↗	↗	↗	↗
- cukrem trzcinowym	↗	↗	↗	↗
- cukrem kukurydzianym	↗	↗	↗	↗

(D/H)_I: stosunek izotopów w cząsteczkach związku I

(D/H)_{II}: stosunek izotopów w cząsteczkach związku II

(D/H)⁰_w: stosunek izotopów w cząsteczkach wody w winie.

$R = 2(D/H)_{II}/(D/H)_I$ wyraża względny rozkład deuteru w cząsteczkach związku I i II: R jest bezpośrednio mierzony na podstawie natężenia h sygnału, stąd $R = 3h_{II}/h_I$.

Parametr $(D/H)_I$ charakteryzuje głównie rośliny, które syntetyzują cukier i, w mniejszym stopniu, położenie geograficzne miejsca uprawy (rodzaj wody wykorzystywanej w fotosyntezie).

Parametr $(D/H)_{II}$ charakteryzuje warunki klimatyczne miejsca uprawy winogron (rodzaj wody deszczowej i warunki pogodowe) oraz, w mniejszym stopniu, zawartość cukru w wyjściowym moszczu.

Parametr $(D/H)_{w}^0$ charakteryzuje warunki klimatyczne miejsca uprawy i zawartość cukru w moszczu.

2. ZASADA METODY

Zdefiniowane powyżej parametry (R , $(D/H)_I$, $(D/H)_{II}$) oznaczane są metodą magnetycznego rezonansu jądrowego deuteru w etanolu wydzielonym z wina lub z produktów fermentacji moszczu, moszczu zagęszczonego lub rektyfikowanego moszczu zagęszczonego, uzyskanego w określonych warunkach; parametry te mogą być uzupełnione przez oznaczanie stosunku izotopów w wodzie wydzielonej z wina, $(D/H)_{w}^0$ oraz przez oznaczanie stosunku izotopów $^{13}C/^{12}C$ w etanolu.

Bank danych Wspólnoty tworzony jest w następujący sposób:

W przypadku win pobierane są próbki kontrolne z danego regionu razem z naturalnymi próbkami kontrolnymi (co najmniej trzema) o tym samym pochodzeniu (położenie geograficzne i winnica); należy pobrać trzy serie takich próbek.

W przypadku, moszczów zagęszczonych i rektyfikowanych moszczów zagęszczonych należy przygotować trzy serie próbek kontrolnych z naturalnych moszczów tego samego pochodzenia (położenie geograficzne i winnica).

W celu kontroli produktów otrzymanych na własnym terytorium i do czasu utworzenia bazy danych Wspólnoty, Państwa Członkowskie mogą przejściowo korzystać z krajowych baz danych.

3. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII DO ANALIZY

3.1. Wydzielanie etanolu i wody z wina

Uwaga: Można zastosować dowolną metodę wydzielania etanolu, o ile zapewni ona w destylacie, zawierającym 92 do 93% % mas. etanolu (95% obj.), odzysk od 98 do 98,5% całkowitej zawartości etanolu w winie

3.1.1. Aparatura i odczynniki

Aparat do wydzielania etanolu (Rysunek I) składający się z:

- elektrycznego płaszcza grzejnego z transformatorem,
- kolby okrągłodennej na 1 litr ze szlifem,

- kolumny Cadiota z obracającym się pierścieniem (części ruchome wykonane z teflonu),
- kolby stożkowej na 125 ml ze szlifem,
- butelek na 125 i 60 ml z korkami z tworzywa sztucznego.

Odczynniki do oznaczania zawartości wody metodą Karla-Fischera (np. zestaw Mercka 9241 i 9243).

3.1.2. Wykonanie oznaczania

3.1.2.1. Oznaczyć zawartość etanolu w winie (t^V) z dokładnością co najmniej 0,05% obj.

3.1.1.2. Wydzielanie etanolu

500 ml jednorodnej próbki wina o zawartości alkoholu p wprowadzić do kolby aparatu destylacyjnego o stałej wartości stopnia deflegmacji 0,9. Umieścić uprzednio skalibrowaną kolbę stożkową na 125 ml w celu odbierania destylatu. Zbierać destylat przy temperaturze wrzenia między 78,0 a 78,2°C, w ilości ok. 40 do 60 ml. Jeżeli temperatura przekroczy 78,5°C przerwać zbieranie destylatu na 5 minut.

Gdy temperatura osiągnie znów 78°C ponownie zbierać destylat aż do osiągnięcia temp. 78,5°C i powtarzać tę czynność aż do chwili gdy temperatura, po przerywaniu destylacji i pracy w obiegu zamkniętym, pozostanie na stałym poziomie. Całkowita destylacja trwa ok. 5 godzin. Metoda ta pozwala na odzyskanie w destylacie od 98 do 98,5 % całości alkoholu zawartego w winie, zawartość alkoholu w destylacie wynosi od 92 do 93% mas. (95% obj.), jest to stężenie dla którego ustalono warunki NMR opisane w p. 4.

Zważyć zebrany destylat.

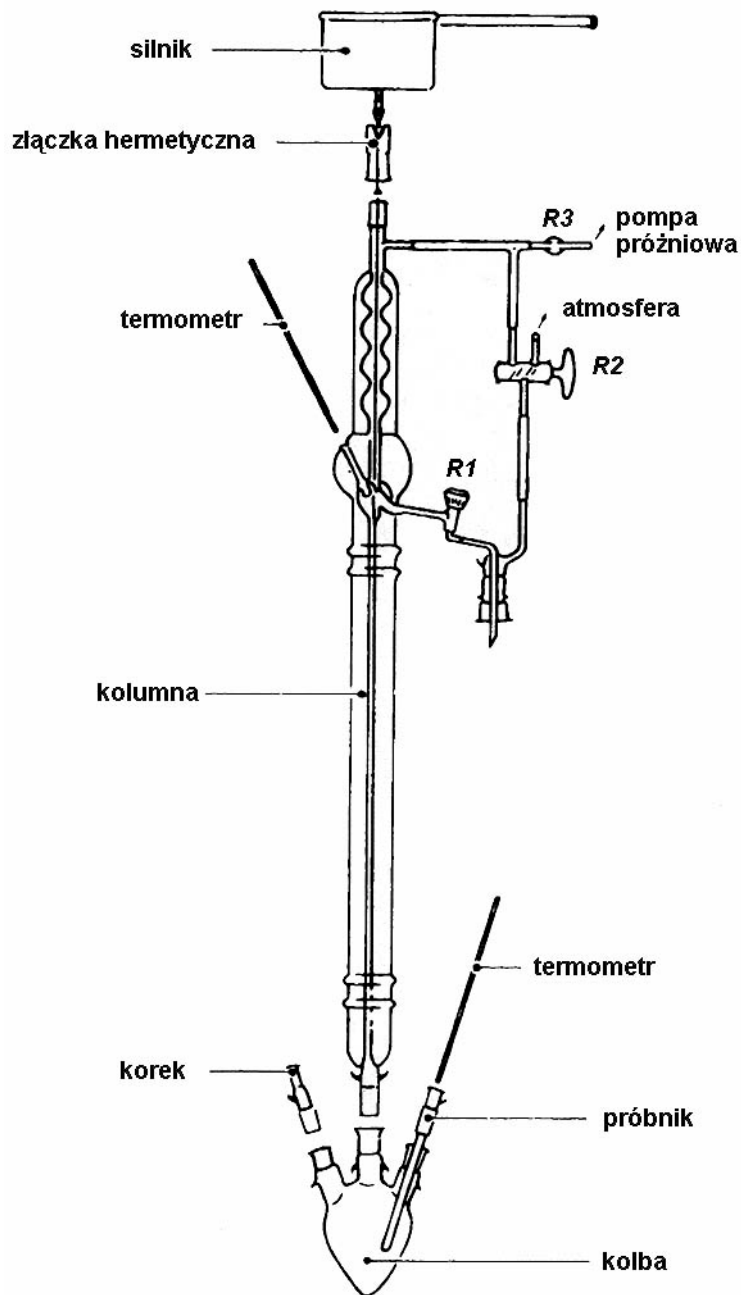
60 ml jednorodnej próbki pozostałości po destylacji, odpowiadającej wodzie zawartej w winie, przenieść do kolby na 60 ml. W próbce tej można oznaczyć stosunek izotopów, jeżeli jest to potrzebne.

Uwaga: Jeżeli dysponuje się spektrometrem wyposażonym w próbnik o średnicy 10 mm (por. p. 4), do oznaczenia wystarczy jednorodna próbka wina o objętości 300 ml.

3.1.2.3. Oznaczanie zawartości alkoholu w destylacie

Zawartość wody (p' g) oznaczyć metodą Karla-Fischera, przy czym do oznaczeń wziąć próbkę o dokładnie oznaczonej masie p, zawierającą ok. 0,5 ml alkoholu.

Rysunek 1. Aparat destylacyjny do wydzielania etanolu



Zawartość alkoholu w procentach masowych obliczyć z wzoru:

$$t_m^D = \frac{p - p'}{p} \times 100$$

3.2. Fermentacja moszczów, moszczów zagęszczonych i rektyfikowanych moszczów zagęszczonych

3.2.1. Aparatura i odczynniki

Kwas winowy

DIFCO Bacto Yeast Nitrogen Base bez aminokwasów

Aktywne suszone drożdże (*Saccharomyces cerevisiae*)

Jeżeli znany jest stosunek izotopów w moszczu drożdże przed użyciem mogą być uaktywniane przez 15 min w minimalnej ilości letniej, nie destylowanej wody, aby stosunek izotopów był podobny do stosunku izotopów w moszczu.

Jeżeli stosunek izotopów w moszczu nie jest znany lepiej jest użyć bezpośrednio świeżych drożdży.

Naczynie fermentacyjne o pojemności 1,5 litra wyposażone w urządzenie zapewniające hermetyczne zamknięcie i skraplanie par alkoholu, ponieważ w trakcie fermentacji nie powinny nastąpić żadne straty etanolu. Wydajność przemiany cukrów fermentujących w etanol powinna wynosić ponad 98%.

3.2.2. Wykonanie oznaczania

3.2.2.1. Moszcze

- Moszcze świeże

Umieścić 1 litr moszczu, w którym uprzednio oznaczono zawartość cukrów fermentujących, w naczyniu fermentacyjnym. Dodać 1 g suchych drożdży, wcześniej uaktywnionych. Zamknąć szczelnie naczynie. Prowadzić fermentację w temp. ok. 20°C do zużycia cukrów. Po oznaczeniu mocy alkoholowej w produkcie fermentacji i obliczeniu wydajności przemiany cukrów w etanol, odwirować przefermentowaną ciecz i oddestylować etanol.

- Moszcze, w których fermentacja została zahamowana poprzez dodatek dwutlenku siarki

Moszcz w ilości niewiele ponad 1 litr (np. 1,2 litra) poddać desulfatacji poprzez przepuszczanie azotu przez moszcz umieszczony w łaźni wodnej o temp. 70 do 80°C pod chłodnicą zwrotną, aż zawartość dwutlenku siarki będzie wynosić poniżej 200 mg/l. Zwrócić uwagę, aby moszcz nie uległ zagęszczeniu w wyniku odparowania wody, w tym celu należy stosować wydajne chłodzenie. Umieścić 1 litr desulfitowanego moszczu w naczyniu fermentacyjnym i dalej postępować tak jak w przypadku moszczu świeżego.

Uwaga: Jeżeli do sulfatacji moszczu użyto pirosiarczynu sodowego, przed desulfatacją do moszczu należy dodać 0,25 ml kwasu siarkowego (p20 = 1,84g/ml) na gram pirosiarczynu dodanego na litr moszczu.

3.2.2.2. Moszcze zagęszczone

Umieścić V ml moszczu zagęszczonego o znanej zawartości cukrów (ok. 170 g) w naczyniu fermentacyjnym. Uzupełnić do 1 litra (1000 - V) ml wody wodociągowej o tym samym stosunku izotopów co próbki naturalnego moszczu. Dodać suche drożdże (1 g) (3.2.1) i 3 g DIFCO Bacto Yeast Nitrogen Base bez aminokwasów. Dokładnie wymieszać i postępować jak uprzednio.

3.2.2.3. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

Postępować jak w 3.2.2.2, uzupełniając moszcz do 1 litra (1000 - V) ml wody wodociągowej o takim samym stosunku izotopów, zawierającej ponadto 3 g rozpuszczonego kwasu winowego.

Uwaga: Pozostawić 50 ml próbkę moszczu, moszczu utrwalanego dwutlenkiem siarki, moszczu zagęszczonego, bądź rektyfikowanego moszczu zagęszczonego w celu ewentualnego wydzielenia wody i oznaczenia w niej stosunku izotopów $(D/H)^O_w$. Wydzielenie wody z moszczu można przeprowadzić w bardzo prosty sposób metodą destylacji azeotropowej z toluenem.

3.3. Przygotowanie próbki alkoholu do oznaczania metodą NMR

3.3.1. Odczynniki

N,N-czterometylomocznik (TMU): użyć próbkę wzorcowego TMU o podanym, kontrolowanym stosunku izotopów D/H. Próbkę taką można uzyskać w: Directorate-General for Science, Research and Development, Community Bureau of References, 200 rue de le Loi, B-1049 Brusels.

3.3.2. Wykonanie oznaczania

- próbnik do NMR o średnicy 15 mm:

do uprzednio zważonej butelki zebrać 7 ml alkoholu uzyskanego wg. 3.1.2 i zważyć całość z dokładnością do 0,1 mg (m_A); wziąć następnie 3 ml próbkę wzorca wewnętrznego (TMU) i zważyć z dokładnością do 0,1 mg (m_{st}). Wymieszać dokładnie przez wstrząsanie.

- próbnik do NMR o średnicy 10 mm:

wystarczy pobrać 3,2 ml alkoholu i 1,3 ml TMU.

Zależnie od rodzaju spektrometru i próbnika (por. p. 4) dodać odpowiednie ilości heksafluorobenzenu jako substancji stabilizującej częstotliwość pola (lock):

Spektrometr	próbnik 10 mm	próbnik 15 mm
7,05 T	150 μ l	200 μ l
9,4 T	35 μ l	50 μ l

3.4. Przygotowanie próbki wody do pomiarów metodą NMR, w celu ewentualnego oznaczania w niej stosunku izotopów

3.4.1. Odczynniki

N,N-czterometylomocznik (TMU): patrz 3.3.1

3.4.2. Wykonanie oznaczania

Umieścić 3 ml wody uzyskanej jak w 3.1.2. lub 3.2 (uwaga) w wytarowanej kolbie i zważyć z dokładnością do 0,1 mg (m'E). Wprowadzić 4 ml wzorca wewnętrznego (TMU) i zważyć z dokładnością do 0,1 m (m'st). Wymieszać dokładnie przez wstrząsanie.

Uwaga: Jeżeli laboratorium posiada spektrometr do oznaczania stosunku izotopów, można go wykorzystać do pomiarów, aby zmniejszyć obciążenie spektrometru NMR. Konieczna jest standaryzacja współczynnika TIV (5.2) dla każdej serii analizowanych win.

4. REJESTROWANIE WIDM ^2H NMR ALKOHOLU I WODY

Oznaczanie parametrów izotopowych

4.1. Aparatura i przyrządy

- Spektrometr NMR wyposażony w specyficzny próbnik "deuterowy" dostrojony do charakterystycznej częstotliwości V_0 pola B_0 (np. dla $B_0 = 7,05$ T, $V_0 = 46,05$ MHz a dla $B_0 = 9,4$ T, $V_0 = 61,4$ MHz), posiadający kanał odsprzęgania protonów (B_2) i kanał stabilizacji częstotliwości pola na częstotliwości fluorowej.

Rozdzielczość mierzona w widmie, transformowana bez mnożenia wykładniczego (tzn. $LB = 0$) (Rysunek 2b) i wyrażana przez szerokość połówkową sygnału metylowego i metylenowego etanolu oraz sygnału metylowego TMU, powinna być mniejsza od 0,5 Hz. Czułość mierzona ze współczynnikiem mnożenia wykładniczego LB równym 2 (Rysunek 2a) powinna być większa lub równa 150 dla sygnału metylowego etanolu w roztworze o mocy alkoholowej 95% obj. / (93,5% mas.).

W powyższych warunkach przedział ufności dla pomiaru wysokości sygnału, obliczany z prawdopodobieństwem 97,5% (test jednostronny) i dla 10 powtórzeń widma wynosi 0,35%.

- urządzenie do automatycznej zmiany próbek (ewentualnie)
- komputerowy program do obróbki danych
- próbki na próbki o średnicy 15 lub 10 mm, zależne od konstrukcji spektrometru.

4.2. Kalibracja spektrofotometru i sprawdzanie

4.2.1. Kalibracja

Przeprowadzić zwykłą kalibrację odnośnie jednorodności i czułości zgodnie z zaleceniami producenta.

4.2.2. Sprawdzanie prawidłowości kalibracji

Użyć wzorcowe etanole, oznaczone literami C, V i B, o różnym stężeniu izotopów ale dokładnie standaryzowane. Znaczenie liter jest następujące:

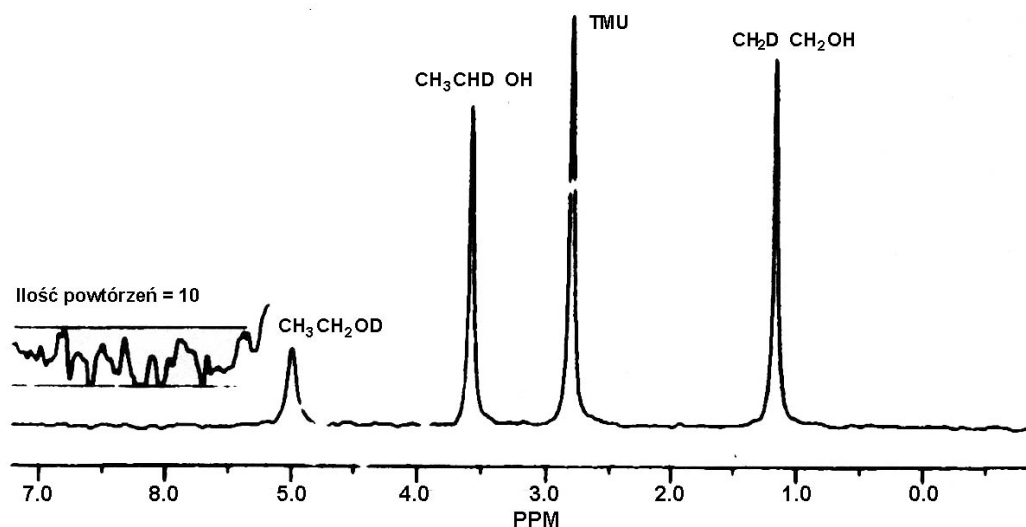
- C: alkohol z cukru trzcinowego lub kukurydzy,
- V: spirytus winny,
- B: alkohol buraczany.

Próbki te są dostarczane przez Community Bureau of References.

Postępując zgodnie z metodą opisaną w 4.3, oznaczyć stosunek izotopów w tych alkoholach, oznaczając je symbolami C_{meas} , V_{meas} , B_{meas} (patrz 5.3).

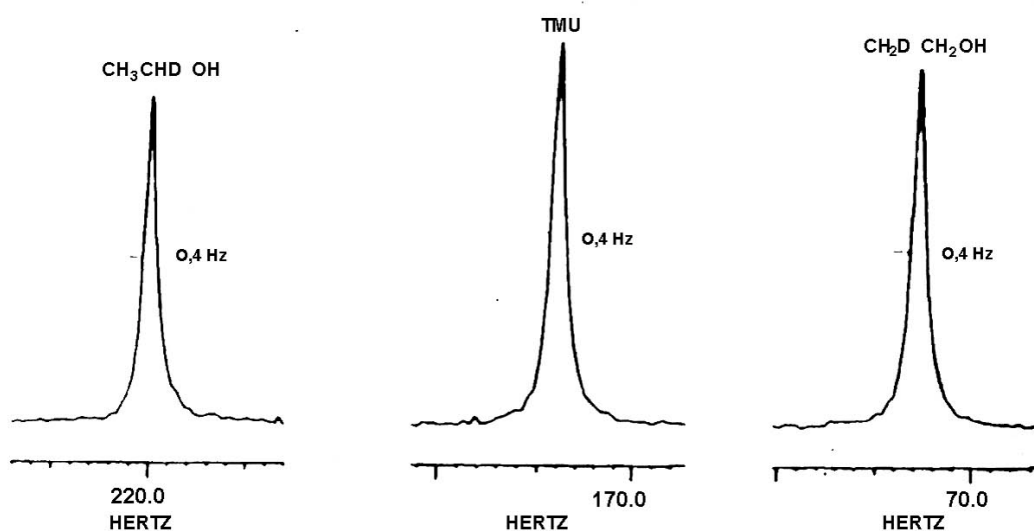
Uzyskane wartości porównać z wartościami podanymi dla odpowiednich wzorców, oznaczonymi symbolami C_{st} , B_{st} , V_{st} (patrz 5.3).

Rysunek 2a. Widmo ^2H NMR etanolu z wina z wzorcem wewnętrznym (TMU: N,N-czterometylomocznik).



Rysunek 2b. Widmo ^2H NMR etanolu uzyskane w tych samych warunkach co widmo

na rysunku 2a, ale bez mnożenia wykładniczego (LB = 0)



Odchylenie standardowe powtarzalności uzyskanej na średniej z 10 powtórzeń każdego widma powinno być poniżej 0,01 dla współczynnika R i poniżej 0,3 ppm dla stosunku (D/H)I i (D/H)II.

Wartości średnie uzyskane dla różnych parametrów izotopowych (R, (D/H)_I, (D/H)_{II}) powinny mieścić się w granicach wartości odchylenia standardowego powtarzalności podanej dla tych parametrów dla wzorcowych alkoholi przez Community Bureau of References. Jeżeli nie, należy powtórnie sprawdzić kalibrację spektrometru.

4.3. Warunki uzyskiwania widm NMR

Próbkę alkoholu, przygotowaną jak w 3.3. (lub próbkę wody, przygotowaną jak w 3.4) umieścić w probówce o średnicy 15 lub 10 mm i wprowadzić do próbnika.

Warunki uzyskiwania widm NMR są następujące:

- stała temperatura próbnika (np. 302 K);
- czas akwizycji co najmniej 6,8 s dla szerokości widma 1200 Hz (16 K pamięci) (tzn. ok. 20 ppm przy 61,4 MHz lub 27 ppm przy 46,1 MHz);
- impuls 90°;
- ustawienie czasu akwizycji: wartość ta powinna być tego samego rzędu co czas relaksacji;
- detekcja paraboliczna: przesunięcie offsetu 01 ustawić pomiędzy wzorcowym sygnałem OD i CHD dla etanolu i pomiędzy wzorcowym sygnałem HOD i TMU dla wody;
- oznaczyć wartość przesunięcia odsprzęgania na podstawie widma protonowego mierzonego za pomocą cewki odsprzęgającej w tej samej probówce. Dobre odsprzęganie osiąga się, gdy 02 znajduje się w środku przedziału częstotliwości występującego między grupami CH₃- i CH₂-
Stosować szerokie pasmo odsprzęgania.

Dla każdego widma prowadzić pewną ilość akumulacji NS, wystarczającą do uzyskania stosunku sygnału do szumu podanego w 4.1 i powtórzyć te akumulacje NE = 10 razy. Wartości NS zależą od rodzaju spektrometru i używanego próbnika (por. p. 4). Przykłady możliwych wyborów są następujące:

Spektromet r	próbnik 10 mm	próbnik 15 mm
7,05 T	150 µl	200 µl
9,4 T	35 µl	50 µl

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Etanol

Dla każdego z 10 uzyskanych widm (patrz widmo etanolu, rysunek 2a) wyznaczyć:

$$- R = \frac{3h_{II}}{h_I} = 3 \times \frac{\text{wysokość sygnału II (CH}_3\text{CHD OH)}}{\text{wysokość sygnału I (CH}_2\text{D CH}_2\text{OH)}}$$

$$- (D/H)_I = 1,5866 \times T_I \times \frac{m_{st}}{m_A} \times \frac{(D/H)_{st}}{t_m^D}$$

$$- (D/H)_{II} = 2,3799 \times T_{II} \times \frac{m_{st}}{m_A} \times \frac{(D/H)_{st}}{t_m^D}$$

przy czym:

$$- T_I = \frac{\text{wysokość sygnału I (CH}_2\text{DCH}_2\text{OH)}}{\text{wysokość sygnału wzorca wewnętrznego (TMU)}}$$

$$- T_{II} = \frac{\text{wysokość sygnału II (CH}_3\text{CHDOH)}}{\text{wysokość sygnału wzorca wewnętrznego (TMU)}}$$

- m_{st} i m_A , patrz 3.3.2,

- t_m^D , patrz 3.1.2.3,

- $(D/H)_{st}$ = stosunek izotopów we wzorcu wewnętrznym (TMU) podany na butelce dostarczonej przez Community Bureau of References.

Wykorzystując do obliczeń wysokość pików, zamiast jego powierzchni, co jest metodą mniej dokładną, zakłada się, że szerokość pików w połowie jego wysokości jest identyczna i pozwala uzyskać możliwe do przyjęcia przybliżenie (Rysunek 2b).

5.2. Woda

Jeżeli stosunek izotopów w wodzie jest oznaczany metodą NMR w mieszaninie woda - TMU, wykorzystuje się następującą zależność:

$$- (D/H)_{w}^0 = 0,9306 \times T_{IV} \times \frac{m'_{st}}{m'_{st}} \times (D/H)_{st}$$

przy czym:

$$- T_{IV} = \frac{\text{Powierzchnia sygnału (HOD) wody wydzielonej z wina}}{\text{Powierzchnia sygnału wzorca wewnętrznego (TMU)}}$$

- m'_{st} i m'_E , patrz 3.4.2.

- $(D/H)_{st}$ = stosunek izotopów we wzorcu wewnętrznym (TMU) podany na butelce dostarczonej przez Community Bureau of References.

5.3. Dla każdego z parametrów izotopów obliczyć średnią z 10 oznaczeń oraz przedział ufności.

Dowolny program komputerowy (np. SNIF-NMR) dostosowany do komputera współpracującego ze spektrometrem umożliwi dokonywanie obliczeń w trybie bezpośrednim.

Uwaga: Jeżeli, po standaryzacji spektrometru, stwierdza się występowanie systematycznej różnicy między wartościami średnimi uzyskiwanymi dla charakterystycznych izotopów alkoholi wzorcowych (4.2.2) a wartościami podanymi przez Community Bureau of References, w granicach odchylenia standardowego, można wprowadzić następujące poprawki w celu uzyskania prawdziwych wartości dla każdej próbki X.

Należy przeprowadzić interpolację, wykorzystując wartości próbki wzorcowej, pomiędzy którymi znajduje się wartość odpowiadająca próbce X.

Niech $(D/H)^x_{meas}_i$ oznacza zmierzoną wartość a $(D/H)^x_{corr}_i$ oznacza wartość poprawioną. Otrzyma się następujące równanie:

$$(D/H)^x_{corr}_i = (D/H)^B_{st}_i + [(D/H)^x_{meas}_i - (D/H)^B_{meas}_i]$$

Przykład:

Próbka wzorcowa dostarczona i standaryzowana przez Community Bureau of References:

$$(D/H)^V_{st}_I = 102,0 \text{ ppm} \quad (D/H)^B_{st}_I = 91,95 \text{ ppm}$$

Próbka wzorcowa oznaczana w laboratorium:

$$(D/H)^V_{meas}_I = 102,8 \text{ ppm} \quad (D/H)^B_{meas}_I = 93,0 \text{ ppm}$$

Kwestionowana próbka bez poprawki: $(D/H)^x_{meas}_I = 100,2 \text{ ppm}$

Obliczone wartości wynoszą: $\alpha = 1,0255$ i $(D/H)^x_{corr}_I = 99,3 \text{ ppm}$

6. INTERPRETACJA WYNIKU

Porównać wartości R^X uzyskane dla współczynnika R kwestionowanej próbki z tym współczynnikiem uzyskanym w winach kontrolnych. Jeżeli R^X różni się od średniej wartości R^I uzyskanej dla wina kontrolnego o więcej niż dwukrotną wartość odchylenia standardowego, można przypuszczać, że próbka została zafałszowana.

6.1. Dodatek cukru buraczanego, cukru trzcinowego lub glukozy kukurydzianej

6.1.1. Wina

R^X większe od R^{T1} : przypuszczalny dodatek cukru buraczanego.

R^X mniejsze od R^{T2} : przypuszczalny dodatek cukru trzcinowego lub cukru kukurydzianego.

Zwrócić uwagę, że wartości $(D/H)^{X_{II}}$ i $(D/H)^{Q_{XW}}$ wzrastają.

Znaczenie wartości $(D/H)^{X_I}$:

- Przypuszczalny dodatek cukru buraczanego: wartość $(D/H)^{X_1}$ kwestionowanej próbki jest niższa od wartości średniej $(D/H)^{T_I}$, oznaczonej w próbkach kontrolnych, o więcej niż wielkość odchylenia standardowego

- Przypuszczalny dodatek cukru trzcinowego lub kukurydzianego: wartość $(D/H)^{X_I}$ jest większa od wartości $(D/H)^{T_I}$ o więcej niż wielkość odchylenia standardowego

- Obliczanie wielkości wzbogacenia E, wyrażonej w % obj. etanolu:

- Dodatek cukru buraczanego:

$(D/H)^{B_I}$ = stosunek izotopów w alkoholu z cukru buraczanego pochodzącego z rejonu I;

$$(D/H)^{B_I} = 92,5^1$$

t^V = zawartość alkoholu w badanym winie (X).

- Dodatek cukru trzcinowego lub cukru kukurydzianego:

$(D/H)^{C_I}$ = stosunek izotopów w alkoholu z cukru trzcinowego lub cukru kukurydzianego

$$(D/H)^{C_I} = 110,5^3$$

t^V = zawartość alkoholu w analizowanym winie (X)

6.1.2. Moszcze, moszcze zagęszczone i rektyfikowane moszcze zagęszczone

Należy oznaczyć wartości parametrów izotopów w alkoholu wydzielonym jak opisano w 3.1 z fermentowanego produktu otrzymanego (jak w 3.2) z moszczu, moszczu zagęszczonego i rektyfikowanego moszczu zagęszczonego, postępując zgodnie z instrukcją przedstawioną w 6.1.1 i porównać te wartości z alkoholem wydzielonym z produktu fermentacji moszczów.

Wielkość wzbogacenia E% obj., wyraża objętość alkoholu dodanego do fermentowanego produktu. Znając rozcieńczenia, które mogły być dokonane przed fermentacją (w przypadku moszczów zagęszczonych i rektyfikowanych moszczów zagęszczonych) i zakładając, że z 16,83 g cukru otrzymuje się 1% obj. alkoholu, należy obliczyć ilość (masę) cukru dodanego na litr moszczu, moszczu zagęszczonego lub rektyfikowanego moszczu zagęszczonego.

¹ Wartości te są podane do czasu utworzenia bazy danych takich wartości

² Wartości te są podane do czasu utworzenia bazy danych takich wartości

³ Wartości te są podane do czasu utworzenia bazy danych takich wartości

6.2. Dodatek mieszaniny cukru buraczanego, cukru trzcinowego lub glukozy kukurydzianej

Stosunek izotopów (D/H)_I i R zmieniają się w mniejszym stopniu, niż w przypadku dodania tylko jednego rodzaju cukru.

Wartość (D/H)_{II} jest większa, jak również wartość (D/H)_O^W.

Dodatek mieszaniny cukrów można potwierdzić przez wyznaczenie stosunku ¹³C/¹²C w etanolu metodą spektrometrii mas; w przypadku zafałszowania stosunek ten jest wyższy.

IX. ZAWARTOŚĆ POPIOŁU

1. DEFINICJE

Popiół są to wszystkie substancje pozostające po spalaniu pozostałości po odparowaniu wina. Spalanie prowadzone jest w taki sposób, aby wszystkie kationy (za wyjątkiem kationów amonowych) przeszły w formę węglanów lub innych bezwodnych soli nieorganicznych.

2. ZASADA METODY

Pozostałość po odparowaniu wina jest spalana w temperaturze od 500 do 550°C aż do całkowitego spalania (utlenienia) substancji organicznych.

3. APARATURA I PRZYRZĄDY

3.1. łaźnia z wrzącą wodą;

3.2. waga o czułości do 0,1 mg;

3.3. płyta grzejna lub promiennik w podczerwieni

3.4. elektryczny piec mufłowy o kontrolowanej temperaturze;

3.5. ekcykator;

3.6. tygiel platynowy o średnicy 70 mm i wysokości 25 mm.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

Do uprzednio zważonego tygla platynowego (waga początkowa P_0 g) odmierzyć pipetą 20 ml wina. Odparować próbkę na wrzącej łaźni wodnej a następnie ogrzewać pozostałość na płycie grzejnej o temp. 200°C lub w promienniku w podczerwieni aż do rozpoczęcia zwęglania próbki. Gdy z próbki przestanie wydzielać się dym umieścić tygiel w elektrycznym piecu mufłowym o temp. $525 \pm 25^\circ\text{C}$. Po 15 minutach zwęglania wyjąć tygiel z pieca, dodać 5 ml wody destylowanej, odparować wodę na łaźni wodnej lub w promienniku w podczerwieni i ponownie ogrzewać próbkę w temp. 525°C przez 10 minut.

Jeżeli nie nastąpiło całkowite spalanie (utlenienie) zwęglonych cząsteczek, powtórzyć czynności przemywania, odparowywania wody i prażenia.

W przypadku win o wysokiej zawartości cukrów korzystnie jest dodać do wyciągu przed pierwszym spopieleniem kilka kropli czystego oleju roślinnego, w celu zapobieżenia nadmiernemu pienieniu próbki.

Po ochłodzeniu w ekcykatorze zważyć tygiel (P_1 g).

Waga popiołu zawartego w próbce (20 ml) wynosi $P = (P_1 - P_0)$ g.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Wagę P popiołu w gramach na litr obliczyć z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku: $P = 50p$

X. ALKALICZNOŚĆ POPIOŁU

1. DEFINICJE

Alkaliczność popiołu jest to suma kationów, za wyjątkiem kationów amonowych, związanych z kwasami organicznymi w winie.

2. ZASADA METODY

Popiół rozpuszcza się w znanej (w nadmiarze) ilości gorącego mianowanego roztworu kwasu; nadmiar kwasu oznacza się metodą miareczkową z oranżem metylowym jako wskaźnikiem.

3. ODCZYNNIKI I APARATURA

- 3.1. 0,05 M roztwór kwasu siarkowego (H₂SO₄);
- 3.2. 0,1 M roztwór wodorotlenku sodu (NaOH);
- 3.3. oranż metylowy, 0,1% roztwór w wodzie destylowanej;
- 3.4. łaźnia z wrzącą wodą.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

Do tygla platynowego zawierającego popiół otrzymany z 20 ml wina odmierzyć 10 ml 0,05 M roztworu kwasu siarkowego (3.1). Umieścić tygiel na wrzącej łaźni wodnej na ok. 15 minut, rozbijając i mieszając zawartość tygla za pomocą szklanej bagietki w celu przyspieszenia rozpuszczania. Dodać dwie krople roztworu oranżu metylowego i odmiareczkować nadmiar kwasu siarkowego 0,1 M roztworem wodorotlenku sodu (3.2) do zmiany barwy wskaźnika na żółtą.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

Obliczanie wyniku oznaczania

Alkaliczność popiołu w miligramorównoważnikach na litr, z dokładnością do jednego miejsca po przecinku wynosi

$$A = 5 (10 - n)$$

gdzie n jest objętością 0,1 M roztworu wodorotlenku sodu zużytego do oznaczania.

XI. CHLORKI

1. ZASADA METODY

Zawartość chlorków oznacza się bezpośrednio w winie metodą potencjometryczną z elektrodą Ag/AgCl.

2. APARATURA I PRZYRZĄDY

2.1. Pehametr/miliwoltomierz o działce elementarnej co najwyżej 2 mV.

2.2. Mieszadło magnetyczne.

2.3. Elektroda Ag/AgCl z nasyconym roztworem azotanu sodowego jako elektrolitem.

2.4. Mikrobiureta o działce elementarnej 1/100 ml.

2.5. Stoper.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Wzorcowy roztwór chlorku: 2,1027 g chlorku potasu, KCl (maks. 0,005% Br), suszony przed użyciem przez kilka dni w eksykatorze, rozpuścić w wodzie destylowanej i uzupełnić do 1 litra. 1 ml roztworu zawiera 1 mg Cl.

3.2. Roztwór azotanu srebra do miareczkowania: 4,7912 g azotanu srebra cz.d.a., AgNO₃, rozpuścić w 10% (v/v) roztworze alkoholu i uzupełnić do 1 litra. 1 ml roztworu odpowiada 1 mg Cl.

3.3. Kwas azotowy, co najmniej 65% (p₂₀ = 1,40 g/ml).

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Do cylindrycznego naczynia na 150 ml umieszczonego na mieszadle magnetycznym odmierzyć 5,0 ml wzorcowego roztworu chlorku, rozcieńczyć wodą do ok. 100 ml i zakwasić za pomocą 1,0 ml kwasu azotowego (co najmniej 65%). Po zanurzeniu elektrody miareczkować roztworem azotanu srebra dozowanym z mikrobiurety, przy umiarkowanym mieszaniu. Na początku dodać 4 ml azotanu w porcjach po 1,00 ml i odczytać wartość potencjału w miliwotach. Dodać następne 2 ml w porcjach po 0,20 ml. Na koniec dodawać porcje o objętości 1 ml aż do wprowadzenia całości 10 ml. Po każdym wkropleniu odczekać ok. 30 sekund i odczytać wartość potencjału. Odczytane wartości nanieść na wykres przedstawiający zależność potencjału od

ilości zużytego roztworu azotanu srebra i na podstawie punktu przegięcia uzyskanej krzywej określić potencjał punktu równoważnikowego.

4.2. Do cylindrycznego naczynia na 150 ml odmierzyć 5 ml wzorcowego roztworu chlorku, dodać 95 ml wody destylowanej i 1 ml kwasu azotowego (co najmniej 65%). Zanurzyć elektrodę i miareczkować ciągle mieszając, do uzyskania potencjału punktu równoważnikowego. Oznaczenie powtarzać do uzyskania zbliżonych wyników. Test ten należy przeprowadzić przed każdą serią oznaczeń chlorków w próbkach win.

4.3. Do cylindrycznego naczynia na 150 ml odmierzyć 50 ml wina. Dodać 50 ml wody destylowanej i 1 ml kwasu azotowego (co najmniej 65%), miareczkować jak w 4.2.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Jeżeli n wyraża ilość mililitrów azotanu srebra zużytego w oznaczaniu, to zawartość chlorków w badanej próbce wynosi:

$20 \times n$ wynik wyrażony w miligramach Cl na litr;

$0,5633 \times n$ wynik wyrażony w miligramorównoważnikach na litr;

$32,9 \times n$ wynik wyrażony w miligramach chlorku sodu na litr.

5.2. Powtarzalność (r):

$r = 1,2$ mg Cl na litr

$r = 0,03$ mgR na litr

$r = 2,0$ mg NaCl na litr

5.3. Odtwarzalność (R)

$R = 4,1$ mg Cl na litr

$R = 0,12$ mgR na litr

$R = 6,8$ mg NaCl na litr

Uwaga: Dla każdego dokładnego oznaczania.

Odnosi się do całej krzywej miareczkowania uzyskanej w wyniku miareczkowania badanego roztworu roztworem azotanu srebra.

(a) Do cylindrycznego naczynia na 150 ml odmierzyć 50 ml badanego wina. Dodać 50 ml wody destylowanej i 1 ml kwasu azotowego (co najmniej 65%). Miareczkować roztworem azotanu srebra, dodając po 0,5 ml i rejestrując odczytaną wartość potencjału w miliwoltach. Na podstawie pierwszego miareczkowania określić przybliżoną objętość azotanu srebra potrzebną do zmiareczkowania próbki.

(b) Powtórzyć miareczkowanie w tych samych warunkach. Na początku dodawać po 0,5 ml roztworu miareczkującego do momentu, w którym dodana

ilość jest mniejsza od objętości wyznaczonej w (a) o 1,5 do 2,0 ml. Następnie dodawać po 0,2 ml. Kontynuować miareczkowanie poza wyznaczony w przybliżeniu punkt równoważnikowy w sposób symetryczny, tzn. dodając po 0,2 ml a następnie po 0,5 ml roztworu azotanu srebra.

Punkt końcowy miareczkowania oraz dokładną objętość zużytego roztworu azotanu srebra określa się:

- poprzez wykreślenie krzywej i wyznaczenie punktu równoważnikowego,
- lub z następującego wzoru:

$$V = V' + \Delta V_1 \frac{\Delta \Delta E_1}{\Delta \Delta E_1 + \Delta \Delta E_2}$$

w którym:

V = objętość zużytego roztworu azotanu srebra w punkcie równoważnikowym;

V' = objętość zużytego roztworu azotanu srebra przed największym skokiem potencjału;

ΔV_1 = stała objętość w jakiej wprowadzano roztwór azotanu srebra, tzn. 0.2 ml;

$\Delta \Delta E_1$ = druga różnica potencjału przed największym skokiem potencjału

$\Delta \Delta E_2$ = druga różnica potencjału po największym skoku potencjału.

Przykład:

Objętość AgNO₃, <u>roztworu</u> miareczkującego	E potencjał w mV	Różnica ΔE	Druga różnica $\Delta \Delta E \setminus$
0	204		
0,2	208	4	0
0,4	212	4	2
0,6	218	6	0
0,8	224	6	0
1,0	230	6	2
1,2	238	8	4
1,4	250	12	10
		22	

1,6	272		22
1,8	316	44	10
2,0	350	34	8
2,2	376	26	6
2,4	396	20	

W tym przykładzie punkt końcowy miareczkowania znajduje się między 1,6 i 1,8 ml; największy skok potencjału ($\Delta E = 44$ mV) następuje w tym przedziale. Objętość roztworu azotanu srebra zużytego do zmiareczkowania chlorków w badanej próbce wynosi:

$$V = 1,6 + 0,2 \frac{22}{22 + 10} = 1,74 \text{ ml}$$

XII. SIARCZANY

1. ZASADA METODY

Metoda odwoławcza - Wytrącanie siarczanu baru i ważenie. Fosforan baru wytrącający się w tych samych warunkach jest eliminowany przez przemywanie osadu kwasem solnym. W przypadku moszczów i win bogatych w dwutlenek siarki przed oznaczaniem zalecana jest desulfatacja poprzez gotowanie w szczelnie zamkniętym naczyniu.

Szybka metoda testowa - Wina są klasyfikowane na kilka kategorii z zastosowaniem tzw. Metodylimitów, opartej na wytrącaniu siarczanu baru przez mianowany roztwór jonów barowych.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Odczynniki

2.1.1. 2 M roztwór kwasu solnego.

2.1.2. Roztwór chlorku baru o stężeniu 200 g/l $\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

2.2. Wykonanie oznaczania

2.2.1. *Ogólny sposób wykonania oznaczania:*

Do próbki do wirowania na 50 ml odmierzyć 40 ml badanej próbki; dodać 2 ml 2 M kwasu solnego i 2 ml roztworu chlorku baru o stężeniu 200 g/l. Mieszać mieszadłem szklanym; przemyć mieszadło niewielką ilością wody destylowanej i odstawić na 5 minut. Wirować 5 minut, następnie ostrożnie zlać ciecz z nad osadu.

Przemyć następnie osad siarczanu baru w następujący sposób: dodać 10 ml 2 M kwasu solnego, wytworzyć zawiesinę osadu i wirować przez 5 minut, następnie ostrożnie zlać ciecz z nad osadu. Powtórzyć przemywanie dwukrotnie w tych samych warunkach, za każdym razem używając 15 ml wody destylowanej.

Przenieść ilościowo osad, popłukując wodą destylowaną, do zważonego naczynka platynowego i umieścić na łaźni wodnej o temp. 100°C, do całkowitego odparowania. Suchy osad prażyć kilkakrotnie w płomieniu do uzyskania białej pozostałości. Ochłodzić w ekzykatorze i zważyć.

Niech m = masa otrzymanego siarczanu baru w miligramach.

2.2.2. *Specjalny sposób wykonania oznaczania:* moszcze sulfitowane i wina o wysokiej zawartości dwutlenku siarki.

Przed oznaczaniem usunąć dwutlenek siarki.

Do kolby stożkowej na 500 ml wyposażonej we wkraplacz i rurkę odprowadzającą odmierzyć 25 ml wody i 1 ml czystego kwasu solnego ($p_{20} = 1,15$ do $1,18$ g/ml). Zagotować roztwór w celu odpowietrzenia i przez lejek wprowadzić 100 ml wina. Gotować próbkę do momentu, gdy objętość cieczy w kolbie zmniejszy się do ok. 75 ml i po ochłodzeniu przenieść ilościowo do kolby miarowej na 100 ml. Uzupelnąć wodą do kreski. Oznaczyć zawartość siarczanów w próbce o objętości 40 ml jak w 2.2.1.

2.3. Wrażanie wyniku

2.3.1. Obliczanie wyniku oznaczania:

Zawartość siarczanów w przeliczeniu na miligramy siarczanu potasu, K_2SO_4 , na litr wynosi: 18,67 x m

Zawartość siarczanów w moszczach i winie wyrażana jest w miligramach na litr chlorku potasu, z dokładnością do 1 miligrama.

2.3.2. Powtarzalność

do 1000 mg/l: r = 27 mg/l

około 1500 mg/l: r = 41 mg/l

2.3.3. Odtwarzalność:

do 1000 mg/l: R = 51 mg/l

około 1500 mg/l: R = 81 mg/l

3. SZYBKA METODA TESTOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Mianowany roztwór chlorku baru:

2,804 g chlorku barowego, $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ i 10 ml kwasu solnego ($p_{20} = 1,15$ do 1,18 g/ml) rozpuścić w wodzie i uzupełnić do 1 litra, 1 ml tego roztworu wytrąca jony siarczanowe w ilości odpowiadającej 2 mg siarczanu potasu.

3.1.2. Kwas siarkowy ($p_{20} = 1,84$ g/ml), rozcieńczony 1:10 (m/v).

3.2. Wykonanie oznaczania

Do trzech probówek odmierzyć po 10 ml moszczu lub wina; dodać do probówki nr 1: 3,5 ml, do probówki nr 2: 5 ml a do probówki nr 3: 10 ml roztworu chlorku baru. Wstrząsnąć i doprowadzić do wrzenia; odstawić na jedną do dwóch godzin. Zlać ciecz z nad osadu we wszystkich probówkach, przesączyć i podzielić na dwie części. Do jednej części dodać kilka kropli rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego, do drugiej kilka kropli roztworu chlorku baru. Zaobserwować, czy ciecz w probówkach jest przejrzysta czy mętna. Interpretacja obserwacji podana jest w tabeli poniżej.

	Wino	Chlorek baru	Przesączone wino	
			rozcieńczony kwas siarkowy	Roztwór chlorku baru
Pierwszy test	(ml)	(ml)	mętne	Przejrzyste
	10	3,5	(mniej niż 0,7 g K_2SO_4/l) przejrzysty	mętny (więcej niż 0,7 g K_2SO_4/l)
			mętne	Przejrzyste

Drugi test	10	5	(mniej niż 1 g K ₂ SO ₄ /l) mętne przejrzyste (więcej niż 1 g K ₂ SO ₄ /l)
Trzeci test	10	10	mętne Przejrzyste (mniej niż 2 g K ₂ SO ₄ /l) mętne przejrzyste (więcej niż 2 g K ₂ SO ₄ /l)

XIII. KWASOWOŚĆ OGÓLNA

1. DEFINICJE

Kwasowość ogólna wina jest to suma jego kwasowości miareczkowych, oznaczanych do pH 7 za pomocą mianowanego roztworu zasady.

Dwutlenek węgla nie wchodzi w skład kwasowości ogólnej.

2. ZASADA METODY

Miareczkowanie potencjometryczne lub miareczkowanie z błękitem bromotymolowym jako wskaźnikiem i porównanie z wzorcem o barwie odpowiadającej punktowi końcowemu miareczkowania.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Roztwór buforowy o pH 7,0:

dwuwodorofosforan potasowy (KH_2PO_4).....107,3 g

1 M roztwór wodorotlenku sodu (NaOH)... 500 ml

woda do.....1000 ml

Można użyć gotowych roztworów buforowych, dostępnych w handlu.

3.2. 0,1 M roztwór wodorotlenku sodu (NaOH).

3.3. Roztwór wskaźnika błękitu bromotymolowego o stężeniu 4g/l:

błękit bromotymolowy ($\text{C}_{27}\text{H}_{28}\text{Br}_2\text{O}_8\text{S}$).....4 g

obojętny etanol, 96% obj.....200 ml

Rozpuścić i dodać:

woda pozbawiona CO_2200 ml

1 M roztwór wodorotlenku sodu w ilości potrzebnej do uzyskania barwy niebieskozielonej (pH 7).....ok. 7,5 ml

woda do1000 ml

4. APARATURA I SPRZĘT

4.1. Pompka wodna

4.2. Kolba próżniowa na 500 ml.

4.3. Potencjometr skalowany w wartościach pH i elektrody.

Elektroda szklana powinna być przechowywana w wodzie destylowanej. Elektroda kalomelowa nasycona powinna być przechowywana w nasyconym

roztworze chlorku potasowego. Najczęściej używana jest elektroda kombinowana: powinna być przechowywana w wodzie destylowanej.

4.4. Cylindry miarowe na 50 ml (wino) i 100 ml (rektyfikowany moszcz zagęszczony).

5. WYKONANIE OZNACZANIA

5.1. Przygotowanie próbki:

5.1.1. Wina

Usunięcie dwutlenku węgla. Do kolby próżniowej odmierzyć ok. 50 ml wina; podłączyć kolbę do pompki wodnej przez jedną do dwóch minut, stale wstrząsając.

5.1.2. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

Odważyć dokładnie 200 g rektyfikowanego moszczu zagęszczonego. Uzupelnąć do kreski wodą w ilości 500 ml. Dokładnie wymieszać.

5.2. Miareczkowanie potencjometryczne

5.2.1. Wzorcowanie pehametru

Pehametr jest wzorcowany do pomiarów w temp. 20°C, zgodnie z instrukcją producenta, przy pomocy buforu o pH 7 o temp. 20°C.

5.2.2. Oznaczanie

Do cylindra miarowego (4.4) wprowadzić próbkę przygotowaną jak w 5.1. o objętości 10 ml w przypadku wina i 50 ml w przypadku rektyfikowanego moszczu zagęszczonego. Dodać ok. 10 ml wody destylowanej a następnie za pomocą biurety dodawać 0,1 M roztwór wodorotlenku sodu (3.2) do uzyskania pH 7 w temp. 20°C. Wodorotlenek sodu należy dodawać powoli, stale mieszając. Niech n ml oznacza objętość zużytego 0,1 M roztworu NaOH.

5.3. Miareczkowanie ze wskaźnikiem (błękit bromotymolowy)

5.3.1. Próba wstępna: oznaczanie barwy roztworu w końcowym punkcie miareczkowania.

Do cylindra miarowego (4.4) odmierzyć 25 ml przegotowanej wody destylowanej, 1 ml roztworu błękitu bromotymolowego (3.3) oraz próbkę przygotowaną jak w 5.1 o objętości 10 ml w przypadku wina i 50 ml w przypadku rektyfikowanego moszczu zagęszczonego. Dodawać 0,1 M roztwór wodorotlenku sodu (3.2) do zmiany barwy na niebieskozieloną. Następnie dodać 5 ml roztworu buforowego o pH 7 (3.7).

5.3.2. Oznaczanie

Do cylindra miarowego (4.4) odmierzyć 30 ml przegotowanej wody destylowanej, 1 ml roztworu błękitu bromotymolowego (3.3) oraz próbkę

przygotowaną jak w 5.1 o objętości 10 ml w przypadku wina i 50 ml w przypadku rektyfikowanego moszczu zagęszczonego. Dodawać 0,1 M roztwór wodorotlenku sodowego (3.2) do uzyskania barwy identycznej z barwą uzyskaną w próbie wstępnej opisanej powyżej (5.3.1). Niech n oznacza objętość zużytego 0,1 M roztworu wodorotlenku sodu.

6. WYRAŻANIE WYNIKU

6.1. Sposób obliczania wyniku

6.1.1. Wina

Kwasowość ogólna w miligramorównoważnikach na litr wynosi: $A = 10n$

Wartość tę podaje się z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Kwasowość ogólna w gramach kwasu winowego na litr wynosi: $A' = 0,075A$

Wartość tę podaje się z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

6.1.2. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

Kwasowość ogólna w miligramorównoważnikach na kilogram rektyfikowanego moszczu zagęszczonego wynosi $a = 5n$.

Kwasowość ogólną w miligramorównoważnikach na kilogram cukrów ogółem wynosi:

$$A = \frac{500 \times n}{p}$$

p = zawartość cukrów ogółem w % (m/m)

Wartość tę podaje się z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

6.2. Powtarzalność (r) dla miareczkowania ze wskaźnikiem:

$r = 0,9$ mgR/litr

$r = 0,07$ g kwasu winowego/litr

dla win białych, różowych i czerwonych.

6.3. Odtwarzalność (R) dla miareczkowania ze wskaźnikiem (5.3):

Dla win białych i różowych:

$R = 3,6$ mgR/litr

$R = 0,3$ kwasu winowego/litr

Dla win czerwonych:

$R = 5,1$ mgR/litr

$R = 0,4$ kwasu winowego/litr

XIV. KWASOWOŚĆ LOTNA

1. DEFINICJE

Kwasowość lotna tworzona jest przez kwasy z szeregu kwasu octowego, występujące w winie w formie wolnej i związane w postaci soli.

2. ZASADA METODY

Miareczkowanie kwasów lotnych wydzielonych z wina metodą destylacji z parą wodną i miareczkowanie destylatu.

Z wina należy uprzednio usunąć dwutlenek węgla.

Kwasowość tworzona przez wolny i związany dwutlenek siarki, oddestylowany w tych warunkach, należy odjąć od kwasowości destylatu.

Należy również odjąć kwasowość tworzona przez kwas sorbowy, który mógł być dodany do wina.

Uwaga: W destylacie jest obecna część kwasu salicylowego, który w niektórych krajach jest stosowany do utrwalania wina. Zawartość kwasu salicylowego należy oznaczyć i odjąć od kwasowości lotnej. Metoda oznaczania kwasu salicylowego podana jest w p. 7 niniejszego rozdziału.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Krystaliczny kwas winowy ($C_4H_6O_6$).

3.2. 0,1 M roztwór wodorotlenku sodu (NaOH).

3.3. 1% roztwór fenoloftaleiny w 96% obojętnym alkoholu.

3.4. Kwas solny ($p_{20} = 1,18$ do $1,19$ g/ml) rozcieńczony w stos. 1:4 (v/v).

3.5. 0,005 M roztwór jodu (I_2).

3.6. Krystaliczny jodek potasu (KI).

3.7. Roztwór skrobi o stężeniu 5 g/l.

Zmieszać 5 g skrobi z ok. 500 ml wody. Doprowadzić do wrzenia ciągle mieszając i gotować przez 10 minut. Dodać 200 g chlorku sodu. Ochłodzić i uzupełnić do 1 litra.

3.8. Nasycony roztwór heptaoksotetraboran sodu ($Na_2B_4O_7$) · H_2O , tzn. o stężeniu 55 g/l w temp. 20°C.

4. APARATURA I SPRZĘT

4.1. Zestaw do destylacji z parą wodną, składający się z:

1. wytwornicy pary wodnej: para nie powinna zawierać dwutlenku węgla;
2. kolba z przewodem pary;
3. kolumna destylacyjna;
4. chłodnica.

Aparatura ta powinna spełnić wymagania następującego testu:

(a) Do kolby odmierzyć 20 ml przegotowanej wody. Zebrać 250 ml destylatu i dodać do niego 0,1 ml 0,1 M roztworu wodorotlenku sodu (3.2) i dwie krople roztworu fenoloftaleiny (3.3). Barwa różowa powinna utrzymywać się przez co najmniej 10 sekund (tzn., że para wodna nie zawiera dwutlenku węgla).

(b) Do kolby odmierzyć 20 ml 0,1 M roztworu kwasu octowego. Zebrać 250 ml destylatu. Miareczkować 0,1 M roztworem wodorotlenku sodu (3.2); objętość roztworu zużytego do miareczkowania powinna wynosić co najmniej 19,9 ml (tzn., że co najmniej 99,5% kwasu octowego zostało oddestylowane z parą wodną).

(c) Do kolby miarowej odmierzyć 20 ml 1 M roztworu kwasu mlekowego. Zabrać 250 ml destylatu i miareczkować kwas 0,1 M roztworem wodorotlenku sodowego (3.2).

Objętość zużytego do miareczkowania roztworu wodorotlenku sodowego musi być mniejsza bądź równa 1 ml (tzn., że nie więcej niż 0,5% kwasu mlekowego zostało oddestylowane).

Każdy zestaw lub metoda, które spełniają wymagania powyższego testu są zgodne z oficjalnymi międzynarodowymi wymogami dot. aparatury i metod.

4.2. Pompka wodna

4.3. Kolba próżniowa.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

5.1. Przygotowanie próbki: usunięcie dwutlenku węgla.

Do kolby próżniowej odmierzyć ok. 50 ml wina; włączyć pompkę wodną na jedną do dwóch minut, stale wstrząsając.

5.2. Destylacja z parą wodną

Do kolby odmierzyć 20 ml wina pozbawionego dwutlenku węgla jak w 5.1. Dodać ok. 0,5 g kwasu winowego (3.1). Zebrać co najmniej 250 ml destylatu.

5.3. Miareczkowanie

Miareczkować 0,1 M roztworem wodorotlenku sodu (3.2), wobec dwóch kropli fenoloftaleiny (3.3.) jako wskaźnika. Niech n ml oznacza objętość zużytego wodorotlenku sodu.

Dodać cztery krople kwasu solnego rozcieńczonego w stosunku 1:4 (3.4), 2 ml roztworu skrobi (3.3) i kilka kryształów jodku potasu (3.6). Miareczkować wolny dwutlenek siarki za pomocą 0,005 M roztworu jodu (3.5). Niech n' ml oznacza objętość zużytego roztworu jodu.

Dodawać nasycony roztwór heptaoksotetraboranu sodu (3.8) do uzyskania barwy różowej. Miareczkować związany dwutlenek siarki za pomocą 0,005 M roztworu jodu (3.5). Niech n'' ml oznacza objętość zużytego roztworu jodu.

6. WYRAŻANIE WYNIKU

6.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Kwasowość lotna, wyrażana w miligramorównoważnikach na litr z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, wynosi: $A = 5(n - 0,1n' - 0,05n'')$.

Kwasowość lotna, wyrażana w gramach kwasu octowego na litr z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, wynosi: $0,300(n - 0,1n' - 0,05n'')$.

6.2. Powtarzalność (r)

$r = 0,7$ mgR/litr

$r = 0,04$ g kwasu octowego/litr

6.3. Odtwarzalność (R)

$R = 1,3$ mgR/litr

$R = 0,08$ g kwasu octowego/litr.

6.4. Wino zawierające kwas sorbowy

Ponieważ przy objętości destylatu wynoszącej 250 ml przechodzi do niego 96% kwasu sorbowego, kwasowość pochodzącą z kwasu sorbowego należy odjąć od oznaczonej kwasowości lotnej, wiedząc, że 100 mg kwasu sorbowego odpowiada kwasowości 0,89 mgR/litr lub 0,053 g kwasu octowego/litr i znając zawartość kwasu sorbowego w mg/ml, oznaczoną innymi metodami.

7. OZNACZANIE KWASU SALICYLOWEGO PRZECHODZĄCEGO DO DESTYLATU OTRZYMYWANEGO PRZY OZNACZANIU KWASOWOŚCI LOTNEJ

7.1. Zasada metody

Po oznaczeniu kwasowości lotnej i wprowadzeniu poprawki na zawartość dwutlenku siarki, należy stwierdzić obecność kwasu salicylowego, po

zakwaszeniu, poprzez fioletowe zabarwienie pojawiające się po dodaniu soli żelaza (III).

Oznaczanie kwasu salicylowego przechodzącego do destylatu z kwasami lotnymi wykonuje się w drugiej destylacji, o tej samej objętości, co destylat wykorzystany do oznaczania kwasowości lotnej. W destylacji tym oznacza się kwas salicylowy kolorymetryczną metodą porównawczą. Zawartość kwasu salicylowego odejmuje się od kwasowości lotnej destylatu oznaczonej w destylacji uzyskanym w pierwszej destylacji.

7.2. Odczynniki

7.2.1. Kwas solny (HCl) ($p_{20} = 1,18$ do $1,19$ g/l).

7.2.2. 0,1 M roztwór tiosiarczanu sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

7.2.3. 10% (m/v) roztwór siarczanu żelazo-amonowego ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$).

7.2.4. 0,01 M roztwór salicylanu sodowego.

Roztwór salicylanu sodowego ($\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_3$) o stężeniu $1,60$ g/l).

7.3. Wykonanie oznaczania

7.3.1. *Wykrywanie obecności kwasu salicylowego w destylacie wykorzystanym przy oznaczaniu kwasowości lotnej*

Natychmiast po oznaczeniu kwasowości lotnej i wprowadzeniu poprawki na zawartość wolnego i związanego dwutlenku siarki, do kolby stożkowej odmierzyć $0,5$ ml kwasu solnego (7.2.1), 3 ml $0,1$ M roztworu tiosiarczanu sodu (7.2.2) i 1 ml roztworu siarczanu żelazo-amonowego (7.2.3).

Barwa fioletowa świadczy o obecności kwasu salicylowego.

7.3.2. *Oznaczanie zawartości kwasu salicylowego*

Na kolbie stożkowej, wykorzystanej przy wykrywaniu obecności kwasu salicylowego (7.3.1) zaznaczyć kreską objętość destylatu. Kolbę opróżnić i przepłukać.

Przeprowadzić destylację z parą wodną następnej próbki wina o objętości 20 ml i zbierać destylat do kolby stożkowej do kreski. Dodać $0,3$ ml czystego kwasu solnego (7.2.1) i 1 ml roztworu siarczanu żelazowo-amonowego (7.2.3). Zawartość kolby zabarwi się na fioletowo.

Do kolby stożkowej, takiej samej jak kolba z zaznaczoną kreską, nalać wodę destylowaną w ilości równej ilości destylatu. Dodać $0,3$ ml czystego kwasu solnego (7.2.1) i 1 ml roztworu siarczanu żelazo-amonowego (7.2.4). Za pomocą biurety wprowadzać $0,01$ M roztwór salicylanu sodowego (7.2.4) do

uzyskania barwy fioletowej o natężeniu odpowiadającym barwie roztworu w kolbie zawierającej destylat wina.

Niech n'''' ml oznacza objętość roztworu dodanego z biurety.

7.3.3. Wprowadzanie poprawki do kwasowości lotnej

Od objętości n ml 0,1 M roztworu wodorotlenku sodu, zużytego do miareczkowania kwasów w destylacie podczas oznaczania kwasowości lotnej, odjąć objętość $0,1 \times n''''$ ml.

XV. KWASOWOŚĆ ZWIĄZANA

1. ZASADA METODY

Kwasowość związana obliczana jest z różnicy między kwasowością całkowitą a kwasowością lotną.

2. WYRAŻANIE WYNIKU

Kwasowość związaną wyrażana jest w:

- miligramorównoważnikach na litr,
- gramach kwasu winowego na litr.

XVI. KWAS WINOWY

1. ZASADA METODY

Metoda odwoławcza - Kwas winowy wytrącany jest w postaci (\pm)-winianu wapnia i oznaczany grawimetrycznie. Oznaczanie to można dla porównania uzupełnić oznaczaniem metodą miareczkową. Warunki wytrącania (pH, całkowita objętość roztworu zużytego do wytrącania, stężenie jonów wytrącających) powinny być takie, aby nastąpiło całkowite wytrącenie (\pm)-winianu wapnia, natomiast D(-)-winian wapnia powinien pozostać w roztworze. Jeżeli do wina był dodany kwas mezowinowy, który powoduje, że wytrącanie (\pm)-winianu wapnia jest niecałkowite, przed oznaczaniem należy przeprowadzić jego hydrolizę.

Metoda rutynowa - Kwas winowy, wydzielony za pomocą kolumny jonowymiennej, oznaczany jest kolorymetrycznie w eluacie poprzez pomiar barwy czerwonej tworzącej się w reakcji w kwasem wanadowym. Eluat zawiera również kwas mlekowy i jabłkowy, które nie przeszkadzają w oznaczaniu.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Metoda grawimetryczna

2.1.1. Odczynniki

2.1.1.1. Roztwór octanu wapnia o stężeniu 10 g wapnia w litrze:

węglan wapnia (CaCO_3).....25 g
lodowaty kwas octowy (CH_3COOH) ($p_{20} = 1,05 \text{ g/ml}$).....40 ml
woda do.....1 litra

2.1.1.2. (\pm) winian wapniowy, krystaliczny: $\text{CaC}_4\text{O}_6\text{H}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$:

Do zlewki na 400 ml odmierzyć 20 ml roztworu kwasu L(+)-winowego (5g/l). Dodać 20 ml roztworu D(-)-winianu amonu (6,126 g/l) i 6 ml roztworu octanu wapnia zawierającego 10 g wapnia w litrze (2.1.1.1).

Pozostawić na dwie godziny w celu wytrącenia winianu wapnia. Osad zebrać na tyglu ze spiekim szklanym nr 4 i przemyć trzy razy ok. 30 ml wody destylowanej. Wysuszyć do stałej wagi w suszarce w temp. 70°C. Używając wyżej wskazanych ilości odczynników uzyskuje się ok. 340 mg krystalicznego (\pm)-winianu wapnia.

Przechowywać w zakorkowanej butelce.

2.1.1.3. Roztwór wytrącający (pH 4,75):

- kwas D(-)-winowy.....122 mg
- 25% (v/v) roztwór wodorotlenku amonu ($p_{20} = 0,97 \text{ g/ml}$)....0,3 ml
- roztwór octanu wapnia (10 g wapnia/litr).....8,8 ml

- woda do.....1000 ml

Rozpuścić kwas D(-)-winowy, dodać wodorotlenku amonu i uzupełnić do ok. 900 ml; dodać 8,8 ml roztworu octanu wapnia (2.1.1), uzupełnić do 1 litra i sprowadzić pH do 4,75 za pomocą kwasu octowego. Ponieważ (±)-winian wapnia jest trudno rozpuszczalny w takim roztworze, dodać 5 ml (±)-winianu wapnia na litr, mieszać przez 12 godzin i przesączyć.

2.1.2 Wykonanie oznaczania

2.1.2.1. Wina bez dodatku kwasu mezowinowego

Do zlewki na 600 ml odmierzyć 500 ml roztworu strącającego i 10 ml wina. Wymieszać i zapoczątkować wytrącanie przez pocieranie ścianek naczynia końcem szklanej bagietki. Pozostawić do wytrącenia na 12 godzin (przez noc).

Przesączyć ciecz z osadem przez zważony tygiel ze spiekim szklanym nr 4, umieszczony na czystej kolbie próżniowej. Popłukać naczynie przesączem, w którym zachodziło wytrącanie winianu, aby przenieść całość osadu.

Wysuszyć do stałej wagi w suszarce w temp. 70°C. Zważyć. Niech p oznacza wagę otrzymanego krystalicznego (\pm)-winianu wapnia ($\text{CaC}_4\text{O}_6\text{H}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$).

2.1.2.2. Wina, do których dodano kwas mezowinowy

W przypadku analizy win, do których dodano kwas mezowinowy, lub istnieje przypuszczenie, że został on dodany, należy na wstępie przeprowadzić hydrolizę tego kwasu w następujący sposób:

Do kolby stożkowej na 50 ml odmierzyć 10 ml wina i 0,4 ml lodowatego kwasu octowego (CH_3COOH , $p_{20} = 1,05$ g/ml). Na kolbie zamocować chłodnicę zwrotną i gotować przez 30 minut. Pozostawić do ostygnięcia i przenieść roztwór z kolby stożkowej do zlewki na 600 ml. Przemyć kolbę dwukrotnie za pomocą 5 ml wody i dalej postępować jak opisano powyżej.

Obliczona zawartość kwasu mezowinowego jest uwzględniana w końcowym wyniku oznaczenia jako kwas winowy.

2.1.3. Wyrażanie wyniku

Jedna cząsteczka (\pm)-winianu wapnia odpowiada połowie cząsteczki kwasu L(+)-winowego w winie.

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w miligramorównoważnikach kwasu winowego wynosi 384,5 p.

Wartość ta podawana jest z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w gramach kwasu winowego wynosi 28,84 p.

Wartość ta podawana jest z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w gramach soli potasowej kwasu winowego wynosi 36,15 p.

Wartość ta podawana jest z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

2.2. Porównawcza analiza miareczkowa

2.2.1. Odczynniki

2.2.1.1. Kwas solny (HCl) (1:5 v/v) ($p_{20} = 1,18$ do $1,19$ g/ml)

2.2.1.2. 0,05 M roztwór EDTA:

EDTA (sól dwusodowa kwasu etylenodwuaminoczteroctowego):

($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).....18,61 g

woda destylowana do.....1000 ml

2.2.1.3. 40% (m/v) roztwór wodorotlenku sodu:

wodorotlenek sodu (NaOH).....40 g

woda destylowana do.....100 ml

2.2.1.4. Wskaźnik kompleksometryczny: 1% (m/m)

kwas 2-hydroksy-1-(2-hydroksy-4-sulfo-1-naftylazo)-3-naftoesowy

(C₂₁H₁₄N₁₄O₇S · 3H₂O).....1 gbezwodny siarczan sodu (Na₂SO₄).....100 g

2.2.2. Wykonanie oznaczania

Po zważeniu, umieścić tygiel ze spiekim szklanym zawierający osad (\pm)-winianu wapnia, na kolbie próżniowej i rozpuścić osad za pomocą 10 ml rozcieńczonego kwasu solnego (2.2.1.1). Przemyć tygiel 50 ml wody destylowanej.

Dodać 5 ml 40% roztworu wodorotlenku sodu (2.2.1.3) i ok. 30 mg wskaźnika (2.2.1.4). Miareczkować 0,05 M roztworem EDTA (2.2.1.2). Niech n oznacza ilość ml zużytych do miareczkowania.

2.2.3. Wyrażanie wyniku

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w miligramorównoważnikach na litr równa się $5n$.

Wartość ta jest podawana z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w gramach kwasu winowego równa się $0,375n$.

Wartość ta jest podawana z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Ilość kwasu winowego na litr wina, wyrażana w gramach winianu potasowego równa się $0,470n$.

Wartość ta jest podawana z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Do wstępnej obróbki wina

3.1.1.1. Kwas octowy (CH_3COOH ; $p_{20} = 1,05 \text{ g/ml}$), roztwór 30% (v/v).

3.1.1.2. Silnie zasadowa żywica jonowymienna (np. żywica anionowymienna firmy Merck, 20-50 mesh, siła zasadowa III) w formie octanowej. Przygotować zawiesinę żywicy jonowymiennnej (ok. 100 g) w 200 ml 30% roztworu kwasu octowego (3.1.1.1). Pozostawić w roztworze kwasu na co najmniej 24 godziny przed użyciem. Do dalszych oznaczeń przechowywać żywicę jonowymienną w 30% roztworze kwasu octowego.

3.1.1.3. Kwas octowy (CH_3COOH ; $p_{20} = 1,05 \text{ g/ml}$), roztwór 0,5% (v/v).

3.1.1.4. Roztwór siarczanu sodu o stężeniu 7,1 g/100 ml (0,5 M).

Rozpuścić 71 g bezwodnego siarczanu sodu (Na_2SO_4) w wodzie destylowanej i uzupełnić wodą destylowaną do 1000 ml.

3.1.2. Do oznaczania kwasu winowego

3.1.2.1. 27% (m/v) roztwór octanu sodu (CH_3COONa):

Rozpuścić 270 g bezwodnego octanu sodu (CH_3COONa) w wodzie destylowanej i uzupełnić do 1000 ml.

3.1.2.2. Odczynnik wanadowy

Rozpuścić 10 g metawanadanu amonu (NH_4VO_3) w 150 ml 1 M roztworu wodorotlenku sodu (3.1.2.10). Przenieść roztwór do kolby miarowej na 500 ml i dodać 200 ml 27% roztworu octanu sodu (3.1.2.1). Uzupełnić wodą destylowaną do 500 ml.

3.1.2.3. 1 M roztwór H_2SO_4 .

3.1.2.4. 0,5 M roztwór H_2SO_4 .

3.1.2.5. 0,05 M roztwór H_2SO_4 .

3.1.2.6. 0,05 M roztwór kwasu metajodowego:

Do kolby miarowej na 1000 ml wprowadzić 10,696 g metajodanu sodu, Na IO_4 i 50 ml 0,5 M kwasu siarkowego (3.1.2.4) i uzupełnić do kreski wodą destylowaną.

3.1.2.7. 10% (m/v) roztwór glicerolu:

Do kolby miarowej na 100 ml wprowadzić 10 g glicerolu, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$, i uzupełnić do kreski wodą destylowaną.

3.1.2.8. Roztwór siarczanu sodu o stężeniu 7,1 g/100 ml (patrz 3.1.1.4).

3.1.2.9. Roztwór kwasu winowego o stężeniu 1 g/l:

Do kolby miarowej na 500 ml wprowadzić 0,5 g kwasu winowego i 6,66 ml 1 M roztworu wodorotlenku sodu (3.1.2.10) i uzupełnić do kreski 7,1% roztworem siarczanu sodu (3.1.1.4).

3.1.2.10. 1 M roztwór wodorotlenku sodu, NaOH .

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Kolumna szklana o średnicy wewnętrznej od 10 do 11 mm i długości ok. 300 mm, wyposażona w kran spustowy.

3.2.2. Spektrofotometr umożliwiający pomiar absorbancji przy długości fali 490 nm, wyposażony w kuwety o długości drogi optycznej 10 mm.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Przygotowanie kolumny jonowymiennej

Umieścić zatyczkę z waty szklanej nad kranem spustowym (3.2.1). Nasączyć zatyczkę wodą destylowaną. Do kolumny nalać 10 ml zawiesiny żywicy jonowymiennej w formie octanowej (3.1.1.2). Pozostawić do osadzenia się żywicy. Umieścić warstwę waty szklanej na wierzchołku żywicy (w celu zabezpieczenia przed naruszeniem wypełnienia w czasie kolejnych przemywań).

Kolumna jonowymienna może być użyta tylko jeden raz.

3.3.2. Rozdział kwasów organicznych

Przy otwartym kranie pozwolić spłynąć roztworowi kwasu octowego z kolumny, pozostawiając warstwę 2 do 3 mm roztworu nad górną warstwą waty. Dodać 10 ml 0,5% roztworu kwasu octowego (3.1.1.3) i pozwolić cieczy spłynąć do tego samego poziomu co w poprzedniej operacji. Czterokrotnie powtórzyć przemywanie.

Po ostatnim przemyciu zamknąć kran i na kolumnę nanieść 10 ml wina lub moszczu. Sączyć próbkę przez kolumnę z taką prędkością, aby eluat wypływał w postaci pojedynczych kropli (z przeciętną prędkością jednej kropli na sekundę) i zamknąć kran, gdy górny poziom cieczy w kolumnie znajdzie się tuż nad warstwą żywicy jonowymiennej. Ponownie nanieść na kolumnę 10 ml 0,5% roztworu kwasu octowego (3.1.1.3), pozwolić spłynąć z szybkością taką jak poprzednio a następnie przemyć 7 razy w ten sam sposób za pomocą 10 ml porcji wody. Podczas ostatniego przemycania zamknąć kran w momencie, gdy górny poziom cieczy znajdzie się bezpośrednio nad warstwą waty szklanej.

Kwasy zaabsorbowane na żywicy jonowymiennej eluować 7,1% roztworem siarczanu sodowego (3.1.1.4). Eluat zbierać do kolby miarowej na 100 ml do kreski.

3.3.3. Oznaczanie kwasu winowego

3.3.3.1. Wina bez dodatku kwasu mezowinowego

Do kolb stożkowych *a* i *b* odmierzyć 20 ml eluatu.

Roztwór w kolbie *a* wykorzystać do oznaczania a roztwór w kolbie *b*, w którym kwas winowy rozłożono za pomocą kwasu metajodowego, potraktować jako próbę ślepa.

Do kolby *a* odmierzyć:

- 2 ml 1 M H₂SO₄ (3.1.2.3),
- 5 ml 0,05 M H₂SO₄ (3.1.2.5),
- 1 ml 10% glicerolu (3.1.2.7).

Do kolby *b* odmierzyć:

- 2 ml 1 M H₂SO₄ (3.1.2.3),
- 5 ml 0,05 M roztworu kwasu metajodowego (3.1.2.6).

Odczekać 15 minut; dodać:

- 1 ml 10% glicerolu (3.1.2.7) w celu usunięcia nadmiaru kwasu metajodowego.

Odczekać dwie minuty.

Następnie, ciągle mieszając, odmierzyć pipetą 5 ml odczynnika wanadowego (3.1.2.2), najpierw do kolby *b* a natychmiast potem do kolby *a*. Natychmiast włączyć stoper i nalać roztwór z kolby *a* i *b* do kuwet spektrofotometru. Po 90 sekundach odczytać wartość absorbancji przy 490 nm cieczy z kolby *a* (próbka) w stosunku do cieczy z kolby *b* (próbka ślepa).

Roztwory zawierające wysokie stężenia kwasu winowego, które dają wartości absorbancji wyższą niż roztwór wzorcowy o największym stężeniu należy rozcieńczyć za pomocą 7,1% siarczanu sodu i ponownie zmierzyć absorbancję.

3.3.3.2. Wina, do których dodano kwas mezowinowy

W przypadku analizy wina, do którego dodano, lub przypuszcza się, że dodano, kwas mezowinowy, przed oznaczaniem powinno się przeprowadzić jego hydrolizę, tak jak opisano w metodzie odwoławczej.

Po ochłodzeniu zawartość kolby stożkowej nanieść na kolumnę jonowymienną a następnie przemyć wodą (5 ml, dwukrotnie). Dalej postępować tak jak opisano powyżej.

Zawartość kwasu mezowinowego jest uwzględniana w końcowym wyniku oznaczenia jako kwas winowy.

3.3.4. Wyznaczanie krzywej wzorcowej

Do kolb miarowych na 100 ml odmierzyć pipetą 10, 20, 30, 40 i 50 ml roztworu kwasu winowego o stężeniu 1 g/l (3.1.2.9) i uzupełnić do kreski 7,1% roztworem siarczanu sodu (3.1.1.4). Stężenie tych roztworów odpowiada eluatom wina zawierającym 1, 2, 3, 4, i 5 g/l kwasu winowego.

Do dwóch kolb stożkowych *a* i *b* wprowadzić 20 ml powyższych roztworów i dalej postępować jak opisano powyżej dla eluatu wina.

Wykres absorbancji tych roztworów jako funkcji stężenia kwasu winowego jest linią prostą, zakrzywioną lekko do wewnątrz w kierunku początku wykresu. Jeżeli potrzeba, należy dokładniej wytyczyć tę część krzywej, oznaczając absorbancję roztworów o dokładnie znanych stężeniach poniżej 1,0 g/l.

3.3.5. Wyrażanie wyniku

Na krzywej wzorcowej znaleźć wartość absorbancji odczytaną dla eluatu i odpowiadające jej stężenie kwasu winowego w gramach na litr.

Wyniki przedstawić z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

XVII. KWAS CYTRYNOWY

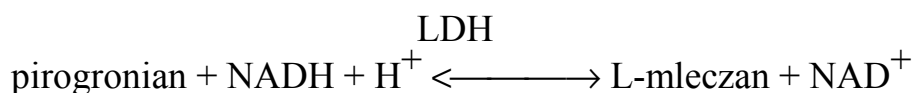
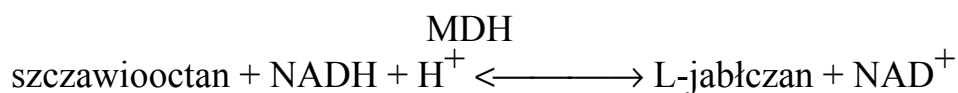
1. ZASADA METODY

Kwas cytrynowy przeprowadza się w szczawiooctan i octan w reakcji katalizowanej przez liazę cytrynianową (CL):

CL

cytrynian \longleftrightarrow szczawiooctan + octan

W obecności dehydrogenazy jabłczanowej (MDH) i dehydrogenazy mleczanowej (LDH) szczawiooctan i jego dekarboksylowana pochodna, pirogronian, są redukowane do L-jabłczanu i L-mleczanu przez zredukowany dwunukleotyd nikotynamidoadeninowy (NADH):



Ilość NADH utlenionego do NAD^+ w powyższej reakcji jest proporcjonalna do ilości cytrynianu w próbce. Ilość utlenionego NADH jest oznaczana poprzez pomiar spadku absorbancji przy długości fali 340 nm.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Roztwór buforowy o pH 7,8.

(0,51 M roztwór glicyloglicyny; pH 7,8; Zn^{2+} ($0,6 \times 10^{-3}$ M):

rozpuścić 7,13 g glicyloglicyny w ok. 70 ml wody redestylowanej.

Sprowadzić pH do 7,8 z pomocą ok. 13 ml 5 M roztworu wodorotlenku sodu, dodać 10 ml roztworu chlorku cynku (ZnCl_2 , 80 mg w 100 ml H_2O) i uzupełnić do 100 ml wodą redestylowaną.

2.2. Roztwór zredukowanego dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego (NADH)

(ok. 6×10^{-3} M): rozpuścić 30 mg NADH i 60 mg NaHCO_3 w 6 ml wody redestylowanej.

2.3. Roztwór dehydrogenazy jabłczanowej i dehydrogenazy mleczanowej (MDH/LDH), 0,5 mg MDH/ml, 2,5 mg LDH/ml):

zmieszać 0,1 ml roztworu MDH (5 mg MDH/ml), 0,4 ml roztworu siarczanu amonu (3,2 M) i 0,5 ml LDH (5 mg/ml). Zawiesina ta jest trwała przez co najmniej rok w 4°C.

2.4. Liaza cytrynianowa (CL, 5 mg białka/ml): rozpuścić 168 mg liofilizatu w 1 ml wody lodowej. Roztwór ten jest trwały przez co najmniej tydzień w 4°C i przez co najmniej cztery tygodnie w stanie zamrożenia.

Zaleca się sprawdzić aktywność enzymów przed wykonaniem oznaczania.

2.5. Poliwinylpolipirolidyna (PVPP)

Uwaga: Wszystkie wyżej wymienione odczynniki są dostępne w handlu.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy długości fali 340 nm, przy której NADH wykazuje maksimum absorpcji.

Jeżeli spektrofotometr taki nie jest dostępny, można użyć spektrofotometru o źródle widma nieciągłego, umożliwiający pomiar przy 334 lub 365 nm.

Ponieważ w oznaczeniu wykorzystuje się wartość bezwzględną absorbancji (tzn. nie wykorzystuje się krzywych wzorcowych, natomiast przeprowadza się kalibrację uwzględniając współczynnik ekstynkcji NADH), należy sprawdzić skale długości fali i absorbancję widmową aparatu.

3.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm lub kuwety jednorazowego użytku.

3.3. Mikropipety do odmierzenia objętości w zakresie od 0,02 do 2 ml.

4. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

Oznaczanie cytrynianu przeprowadza się zwykle bezpośrednio w winie, bez uprzedniego usuwania związków barwnych (zabarwienia) i bez rozcieńczania, o ile zawartość kwasu cytrynowego wynosi poniżej 400 mg/l. W przeciwnym przypadku wino należy rozcieńczyć do uzyskania zawartości cytrynianu od 20 do 400 mg/l (tzn. zawartość cytrynianu w badanym roztworze wynosi od 5 do 80 µg).

W przypadku win czerwonych bogatych w związki fenolowe zaleca się wstępne wytrącanie przy pomocy PVPP.

Wytworzyć zawiesinę ok. 2 g PVPP w wodzie i odstawić na 15 minut. Przesączyć przez sączek karbowany.

Do kolby stożkowej na 50 ml odmierzyć 10 ml wina, dodać wilgotną PVPP wybraną z sączka za pomocą łopatki. Wytrząsać przez dwie do trzech minut. Przesączyć.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

Za pomocą spektrofotometru z długością fali ustawioną na 340 nm oznaczyć absorbancję przy użyciu 1 cm kuwet i w stosunku do powietrza jako wzorca o zerowej absorbancji (próbka odniesienia) (bez kuwety w drodze optycznej). W 1 cm kuwetach umieścić:

próbka	Kuweta odniesienia (ml)	Kuweta z badaną (ml)
Roztwór 2.1.	1,00	1,00
Roztwór 2.2	0,10	0,10
Badana próbka	-	0,20
Woda redestylowana	2,00	1,80
Roztwór 2.3	0,02	0,02

Wymieszać i po ok. 5 minutach odczytać absorbancję roztworu odniesienia i roztworu badanej próbki (A_1).

Dodać:

Roztwór 2.4	0,02 ml	0,02 ml
-------------	---------	---------

Wymieszać; pozostawić do zakończenia reakcji (ok. 5 minut) i odczytać absorbancję roztworu odniesienia i roztworu badanej próbki (A_2).

Obliczyć różnicę absorbancji ($A_2 - A_1$) dla próbki odniesienia i próbki badanej, ΔA_R i ΔA_S .

Na koniec obliczyć różnicę między tymi różnicami:

$$\Delta A = \Delta A_S - \Delta A_R$$

Uwaga: Czas niezbędny do całkowitego przebiegu reakcji enzymatycznej może być różny dla kolejnych serii oznaczeń. Powyższa wartość jest podana tylko jako wskazówka i zaleca się, aby była oznaczana dla każdej serii.

6. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość kwasu cytrynowego podaje się w miligramach na litr w zaokrągleniu do liczby całkowitej.

6.1. Metoda obliczania

Ogólny wzór obliczania zawartości kwasu cytrynowego w mg/l jest następujący:

$$C = \frac{V \times M}{\epsilon \times d \times v} \times \Delta A$$

w którym V = objętość badanego roztworu w ml (w niniejszym przykładzie 3,14 ml)

v = objętość badanej próbki w ml (w niniejszym przykładzie 0,2 ml)

M = masa cząsteczkowa oznaczanej substancji (w niniejszym przykładzie, dla bezwodnego kwasu cytrynowego, $M = 192,1$)

d = długość drogi optycznej kuwety w cm (w niniejszym przykładzie 1 cm)

ϵ = współczynnik absorpcji NADH (przy 340 nm $\epsilon = 6,3 \cdot 10^4 \text{ l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$),

a więc

$$C = 479 \times \Delta A$$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowywania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia.

Uwaga:

Przy 334 nm: $C = 488 \times \Delta A (= 6,2 \text{ m} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1})$

Przy 365 nm: $C = 887 \times \Delta A (= 3,4 \text{ m} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1})$

6.2. Powtarzalność (r)

Przy zawartości kwasu cytrynowego poniżej 400 mg/l: $r = 14 \text{ mg/l}$.

Przy zawartości kwasu cytrynowego powyżej 400 mg/l: $r = 28 \text{ mg/l}$.

6.3. Odtwarzalność (R)

Przy zawartości kwasu cytrynowego poniżej 400 mg/l: $R = 39 \text{ mg/l}$.

Przy zawartości kwasu cytrynowego powyżej 400 mg/l: $R = 65 \text{ mg/l}$.

XVIII. KWAS MLEKOWY

1. ZASADA METODY

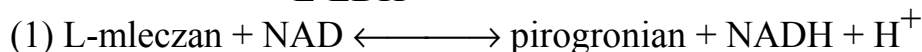
Metoda odwoławcza

Cała ilość kwasu mlekowego (L-mleczan i D-mleczan) jest utleniana przez dwunukleotyd nikotynamidoadeninowy (NAD) do pirogronianu w reakcji katalizowanej przez dehydrogenazę L-mleczanową (L-LDH) i dehydrogenazę D-mleczanową (D-LDH).

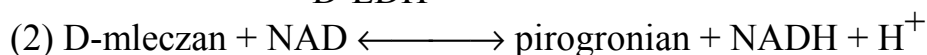
Równowaga tej reakcji jest zwykle przesunięta w stronę mleczanu. Usuwanie pirogronianu z mieszaniny reakcyjnej przesuwa równowagę reakcji w stronę tworzenia pirogronianu.

W obecności L-glutaminianu pirogronian przechodzi w L-alaninę w reakcji katalizowanej przez transaminazę glutaminowo-pirogronianową (GPT).

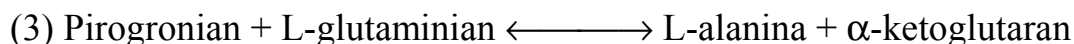
L-LDH



D-LDH



GPT



Ilość powstającego NADH, mierzona poprzez wzrost absorbancji przy długości fali 340 nm, jest proporcjonalna do ilości mleczanu obecnego w próbce.

Uwaga:

Kwas L-mlekowy można niezależnie oznaczać wykorzystując reakcje (1) i (3), natomiast kwas D-mlekowy może być analogicznie oznaczany za pomocą reakcji (2) i (3).

Metoda rutynowa

Kwas mlekowy, wydzielony metodą chromatografii na żywicy jonowymiennej, jest utleniany do etanal i oznaczany kolorymetrycznie po przeprowadzeniu jego reakcji z pentacyjanonitrozylżelazianem (III) sodu i piperydyną.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Odczynniki

2.1.1. Roztwór buforowy, pH 10 (0,6 mola/l glicyloglicyny; 0,1 mola/l L-glutaminianu):

Rozpuścić 4,75 g glicyloglicyny i 0,88 g kwasu L-glutaminowego w ok. 50 ml wody redestylowanej; sprowadzić pH do 10 za pomocą kilku mililitrów 10 M roztworu wodorotlenku sodu i uzupełnić do 60 ml wodą redestylowaną.

Roztwór ten jest trwały przez co najmniej 12 miesięcy w temp. 4°C.

2.1.2. Roztwór dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego (NAD), o stężeniu ok. 40×10^{-3} M: rozpuścić 900 mg NAD w 30 ml wody redestylowanej.

Roztwór ten jest trwały przez co najmniej 4 tygodnie w temp. 4°C.

2.1.3. Zawiesina transaminazy glutaminowo-pirogronianowej (GPT), 20 mg/l. Zawiesina ta jest trwała przez co najmniej rok w temp. 4°C.

2.1.4. Zawiesina dehydrogenazy L-mleczanowej (L-LDH), 5 mg/ml. Zawiesina ta jest trwała przez co najmniej rok w temp. 4°C.

2.1.5. Zawiesina dehydrogenazy D-mleczanowej (D-LDH), 5 mg/ml. Zawiesina ta jest trwała przez co najmniej rok w temp. 4°C.

Zaleca się sprawdzenie aktywności enzymów przed wykonaniem oznaczania.

Uwaga: Wszystkie odczynniki są dostępne w handlu.

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy długości fali 340 nm, przy której NADH wykazuje maksimum absorpcji.

Jeżeli spektrofotometr taki nie jest dostępny, można użyć spektrofotometru o źródle widma nieciągłego, umożliwiający pomiar przy 334 lub 365 nm.

Ponieważ w oznaczeniu wykorzystuje się wartość bezwzględną absorbancji (tzn. nie wykorzystuje się krzywych wzorcowych, natomiast przeprowadza się kalibrację uwzględniając współczynnik ekstynkcji NADH), należy sprawdzić skalę długości fali i absorbancję widmową aparatu.

2.2.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm lub kuwety jednorazowego użytku.

2.2.3. Mikropipety do odmierzenia objętości w zakresie od 0,02 do 2 ml.

2.3. Przygotowanie próbki

Uwaga wstępna: Żadna część używanego szkła, która wchodzi w kontakt z mieszaniną reakcyjną nie może być dotykana palcami, gdyż w ten sposób można wprowadzić kwas L -mlekowy i spowodować błąd w wyniku.

Oznaczanie kwasu mlekowego przeprowadza się zwykle bezpośrednio w winie, bez uprzedniego usuwania związków barwnych i bez rozcieńczania, o ile zawartość kwasu mlekowego wynosi poniżej 100 mg/l. Jeżeli jednak zawartość kwasu mlekowego wynosi pomiędzy:

- 100 mg/l i 1 g/l, rozcieńczyć wino w stosunku 1:10 wodą redestylowaną,
- 1 g/l i 2,5 g/l, rozcieńczyć wino w stosunku 1:25 wodą redestylowaną,

- 2,5 g/l i 5 g/l, rozcieńczyć wino w stosunku 1:50 wodą redestylowaną.

2.4. Wykonanie oznaczania

2.4.1. Oznaczanie kwasu mlekowego ogółem

Temperatura roztworu buforowego przed przystąpieniem do oznaczania powinna wynosić od 20 do 25°C.

Ustawić długość fali w spektrofotometrze na 340 nm i oznaczyć absorbancję, stosując kuwety o długości drogi optycznej 1 cm i w stosunku do powietrza jako wzorca o zerowej absorbancji (próbka odniesienia) (bez kuwety w drodze optycznej) lub w stosunku do wody jako odnośnika.

W 1 cm kuwetach umieścić:

próbka	Kuweta odniesienia	Kuweta z badaną
	(ml)	(ml)
Roztwór 2.1.1	1,00	1,00
Roztwór 2.1.2	0,2 0	0,20
Woda redestylowana 1	1,00	0,80
Zawiesina 2.1.3	0,02	0,02
Badana próbka	-	0,20

Wymieszać za pomocą mieszadła szklanego lub prętu z materiału syntetycznego ze spłaszczonym końcem: po ok. 5 minutach zmierzyć absorbancję roztworów w kuwetach z próbką odniesienia i z badaną próbką (A1).

Dodać 0,02 ml roztworu 2.1.4 i 0,05 ml roztworu 2.1.5, dokładnie wymieszać, pozostawić do zakończenia reakcji (ok. 30 minut), następnie zmierzyć absorbancję roztworów w kuwetach z próbką odniesienia i z badaną próbką (A2).

Obliczyć różnicę absorbancji ($A_2 - A_1$) dla kuwet z próbką odniesienia i z próbka badaną, ΔA_R i ΔA_S .

Ostatecznie obliczyć różnicę między tymi różnicami:

$$\Delta A = \Delta A_S - \Delta A_R$$

2.4.2. Oznaczanie kwasu L-mlekowego i D-mlekowego

Oznaczanie kwasu L-mlekowego i D-mlekowego można prowadzić niezależnie, stosując metodę oznaczania kwasu mlekowego ogółem do momentu wyznaczenia wartości A_1 a dalej postępując w następujący sposób:

Dodać 0,02 ml roztworu 2.1.4, dokładnie wymieszać, pozostawić do zakończenia reakcji (ok. 20 minut) i zmierzyć absorbancję w kuwetach zawierających próbkę odniesienia i próbkę badaną (A2).

Dodać 0,02 ml roztworu 2.1.5, dokładnie wymieszać, pozostawić do zakończenia reakcji (ok. 30 minut) i zmierzyć absorbancję w kuwetach zawierających próbkę odniesienia i próbkę badaną (A3).

Obliczyć różnice ($A_2 - A_1$) dla kwasu L-mlekowego i ($A_3 - A_2$) dla kwasu D-mlekowego między absorbancjami roztworów w kuwetach z próbką odniesienia i z próbka badaną, ΔA_R i ΔA_S .

Ostatecznie obliczyć różnicę między tymi różnicami:

$$\Delta A = \Delta A_S - \Delta A_R$$

Uwaga: Czas potrzebny do zakończenia reakcji enzymatycznej może różnić się dla kolejnych serii oznaczeń. Powyższe wartości są podane tylko jako wskazówka i zaleca się, aby były oznaczane dla każdej serii. Przy oznaczaniu wyłącznie kwasu L-mlekowego czas inkubacji można skrócić do 10 minut.

2.5. Wyrażanie wyniku

Zawartość kwasu mlekowego należy podać w gramach na litr z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

2.5.1. Obliczanie wyników oznaczania

Ogólny wzór na obliczanie zawartości kwasu mlekowego w g/l jest następujący:

$$C = \frac{V \times M}{\epsilon \times d \times v \times 1000} \times \Delta A$$

w którym:

V = objętość badanego roztworu w ml (V = 2,24 ml dla kwasu L-mlekowego, V = 2,29 dla kwasu D-mlekowego i kwasu mlekowego ogółem)

v = objętość badanej próbki w ml (w niniejszym przykładzie 0,2 ml)

M = masa cząsteczkowa oznaczanej substancji (w niniejszym przykładzie, dla kwasu DL-mlekowego M = 90,08)

d = długość drogi optycznej kuwety w cm (w niniejszym przykładzie 1 cm)

ϵ = współczynnik absorpcji NADH, (w 340 nm, $\epsilon = 6,3 \text{ mmol}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$).

2.5.1.1. Zawartość kwasu mlekowego ogółem i kwasu D-mlekowego

$$c = 0,164 \times \Delta A$$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowania do oznaczania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia.

Uwaga:

Pomiar w 334 nm: $C = 0,167 \times \Delta A$, ($\epsilon = 6,2 \text{ m mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}$)

Pomiar w 365 nm: $C = 0,303 \times \Delta A$, ($\epsilon = 3,4 \text{ m mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}$)

2.5.1.2. Kwas L-mlekowy

$$C = 0,160 \times \Delta A$$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowania do oznaczania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia.

Uwaga:

$$\text{Pomiar w 334 nm: } C = 0,163 \times \Delta A, (\epsilon = 6,2 \text{ m mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1})$$

$$\text{Pomiar w 365 nm: } C = 0,297 \times \Delta A, (\epsilon = 3,4 \text{ m mol}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1})$$

2.5.2. Powtarzalność (*r*)

$$r = 0,02 + 0,07 x_i \text{ g/l}$$

x_i oznacza zawartość kwasu mlekowego w próbce w g/l

2.5.3. Odtwarzalność (*R*)

$$R = 0,05 + 0,125 x_i \text{ g/l}$$

x_i oznacza zawartość kwasu mlekowego w próbce w g/l

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Wstępna obróbka wina

Patrz rozdział "Kwas winowy", metoda rutynowa, p. 3.1.1.

3.1.2. Oznaczanie kwasu mlekowego

3.1.2.1. 0,1 M roztwór siarczanu ceru (IV) w 0,35 M kwasie siarkowym:

Utrzymując niską temperaturę roztworu rozpuścić 40,432 g siarczanu ceru (IV) $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ w 350 ml dokładnie odmierzonego 1 M roztworu kwasu siarkowego (3.1.2.4). Uzupełnić wodą destylowaną do 1000 ml.

3.1.2.2. 2,5 M roztwór wodorotlenku sodowego (NaOH).

3.1.2.3. Roztwór octanu sodu, 270 g na litr (przygotowany z wysuszonego octanu sodu, CH_3COONa).

3.1.2.4. 1 M kwas siarkowy, H_2SO_4 .

3.1.2.5. 2% (m/v) roztwór pentacyjanonitrozylżelazianem (III) sodu ($\text{Na}_2\text{FeNO}(\text{CN})_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Przechowywać w ciemnej, dobrze zamkniętej butelce.

Nie przechowywać roztworu dłużej niż 8 godzin.

3.1.2.6. 10% (v/v) roztwór piperydyny ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$).

3.1.2.7. 1 M roztwór kwasu mlekowego:

100 ml kwasu mlekowego ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) rozpuścić w 400 ml wody. Uzyskany roztwór ogrzewać w parownicy na wrzącej łaźni wodnej przez 4 godziny, uzupełniając od czasu do czasu wodą destylowaną. Ochłodzić i uzupełnić do 1 litra. Miareczkować kwas mlekowy zawarty w 10 ml otrzymanego roztworu za pomocą 1 M roztworu wodorotlenku sodu (3.1.2.8). Doprowadzić stężenie kwasu mlekowego w roztworze do 1 M (90 g).

3.1.2.8. 1 M roztwór wodorotlenku sodu (NaOH).

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Kolumna szklana o średnicy wewnętrznej 10 do 11 mm i długości ok. 300 mm, wyposażona w kran spustowy do regulacji szybkości przepływu.

3.2.2. Łaźnia wodna o stałej temperaturze 65°C.

3.2.3. Spektrofotometr umożliwiający pomiar absorbancji przy długości fali 570 nm, z kuwetami o długości drogi optycznej 1 cm.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. *Przygotowanie kolumny jonowymiennej*

Patrz rozdział “Kwas winowy”, metoda rutynowa, p. 3.3.1.

3.3.2. *Rozdział kwasów organicznych*

Patrz rozdział “Kwas winowy”, metoda rutynowa, p. 3.3.2.

3.3.3. *Oznaczanie kwasu mlekowego*

10 ml eluatu umieścić w szklanej probówce na 50 ml z doszlifowanym korkiem, dodać 10 ml roztworu siarczanu ceru (3.1.2.1). Wymieszać; umieścić probówkę w łaźni o stałej temperaturze 65°C na 10 minut. W czasie, gdy probówka jest umieszczona w łaźni wyjąć korek szklany na kilka sekund w celu kompensacji wzrostu ciśnienia następującego na skutek ogrzewania, następnie zamknąć szczelnie probówkę korkiem, aby zapobiec stratom powstającego etanal (aldehydu octowego). Wyjąć probówkę z łaźni i schłodzić w strumieniu zimnej wody do temp. ok. 20°C. Dodać 5 ml 2,5 M roztworu wodorotlenku sodu (3.1.2.2), wymieszać i przesączyć.

Pobrać 15 ml przesączu i umieścić w kolbie z korkiem na 50 ml, zawierającej jednorodną mieszaninę 5 ml 27% roztworu octanu sodowego (3.1.2.3) i 2 ml 1 M roztworu kwasu siarkowego (3.1.2.4). Dodać 5 ml roztworu pentacyjanonitrozylżelazianu (III) sodu (3.1.2.5), wymieszać, następnie dodać 5 ml roztworu piperydyny (3.1.2.6), błyskawicznie wymieszać i natychmiast wlać roztwór do kuwety spektrofotometru. Uzyskana barwa waha się między zieloną a fioletową i jest mierzona przy 570 nm w stosunku do powietrza (brak kuwety na drodze promienia); natężenie barwy wzrasta a następnie gwałtownie spada. Obserwować zmiany absorbancji i wybrać wartość maksymalną jako wartość ostateczną.

Jeżeli eluat zawiera zbyt dużo kwasu mlekowego i wartość absorbancji jest zbyt wysoka, należy rozcieńczyć eluat 7,1% roztworem siarczanu sodu (3.1.1) i wykonać oznaczanie w rozcieńczonym roztworze.

3.3.4. *Wykreślanie krzywej wzorcowej*

Do kolby miarowej na 1000 ml odmierzyć pipetą 10 ml 1 M roztworu kwasu mlekowego (3.1.2.7) i 10 ml 1 M mianowanego roztworu wodorotlenku sodu (3.1.2.8) i uzupełnić do kreski 7,1% roztworem siarczanu sodu. Pobrać 5, 10, 15, 20 i 25 ml tego roztworu i przenieść do kolb miarowych na 100 ml. Uzupełnić do kreski 7,1% roztworem (3.1.1) siarczanu sodu. Pobrać 10 ml z każdego otrzymanego roztworu i oznaczyć absorbancję zgodnie z metodą opisaną w 3.3.3 dla eluatu.

Stężenie tych roztworów odpowiada eluatom wina zawierającym 0,45, 0,9, 1,35, 1,80 i 2,25 g kwasu mlekowego w litrze.

Wykres zależności absorbancji tych roztworów od stężenia kwasu mlekowego jest linią prostą.

3.4. Wyrażanie wyniku

Na krzywej wzorcowej znaleźć wartość absorbancji eluatu i odczytać zawartość kwasu mlekowego w winie w gramach na litr.

Wyniki wyrazić z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Uwaga:

Wina zawierające ponad 250 mg/l dwutlenku siarki mogą zawierać kwas etanosulfonowy, który jest oznaczany razem z kwasem mlekowym. W tym przypadku wynik należy skorygować o wielkość oznaczoną w następujący sposób: 15 ml eluatu zmieszać w zamkniętej korkiem probówce z 5 ml 27% octanu sodu (3.1.2.3) i z 2 ml 0,775 M H₂SO₄ (77,5 ml M H₂SO₄ uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną). Następnie, tak jak w przypadku oznaczania kwasu mlekowego, dodać 5 ml 2% roztworu pentacyjanonitrozylżelazianu (III) sodu (3.1.2.5)

i 5 ml 10% piperydyny (3.1.1.6). Po wymieszaniu zmierzyć absorbancję w tych samych warunkach jak opisano przy oznaczaniu kwasu mlekowego. Odszukać uzyskaną wartość absorbancji na krzywej wzorcowej i znaleźć pozorną wartość B zawartości kwasu mlekowego w gramach na litr, wynikającą z zawartości kwasu etanosulfonowego. Jeżeli L' oznacza pozorną zawartość kwasu mlekowego w winie w gramach na litr, rzeczywista zawartość L kwasu mlekowego wynosi:

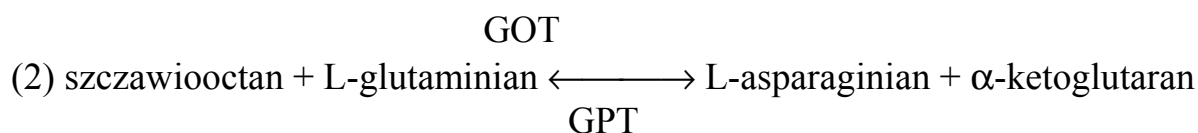
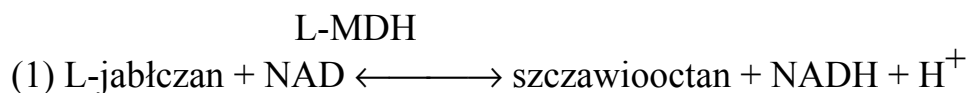
$$L = L' - B \times 0,4 \text{ (g/l)}$$

XIX. KWAS L-JABŁKOWY

1. ZASADA METODY

Kwas L-jabłkowy (L-jabłczan) jest utleniany przez dwunukleotyd nikotynamidoadeninowy (NAD) do szczawiooctanu w reakcji katalizowanej przez dehydrogenazę L-jabłczanową (L-DH).

Równowaga tej reakcji jest zwykle wyraźnie przesunięta w stronę jabłczanu. Usuwanie szczawiooctanu z mieszaniny reakcyjnej przesuwa równowagę reakcji w stronę tworzenia szczawiooctanu. W obecności L-glutaminianu szczawiooctan przechodzi w L-asparaginian w reakcji katalizowanej przez transaminazę glutaminianowo-szczawiooctanową (GOT):



Ilość powstającego NADH, mierzona poprzez wzrost absorbancji przy długości fali 340 nm, jest proporcjonalna do ilości L-jabłczanu obecnego w próbce.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Roztwór buforowy, pH 10

(glicyloglicyna 0,6 M; L-glutaminian 0,1 M):

rozpuścić 4,75 g glicyloglicyny i 0,88 g kwasu L-glutaminowego w ok. 50 ml wody redestylowanej; sprowadzić pH do 10 za pomocą ok. 4,6 ml 10 M wodorotlenku sodu i uzupełnić do 60 ml wodą redestylowaną.

Roztwór ten jest trwały przez co najmniej 12 tygodni w temp. 4°C.

2.2. Roztwór dwunukleotydu nikotynamidoadeninowego (NAD), ok. 47 x 10⁻³ M:

rozpuścić 420 mg NAD w 12 ml wody redestylowanej. Roztwór ten jest trwały przez co najmniej 4 tygodnie w temp. 4°C.

2.3. Zawiesina transaminazy glutaminianowo-szczawiooctanowej (GOT), 2 mg/ml. Zawiesina jest trwała przez co najmniej rok w temp. 4°C.

2.4. Roztwór dehydrogenazy L-jabłczanowej (L-MDH), 5 mg/ml. Roztwór ten jest trwały przez co najmniej rok w temp. 4°C.

Uwaga: Wszystkie powyższe odczynniki są dostępne w handlu.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy długości fali 340 nm, w której NADH wykazuje maksimum absorpcji.

Jeżeli spektrofotometr taki nie jest dostępny, można użyć spektrofotometru o źródle widma nieciągłego, umożliwiający pomiar przy 334 lub 365 nm.

Ponieważ w oznaczeniu wykorzystuje się wartość bezwzględną absorbancji (tzn. nie wykorzystuje się krzywych wzorcowych, natomiast przeprowadza się kalibrację uwzględniając współczynnik ekstynkcji NADH), należy sprawdzić zakres długości fali i absorbancję widmową aparatu.

3.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm lub kuwety jednorazowego użytku.

3.3. Mikropipety do odmierzania objętości w zakresie 0,02 do 2 ml.

4. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

Oznaczanie jabłczanu przeprowadza się zwykle bezpośrednio w winie, bez uprzedniego usuwania związków barwnych i bez rozcieńczania, o ile zawartość kwasu L-jabłkowego wynosi poniżej 350 mg/l (oznaczana przy 365 nm). Jeżeli nie, wino należy rozcieńczyć wodą redestylowaną do uzyskania zawartości L-jabłczanu od 30 do 350 mg/l (tzn. że zawartość L-jabłczanu w badanym roztworze wynosi od 3 do 35 µg).

Jeżeli zawartość jabłczanu w winie wynosi mniej niż 30 mg/l, objętość próbki testowej można zwiększyć do 1 ml. W tym przypadku ilość dodawanej wody należy zmniejszyć w ten sposób, aby całkowita objętość roztworu w obu kuwetach była jednakowa.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

Za pomocą spektrofotometru z długością fali ustawioną na 340 nm oznaczyć absorbancję przy użyciu kuwet o długości drogi optycznej 1 cm i w stosunku do powietrza jako wzorca o zerowej absorbancji (próbka odniesienia) (bez kuwety na drodze światła) lub w stosunku do wody jako odnośnika.

W kuwetach o długości drogi optycznej 1 cm umieścić:

próbka	Kuweta odniesienia (ml)	Kuweta z badaną (ml)
Roztwór 2.1.	1,00	1,00
Roztwór 2.2	0,20	0,20

Woda redestylowana	1,00	0,90
Zawiesina 2.3.	0,01	0,01
Badana próbka	-	0,20

Wymieszać; po ok. 3 minutach odczytać absorbancję roztworów w kuwecie z próbką odniesienia i w kuwecie z badaną próbką (A₁).

Dodać:

Roztwór 2.4	0,01 ml	0,01 ml
-------------	---------	---------

Wymieszać; pozostawić do zakończenia reakcji (ok. 5 do 10 minut) i odczytać absorbancję roztworów w kuwecie z próbką odniesienia i w kuwecie z badaną próbką (A₂).

Obliczyć różnice absorbancji (A₂ - A₁) dla kuwet z próbką odniesienia i z próbką badaną, ΔA_R i ΔA_S.

Ostatecznie obliczyć różnicę między tymi różnicami: ΔA = ΔA_S - ΔA_R

Uwaga: Czas niezbędny do całkowitego przebiegu reakcji enzymatycznej może być różny dla różnych serii oznaczeń. Powyższa wartość jest podana tylko jako wskazówka i zaleca się, aby była oznaczana dla każdej serii.

6. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość kwasu L-jabłkowego podaje się w gramach na litr z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

6.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Ogólny wzór obliczania zawartości kwasu cytrynowego w g/l jest następujący:

$$C = \frac{V \times M}{\epsilon \times d \times v \times 1000} \times \Delta A$$

w którym

V = objętość badanego roztworu w ml (w niniejszym przykładzie 2,22 ml)

v = objętość badanej próbki w ml (w niniejszym przykładzie 0,1 ml)

M = masa cząsteczkowa oznaczanej substancji (w niniejszym przykładzie, dla kwasu L-jabłkowego, M = 134,09)

d = długość drogi optycznej kuwety w cm (w niniejszym przykładzie 1 cm)

ε = współczynnik absorbancji NADH (przy 340 nm ε = 6,3 m mola⁻¹ x l x cm⁻¹),

a więc dla L-jabłczanu:

$$C = 0,473 \times \Delta A \text{ g/l}$$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowywania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia.

Uwaga:

Przy pomiarze w 334 nm: $C = 482 \times \Delta A$

Przy pomiarze w 365 nm: $C = 876 \times \Delta A$

6.2. Powtarzalność (r)

$$r = 0,03 + 0,034 x_i$$

x_i oznacza stężenie kwasu jabłkowego w próbce w g/l

6.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 0,05 + 0,071 x_i$$

x_i oznacza stężenie kwasu jabłkowego w próbce w g/l

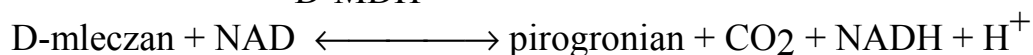
XX. KWAS D-JABŁKOWY (metoda enzymatyczna)

Zestaw testowy na ok. 30 oznaczeń.

1. ZASADA METODY

W obecności dekarboksylującej dehydrogenazy D-jabłczanowej (D-MDH), kwas D-jabłkowy (D-jabłczan) jest utleniany przez dwunukleotyd nikotynamidoadeninowy (NAD) do szczawiooctanu. Powstający w tej reakcji szczawiooctan ulega rozpadowi do pirogronianu i kwasu węglowego.

D-MDH



Ilość powstającego NADH jest proporcjonalna do ilości kwasu D-jabłkowego i jest mierzona przy długości fali 334, 340 lub 365 nm.

2. ZESTAW TESTOWY ZAWIERA:

- (a) Butelkę 1 zawierającą ok. 30 ml roztworu, składającego się z buforu Hepesa, kwasu 4-(2-hydroksyetylo)-1-piperazynoetanu kwasu sulfonowego, pH = 9,0 i stabilizatorów;
- (b) Butelkę 2, zawierającą ok. 210 mg zliofilizowanego NAD;
- (c) Trzy butelki zawierające zliofilizowaną D-MDH, ok. 8 U każda.

2.1. Przygotowanie roztworów

2.1.1. Zawartość butelki 1 użyć bez rozcieńczania. Przed użyciem doprowadzić temperaturę roztworu do 20 do 25°C.

2.1.2. Zawartość butelki 2 rozpuścić w 4 ml wody redestylowanej. Przed użyciem doprowadzić temperaturę roztworu do 20 do 25°C.

2.1.3. Zawartość jednej z butelek 3 rozpuścić w 0,6 ml wody redestylowanej. Przed użyciem doprowadzić temperaturę roztworu do 20 do 25°C.

2.2. Trwałość roztworów

Zawartość butelki 2.1.1 jest trwała przez rok, jeżeli jest przechowywana w temp. + 4°C.

Roztwór 2.1.2 jest trwały przez 3 tygodnie, jeżeli jest przechowywany w temp. + 4°C i przez dwa miesiące, jeżeli jest przechowywana w temp. - 20°C.

Roztwór 2.1.3 jest trwały przez 5 dni, jeżeli jest przechowywany w temp. + 4°C.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy długości fali 340 nm, przy której NADH i NADPH wykazują maksimum absorpcji.

Jeżeli spektrofotometr taki nie jest dostępny, można użyć spektrofotometru o źródle widma nieciągłego, umożliwiający pomiar przy 334 lub 365 nm.

3.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm (można użyć również kuwety jednorazowe).

3.3. Mikropipety: dostosowane do odmierzenia objętości 0,01 i 2 ml.

4. PRZYGOTOWANIE PRÓBKII

Ilość kwasu D-jabłkowego w kuwetach powinna wynosić od 2 mg do 50 g. W tym celu badaną próbkę należy rozcieńczyć uzyskując stężenie kwasu D-jabłkowego odpowiednio od 0,02 do 0,5 g/l lub od 0,02 do 0,3 g/l.

Jeżeli różnica absorbancji ΔA jest $< 0,100$, objętość próbki można zwiększyć do 1,80 ml. Ilość dodawanej wody należy w tym przypadku zmniejszyć w ten sposób, aby końcowa objętość roztworu w obu kuwetach (próbki badanej i próby ślepej) była jednakowa.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

Temperatura: 20 do 25°C.

Kończowa objętość: 2,95 ml.

Pomiary wykonywać w stosunku do powietrza (bez kuwety w drodze optycznej), w stosunku do wody lub do próby ślepej.

Odmierzyć do kuwet	Próba ślepa	próbka badana
Roztwór 2.1.1.	1,00 ml	1,00 ml
Roztwór 2.1.2.	0,10 ml	0,10 ml
Woda redestylowana	1,80 ml	1,70 ml
Roztwór badanej próbki	-	0,10 ml

Wymieszać, odczytać absorbancję roztworów (A1) po ok. 6 minutach. Zapoczątkować reakcję przez dodanie

Roztwór 2.1.3	0,05 ml	0,05 ml
---------------	---------	---------

Wymieszać, po zakończeniu reakcji (ok. 20 minut) odczytać absorbancję roztworów (A2).

Obliczyć różnicę absorbancji ($A_2 - A_1$) dla próby ślepej i próbki badanej. Odjąć różnicę absorbancji dla próbki ślepej (ΔA_B) od różnicy absorbancji dla badanej próbki (ΔA_S):

$$\Delta A = \Delta A_S - \Delta A_B$$

6. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość kwasu D-jabłkowego podaje się w g/l z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

6.1. Metoda obliczania

Ogólny wzór obliczania zawartości kwasu D-jabłkowego jest następujący:

$$C = \frac{V \times M}{\epsilon \times d \times v \times 1000} \times \Delta A \text{ (g/l)}$$

w którym V = objętość końcowa (ml)

v = objętość badanej próbki (ml)

M = ciężar cząsteczkowy oznaczanej substancji

d = długość drogi optycznej kuwety (cm)

ϵ = współczynnik absorbancji NADH

$$\text{przy 340 nm } \epsilon = 6,3 \text{ (m mola}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}),$$

$$\text{przy 365 nm } \epsilon = (3,4 \text{ m mola}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}),$$

$$\text{przy 334 nm } \epsilon = (6,18 \text{ m mola}^{-1} \times 1 \times \text{cm}^{-1}),$$

Dla kwasu D-jabłkowego C wynosi:

$$C = \frac{2,95 \times 134,09 \times \Delta A}{\epsilon \times 1 \times 0,1 \times 1000} = \frac{3,956}{\epsilon} \times \Delta A \text{ (g kwasu D-jabłkowego/l próbki)}$$

Jeżeli próbka została rozcieńczona w trakcie przygotowywania, wynik należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia F.

6.2. Powtarzalność (r)

$$r = 0,05 \times x_i$$

x_i = stężenie kwasu jabłkowego w g/l

6.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 0,1 \times x_i$$

x_i = stężenie kwasu jabłkowego w g/l.

XXI. KWAS JABŁKOWY OGÓLEM

1. ZASADA METODY

Kwas jabłkowy, rozdzielony metodą chromatografii anionowymiennej, oznaczany jest kolorymetrycznie w eluacie, poprzez pomiar barwy żółtej, tworzącej się w reakcji z kwasem chromotropowym w obecności stężonego kwasu siarkowego. Poprawka na obecność substancji przeszkadzających dokonywana jest poprzez odjęcie absorbancji uzyskanej w reakcji prowadzonej z 86% kwasem siarkowym i kwasem chromotropowym (kwas jabłkowy nie reaguje przy takim stężeniu kwasu) od absorbancji uzyskanej przy użyciu kwasu siarkowego o stężeniu 96%.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Kolumna szklana o długości ok. 250 mm i średnicy wewnętrznej 35 mm, wyposażona w kran spustowy.

2.2. Kolumna szklana o długości ok. 300 mm i średnicy wewnętrznej od 10 do 11 mm, wyposażona w kran spustowy.

2.3. Łaźnia wodna z termostatem, o temperaturze 100°C.

2.4. Spektrofotometr ustawiony na wykonywanie pomiaru przy 420 nm, z kuwetami o długości drogi optycznej 10 mm.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Silnie zasadowe żywica jonowymienna (np. Merck III).

3.2. 5% (m/v) roztwór wodorotlenku sodu.

3.3. 30% (m/v) roztwór kwasu octowego.

3.4. 5% (m/v) roztwór kwasu octowego.

3.5. 10% (m/v) roztwór siarczanu sodu.

3.6. Stężony kwas siarkowy 95 do 97% (m/m).

3.7. 86% (m/m) kwas siarkowy.

3.8. 5% (m/v) roztwór kwasu chromotropowego.

Przed każdym oznaczeniem przygotować świeży roztwór, poprzez rozpuszczenie 500 mg chromotropianu sodu ($C_{10}H_6Na_2O_8S_2 \cdot 2H_2O$) w 10 ml wody destylowanej.

3.9. Roztwór kwasu DL-jabłkowego, 0,5 g/l.

Rozpuścić 250 g kwasu jabłkowego ($C_4H_6O_5$) w roztworze (10%) siarczanu sodu, uzupełnić do 500 ml roztworem (10%) siarczanu sodu (3.5).

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie żywicy jonowymiennej

Umieścić zatyczkę z waty nasączonej wodą destylowaną na dnie kolumny (35 x 250 mm), nad kranem. Do szklanej kolumny wlać zawiesinę żywicy jonowymiennej. Poziom cieczy powinien znajdować się 50 mm ponad warstwą żywicy. Przemyc 1000 ml wody destylowanej. Następnie przemyc roztworem (5%) wodorotlenku sodu, sączyć roztwór przez kolumnę do chwili, gdy górny poziom cieczy w kolumnie znajdzie się 2 do 3 mm nad złożem żywicy, dwukrotnie powtórzyć przemywanie 5% wodorotlenkiem sodu, pozostawić na godzinę. Przemyc kolumnę za pomocą 1000 ml wody destylowanej. Napęlnić kolumnę kwasem octowym (30%), sączyć roztwór przez kolumnę do chwili, gdy górny poziom cieczy w kolumnie znajdzie się 2 do 3 mm nad złożem żywicy i dwukrotnie powtórzyć przemywanie kwasem octowym (30%). Pozostawić na co najmniej 24 godziny przed użyciem. Do następnej analizy pozostawić kolumnę zalaną kwasem octowym (30%).

4.2. Przygotowanie kolumny z żywicą jonowymienną.

Na dnie kolumny (11 x 300 mm), nad kranem, umieścić zatyczkę z waty. Wlać zawiesinę żywicy jonowymiennej (przygotowanej jak w 4.1) do wysokości 10 cm. Otworzyć kran i pozwolić spływać roztwórowi kwasu octowego (30%) do chwili, gdy górny poziom cieczy w kolumnie znajdzie się 2 do 3 mm nad złożem żywicy. Przemyc 50 ml porcjami kwasu octowego (0,5%).

4.3. Rozdział kwasu DL-jabłkowego

Nanieść na kolumnę (przygotowaną jak w 4.2) 10 ml wina lub moszczu. Sączyć próbkę przez kolumnę z taką prędkością, aby z kolumny wypływały pojedyncze krople (średnia prędkość 1 kropla na sekundę) i zamknąć kran w chwili, gdy górny poziom cieczy znajdzie się 2 do 3 mm nad złożem żywicy. Przemyc kolumnę za pomocą 50 ml kwasu octowego (0,5%) a następnie 50 ml wody destylowanej i sączyć ciecz przez kolumnę z poprzednią prędkością zatrzymując przepływ, gdy górny poziom cieczy znajdzie się 2 do 3 mm nad złożem żywicy.

Kwasy zabsorbowane przez żywicę jonowymienną eluować 10% roztworem siarczanu sodu (3.5). Zbierać eluat w kolbie miarowej na 100 ml.

Kolumnę można zregenerować stosując procedurę opisaną w 4.1.

4.4. Oznaczanie kwasu jabłkowego

Dwie próbówki z szeroką szyjką na 30 ml (z doszlifowanym korkiem) oznaczyć jako A i B. Do każdej próbówki wprowadzić 1,0 ml eluatu (4.3) i 1 ml kwasu chromotropowego (5%). Dodać 10 ml kwasu siarkowego (86%) (próbka odniesienia) do próbówki A i 10 ml kwasu siarkowego (96%) do próbówki B (próbka badana). Zamknąć korkiem i wymieszać przez wytrząsanie, uważając, aby nie zamoczyć korka. Zanurzyć próbówki we wrzącej łaźni wodnej dokładnie na 10 minut. Probówki ochłodzić w ciemności w temp. 20°C dokładnie przez 90 minut. Natychmiast zmierzyć absorbancję badanej próbki w stosunku do próbki odniesienia przy 420 nm w kuwetach o długości drogi optycznej 10 mm.

4.5. Wykreślanie krzywej wzorcowej

Do czterech kolb miarowych na 50 ml odmierzyć pipetą odpowiednio 5,0, 10,0, 15,0 i 20 ml (roztworu kwasu jabłkowego, 3.9 - przyp. tłum.). Uzupełnić do kreski 10% roztworem siarczanu sodowego.

Uzyskane roztwory odpowiadają eluatom otrzymanym z wina zawierającego odpowiednio 0,5, 1,0, 1,5 i 2,0 g/l kwasu jabłkowego.

Dalej postępować jak w 4.4.

Wykres absorbancji tych roztworów jest funkcją zawartości w nich kwasu jabłkowego, w postaci linii prostej przechodzącej przez początek układu współrzędnych.

Intensywność powstającego zabarwienia w dużym stopniu zależy od mocy użytego kwasu siarkowego, dlatego konieczne jest sprawdzanie krzywej wzorcowej przynajmniej w jednym punkcie na serię odczytów aby sprawdzić, czy stężenie kwasu siarkowego nie uległo zmianie.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość kwasu jabłkowego w eluacie w g/l odczytuje się wykorzystując krzywą wzorcową poprzez ekstrapolację zmierzonej wartości absorbancji. Wyniki podaje się z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

5.1. Powtarzalność

Zawartość < 2 g/l: $r = 0,1$ g/l.

Zawartość > 2 g/l: $r = 0,2$ g/l.

5.2. Odtwarzalność:

$R = 0,3$ g/l.

XXII. KWAS SORBOWY

1. ZASADA METODY

1.1. Oznaczanie metodą spektrofotometrii absorpcyjnej w nadfiolecie.

Kwas sorbowy (kwas *trans, trans*, 2,4-heksadienowy), wydzielony metodą destylacji z parą wodną jest oznaczany w destylacie wina metodą spektrofotometrii w nadfiolecie. Substancje, które zakłócają pomiar w nadfiolecie usuwa się poprzez odparowanie do sucha z zastosowaniem lekko alkalicznego wodorotlenku wapnia. Do potwierdzenia wyniku przy zawartości kwasu sorbowego w ilości poniżej 20 mg/l, (1 mg/l) stosuje się chromatografię cienkowarstwową.

1.2. Oznaczanie metodą chromatografii gazowej

Kwas sorbowy, wyekstrahowany octanem etylu, oznaczany jest metodą chromatografii gazowej z wzorcem wewnętrznym.

1.3. Wykrywanie ilości śladowych metodą chromatografii cienkowarstwowej

Kwas sorbowy, wyekstrahowany octanem etylu, jest rozdzielany metodą chromatografii cienkowarstwowej a jego zawartość jest oznaczana półilościowo.

2. OZNACZANIE METODĄ SPEKTROFOTOMETRII W NADFIOLECIE

2.1. Odczynniki

2.1.1. Krystaliczny kwas winowy, $C_4H_6O_6$.

2.1.2. Wodorotlenek wapnia, $Ca(OH)_2$, roztwór ok. 0,02 M.

2.1.3. Wzorcowy roztwór kwasu sorbowego, 20 mg/l.

Rozpuścić 20 mg kwasu sorbowego, $C_6H_8O_2$ w ok. 2 ml 0,1 M roztworu wodorotlenku sodu. Przenieść do kolby miarowej na 1000 ml i uzupełnić wodą do kreski. Można również rozpuścić 26,8 mg sorbinianu potasu, $C_6H_7KO_2$ w wodzie i uzupełnić wodą do 1000 ml.

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Zestaw do destylacji z parą wodną (patrz rozdział "Kwasowość lotna").

2.2.2. Łaźnia wodna o temp. 100°C.

2.2.3. Spektrofotometr umożliwiający pomiar absorbancji przy 256 nm, wyposażony w kuwety o długości drogi optycznej 1 cm.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Destylacja

W kolbie aparatu do destylacji z parą wodną umieścić 10 ml wina i dodać 1 do 2 g kwasu winowego (2.1.1). Zebrać 250 ml destylatu.

2.3.2. Przygotowanie krzywej wzorcowej

Przygotować, rozcieńczając roztwór wzorcowy (2.1.3), cztery rozcieńczone roztwory wzorcowe, zawierające odpowiednio 0,5, 1,0, 2,5 i 5 mg kwasu sorbowego w litrze. Zmierzyć absorbancję roztworów za pomocą spektrofotometru przy 256 nm z wodą destylowaną jako próbą ślepą. Wykreślić krzywą obrazującą zmiany absorbancji jako funkcję stężenia. Zależność ta jest liniowa.

2.3.3. Wykonanie oznaczania

W parownicy o średnicy 55 mm umieścić 5 ml destylatu, dodać 1 ml roztworu wodorotlenku wapnia (2.1.2). Odparować do sucha na łaźni wodnej.

Pozostałość rozpuścić w kilku ml wody destylowanej, przenieść bez strat do kolby miarowej na 20 ml i uzupełnić do kreski wodą używaną do popłukiwania. Zmierzyć absorbancję przy 256 nm za pomocą spektrofotometru, jako próbę ślepą używając roztwór otrzymany przez rozcieńczenie wodą 1 ml roztworu wodorotlenku wapnia (2.1.2) do objętości 20 ml.

Znaleźć zmierzoną wartość absorbancji na krzywej wzorcowej i odczytać zawartość C kwasu sorbowego w roztworze.

Uwaga: W tej metodzie można pominąć straty następujące w wyniku odparowania i dokonać pomiaru absorbancji w poddanym obróbce destylacie, rozcieńczonym o 1/4 wodą destylowaną.

2.4. Wyrażanie wyniku

2.4.1. Obliczanie

Zawartość kwasu sorbowego w winie, wyrażana w mg na liter wynosi $100 \times C$ gdzie C = zawartość kwasu sorbowego w roztworze, który użyto do pomiaru spektrofotometrycznego, wyrażona w mg na liter.

3. OZNACZANIE METODĄ CHROMATOGRAFII GAZOWEJ

3.1. Odczynniki

3.1.1. Eter etylowy, (C₂H₅)₂O, destylowany przed użyciem.

3.1.2. Roztwór wzorca wewnętrznego: roztwór kwasu undekanowego, C₁₁H₂₂O₂ w 95% obj. etanolu o stężeniu 1 g/l.

3.1.3. Roztwór wodny kwasu siarkowego, H₂SO₄, (ρ₂₀ = 1,84 g/ml), rozcieńczony w stosunku 1:3 (v/v).

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Chromatograf gazowy wyposażony w detektor płomieniowo-jonizacyjny i kolumnę ze stali kwasoodpornej (4 m x 1/8 cala), poddaną uprzednio obróbce dimetylodichlorosilanem i z fazą stacjonarną składającą się z mieszaniny bursztynianu glikolu etylenowego (5%) i kwasu fosforowego (1%) (DEGS - H₃PO₄) lub mieszaniny adypinianu glikolu etylenowego (7%) i kwasu fosforowego (1%) (DEGA - H₃PO₄) osadzoną na nośniku Gaschrom Q 80 - 100 mesh.

Obróbka kolumny za pomocą DMDCS - przepuścić przez kolumnę roztwór zawierający 2 do 3 g DMDCS w toluenie. Natychmiast przemyć metanolem i przepłukać azotem następnie przemyć heksanem i ponownie przepłukać większą ilością azotu. Kolumna jest teraz gotowa do wypełniania.

Warunki rozdziału:

Temperatura pieca: 175°C.

Temperatura dozownika i detektora: 230°C.

Gaz nośny: azot (szybkość przepływu = 200 ml/min).

3.2.2. Mikrostrzykawka, pojemność 10 µl, skalowana co 0,1 µl.

Uwaga: Można wykorzystać inne rodzaje kolumn, dające dobry rozdział, szczególnie kolumny kapilarnie (np. FFAP). Metoda oznaczania podana jest jako przykład.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Przygotowanie próbki do analizy

Do szklanej probówki o objętości ok. 40 ml i zamykanej korkiem szklanym ze szlifem odmierzyć 20 ml wina, dodać 2 ml roztworu wzorca wewnętrznego (3.1.2) i 1 ml rozcieńczonego kwasu siarkowego (3.1.3).

Po zmieszaniu roztworów poprzez kilkakrotne odwracanie probówki dnem do góry, dodać 10 ml eteru etylowego (3.1.1). Ekstrahować kwas sorbowy do fazy organicznej wstrząsając probówką przez 5 minut. Odstawić do rozdzielania faz.

3.3.2. Przygotowanie roztworu wzorcowego

Wybrać wino, którego chromatogram ekstraktu eterowego nie wykazuje piku odpowiadającego kwasowi sorbowemu. Do tego wina dodać kwas sorbowy w ilości 100 mg na litr. 20 ml tak przygotowanej próbki poddać obróbce opisanej w 3.3.1.

3.3.3. Rozdział chromatograficzny

Za pomocą mikrostrzykawkki wprowadzić do chromatografu kolejno 2 µl fazy eterowej otrzymanej w 3.3.2 i 2 µl fazy eterowej otrzymanej w 3.3.1.

Zarejestrować odpowiednie chromatogramy: sprawdzić zgodność czasów retencji kwasu sorbowego i wzorca wewnętrznego. Zmierzyć wysokość (lub powierzchnię) każdego zarejestrowanego piku.

3.4. Wyrażanie wyniku

3.4.1. Obliczanie

Zawartość kwasu sorbowego w analizowanym winie, wyrażana w mg na litr, wynosi:

$$100 \times \frac{h}{H} \times \frac{I}{i}$$

gdzie:

H = wysokość piku kwasu sorbowego w roztworze wzorcowym

h = wysokość piku kwasu sorbowego w analizowanej próbce

I = wysokość piku wzorca wewnętrznego w roztworze wzorcowym

i = wysokość piku wzorca wewnętrznego w analizowanej próbce

Uwaga: Zawartość kwasu sorbowego można obliczyć w podobny sposób wykorzystując powierzchnie odpowiednich pików.

4. WYKRYWANIE ŚLADOWYCH ILOŚCI KWASU SORBOWEGO METODĄ CHROMATOGRAFII CIENKOWARSTWOWEJ

4.1. Odczynniki

4.1.1. Eter etylowy (C₂H₅)₂O.

4.1.2. Roztwór wodny kwasu siarkowego, H₂SO₄ (p₂₀ = 1,84 g/ml), rozcieńczony w stosunku 1:3 (v/v).

4.1.3. Roztwór wzorcowy kwasu sorbowego w ok. 10% obj. roztworze etanolu w wodzie, zawierający 20 mg kwasu w litrze.

4.1.4. Faza ruchoma: heksan - pentan - kwas octowy (20:20:3) (C₆H₁₄/C₅H₁₂/CH₃COOH, p₂₀ = 1,05 g/ml).

4.2. Aparatura i sprzęt

4.2.1. Gotowe płytki do chromatografii cienkowarstwowej 20 x 20 cm, pokryte żelom poliamidowym (grubość warstwy 0,15 mm) z dodatkiem wskaźnika fluorescencyjnego.

4.2.2. Komora do chromatografii cienkowarstwowej.

4.2.3. Mikropipety lub mikrostrzykawki do nanoszenia objętości 5 μ l z dokładnością \pm 0,01 μ l.

4.2.4. Promiennik lampowy nadfioletu (254 nm)

4.3. Wykonanie oznaczania

4.3.1. Przygotowanie próbki do analizy

Do szklanej probówki o pojemności ok. 25 ml, zaopatrzonej w doszlifowany korek odmierzyć 10 ml wina, dodać 1 ml rozcieńczonego kwasu siarkowego (4.1.2) i 5 ml eteru etylowego (4.1.2). Zmieszać poprzez kilkakrotne odwracanie probówki dnem do góry. Pozostawić do rozdzielenia faz.

4.3.2. Przygotowanie rozcieńczonego roztworu wzorcowego

Przygotować 5 rozcieńczonych roztworów wzorcowych z roztworu 4.1.3, zawierających 2, 4, 6, 8 i 10 mg kwasu sorbowego w litrze.

4.3.3. Rozdział chromatograficzny

Za pomocą mikropipety lub mikrostrzykawki nanieść 5 μ l fazy eterowej otrzymanej w 4.3.1. i 5 μ l każdego z rozcieńczonych roztworów wzorcowych (4.3.2) w punktach oddalonych o 2 cm od dolnej krawędzi płytki i 2 cm od siebie nawzajem.

Do komory chromatograficznej wlać fazę ruchomą (4.1.4) do wysokości ok. 5 cm i pozostawić do nasycenia komory parami rozpuszczalnika. Umieścić płytkę w komorze. Rozwijać chromatogram na drodze 12 do 15 cm (czas rozwijania ok. 30 minut). Wysuszyć płytkę w strumieniu chłodnego powietrza. Obejrzyć chromatogram pod promiennikiem nadfioletu przy 254 nm.

Plamy wskazujące na obecność kwasu sorbowego będą miały barwę ciemnofioletową na żółtym fluorescencyjnym tle płytki.

4.4. Wyrażanie wyniku

Półilościowe oznaczenie kwasu sorbowego w stężeniu od 2 do 10 mg na litr jest dokonywane poprzez porównanie natężenia barwy plam uzyskanych w wyniku rozdziału próbki z intensywnością plam roztworów wzorcowych. Stężenie 1 mg na litr można oznaczyć nanosząc na płytkę 10 μ l roztworu badanej próbki.

Kwas sorbowy w stężeniu powyżej 10 mg na litr można oznaczyć nanosząc na płytkę mniej niż 5 μ l roztworu badanej próbki (odmierzonego mikrostrzykawką).

XXIII. KWAS L-ASKORBINOWY

1. ZASADA METODY

Proponowana metoda umożliwi oznaczanie kwasu L-askorbinowego i kwasu dehydroaskorbinowego obecnego w winie lub moszczu.

Metoda odwoławcza (fluorymetryczna)

Kwas L-askorbinowy jest utleniany na węglu aktywnym do kwasu dehydroaskorbinowego. Ten ostatni daje związek fluorescencyjny w reakcji z ortofenylendiaminą (OPDA). Próba kontrolna w obecności kwasu borowego umożliwia oznaczenie fluorescencji zakłócającej (poprzez wytworzenie kompleksu kwasu borowego z kwasem dehydroaskorbinowym) i odjęcie wyniku uzyskanego w tej próbie od wyniku oznaczania.

Metoda rutynowa (kolorymetryczna)

Kwas L-askorbinowy jest utleniany za pomocą jodu do kwasu dehydroaskorbinowego, który jest następnie wytrącany przy użyciu 2,4-dwunitrofenylohydrazyny tworząc bis (2,4-dwunitrofenylohydrazon). Po rozdziale metodą chromatografii cienkowarstwowej i rozpuszczeniu w środowisku kwasu octowego pochodna o barwie czerwonej jest oznaczana spektrofotometrycznie przy 500 nm.

2. METODA ODWOŁAWCZA (metoda fluorymetryczna)

2.1. Odczynniki

2.1.1. *Roztwór dwuchlorowodoru ortofenylendiaminy*, $C_6H_{10}Cl_2N_2$, 0,02 g w 100 ml, przygotowany bezpośrednio przed użyciem.

2.1.2. *Roztwór trójwodnego octanu sodowego*, $CH_3COONa \cdot 3 H_2O$, 500 g/l.

2.1.3. *Roztwór kwasu borowego i octanu sodu:*

rozpuścić 3 g kwasu borowego, H_3BO_3 w 100 ml roztworu octanu sodu (2.1.2). Roztwór ten przygotować bezpośrednio przed użyciem.

2.1.4. *Roztwór lodowatego kwasu octowego*, CH_3COOH ($p_{20} = 1,05$ g/ml), rozcieńczony do 56% (v/v) o pH ok. 1,2.

2.1.5. *Wzorcowy roztwór kwasu L-askorbinowego*, 1 g/litr:

Bezpośrednio przed użyciem rozpuścić 50 mg kwasu L-askorbinowego, $C_6H_8O_6$, osuszonego uprzednio w eksykatorze zabezpieczonym przed dostępem światła, w 50 ml roztworu kwasu octowego (2.1.4).

2.1.6. *Bardzo czysty węgiel aktywny cz. d. a. 1.*

¹ Jeden z handlowych preparatów nazywa się "Norite"

Do 2-litrowej kolby stożkowej odważyć 100 g węgla aktywnego i dodać 500 ml 10% (v/v) roztworu kwasu solnego (HCl) ($p_{20} = 1,19$ g/ml). Doprowadzić do wrzenia, przesączyć przez tygiel ze spiekem szklanym nr 3. Tak przygotowany węgiel przenieść do kolby stożkowej na 2 litry, dodać 1 litr wody, wstrząsnąć i przesączyć przez tygiel ze spiekem szklanym nr 3. Powtórzyć tę czynność dwukrotnie. Pozostałość umieścić w piecu o kontrolowanej temperaturze $115 \pm 5^\circ\text{C}$ na 12 godzin (przez noc).

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Fluorymetr.

Wykorzystać spektrofluorymetr wyposażony w lampę o ciągłym widmie, nastawiony na minimalny pobór mocy. Na wstępie należy ustalić optymalną długość fali wzbudzania i emisji dla oznaczania, są one zależne od używanego sprzętu. Jako wskazówkę należy przyjąć długość fali wzbudzania ok. 350 nm i długość fali emisji ok. 430 nm. Kuwety o długości drogi optycznej 1 cm.

2.2.2. Tygiel ze spiekem szklanym nr 3.

2.2.3. Probówki (o średnicy ok. 10 mm).

2.2.4. Pręt do mieszania w probówkach.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki wina lub moszczu

Pobrać próbkę wina lub moszczu i rozcieńczyć do 100 ml w kolbie miarowej 56% roztworem kwasu octowego (2.1.4) w celu uzyskania roztworu o zawartości kwasu L-askorbinowego od 0 do 60 mg/litr. Dokładnie wymieszać zawartość kolby. Dodać 2 g węgla aktywnego (2.1.6) i odstawić na 15 minut, mieszając od czasu do czasu. Przesączyć przez zwykłą bibułę filtracyjną, odrzucając kilka pierwszych mililitrów przesączu.

Do dwóch kolb miarowych na 100 ml wprowadzić 5 ml przesączu a następnie do pierwszej kolby 5 ml roztworu mieszaniny kwasu borowego i octanu sodu (2.1.3) (próba ślepa) a do drugiej 5 ml roztworu octanu sodu (2.1.2) (próbka badana). Odstawić na 15 minut, mieszając od czasu do czasu. Uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną.

Z każdej kolby pobrać po 2 ml roztworu, dodać 5 ml roztworu ortofenylendiaminy (2.1.1) i wymieszać; prowadzić reakcję przez ok. 30 minut do pociemnienia barwy roztworu i przeprowadzić pomiar spektrofluorometryczny.

2.3.2. Przygotowanie krzywej wzorcowej

Do trzech kolb miarowych na 100 ml odmierzyć odpowiednio 2, 4 i 6 ml wzorcowego roztworu kwasu L-askorbinowego (2.1.5), uzupełnić do 100 ml roztworem kwasu octowego (2.1.4) i dokładnie wymieszać. Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają 2, 4 i 6 mg kwasu L-askorbinowego w 100 ml.

Do każdej kolby dodać 2 g węgla aktywnego (2.1.6) i odstawić na 15 minut mieszając od czasu do czasu. Przesączyć przez zwykłą bibułę filtracyjną, odrzucając pierwsze kilka mililitrów przesączu. Odmierzyć 5 ml każdego przesączu do trzech kolb miarowych na 100 ml (pierwsza seria). Powtórzyć czynności, otrzymując drugą serię trzech kolb miarowych. Do każdej z kolb pierwszej serii (odpowiadających próbie ślepej) dodać 5 ml roztworu kwasu borowego i kwasu octowego (2.1.5) a do każdej z kolb drugiej serii dodać 5 ml roztworu octanu sodu (2.1.2).

Odstawić na 15 minut, mieszając od czasu do czasu. Uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną. Z każdej kolby pobrać 2 ml roztworu, dodać 5 ml roztworu ortofenylendiaminy (2.1.1), wymieszać, prowadzić reakcję przez ok. 30 minut do pociemnienia barwy roztworu i przeprowadzić pomiar spektrofлуorometryczny.

2.3.3. Pomiar fluorometryczny

Dla każdego roztworu używanego do przygotowania krzywej wzorcowej i dla roztworu badanego ustawić zero na skali pomiarowej, wykorzystując odpowiednią próbkę wzorcową. Następnie zmierzyć natężenie fluorescencji każdego roztworu wzorcowego i badanej próbki.

Wykreślić krzywą wzorcową, która powinna być linią prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych. Na tej linii znaleźć wartość odpowiadającą wynikowi pomiaru i na tej podstawie określić zawartość C kwasu L-askorbinowego + kwasu dehydroaskorbinowego w badanym roztworze.

2.3.4. Wyrażanie wyniku

Zawartość kwasu L-askorbinowego i kwasu dehydroaskorbinowego w winie w mg na litr wynosi $C \times F$, gdzie F oznacza współczynnik rozcieńczenia.

3. METODA RUTYNOWA (metoda kolorymetryczna)

3.1. Odczynniki

3.1.1. Kwas metafosforowy, roztwór 30% (m/v):

wziąć 30 g kwasu metafosforowego $(\text{HPO}_3)_n$, rozdrobnionego uprzednio w moździerzu. Przemyć przez szybkie zanurzenie w wodzie destylowanej i mieszanie. Rozpuścić przemyty kwas w wodzie destylowanej przez wytrząsanie

w kolbie miarowej na 100 ml i uzupełnić do kreski. Zawartość kwasu metafosforowego w otrzymanym roztworze wynosi ok. 30% (m/v).

3.1.2. 3% roztwór kwasu metafosforowego, przygotowany bezpośrednio przed użyciem przez rozcieńczenie roztworu 3.1.1 wodą destylowaną w stosunku 1:10.

3.1.3. 1% roztwór kwasu metafosforowego, przygotowany bezpośrednio przed użyciem przez rozcieńczenie roztworu 3.1.1 wodą destylowaną w stosunku 1:30.

3.1.4. *Zawiesina poliamidu:*

Sporządzić zawiesinę 10 g poliamidu do chromatografii w 60 ml wody destylowanej. Odstawić na 2 godziny. Przygotowana ilość wystarcza na cztery oznaczania.

3.1.5. Tiomocznik, $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$.

3.1.6. Roztwór jodu, I_2 , 0,05 M.

3.1.7. *Roztwór 2,4-dwunitrofenylohydrazyny, 6% (m/v):*

Sporządzić zawiesinę 6 g 2,4-dwunitrofenylohydrazyny ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_4\text{N}_4$) w 50 ml lodowatego kwasu octowego ($p_{20} = 1,05$ g/ml) i dodać 50 ml kwasu siarkowego ($p_{20} = 1,84$ g/ml). Mieszając rozpuścić 2,4-dwunitrofenylohydrazynę.

3.1.8. Octan etylu ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$) z dodatkiem 2% (v/v) lodowatego kwasu octowego (3.1.12).

3.1.9. Chloroform, CHCl_3 .

3.1.10. Wodny roztwór skrobi, 0,5% (m/v).

3.1.11. *Faza ruchoma:*

octan etylu.....50 obj.

chloroform.....60 obj.

lodowaty kwas octowy.....5 obj.

Pozostawić mieszaninę rozpuszczalników nie mieszając na 12 godzin przed użyciem.

3.1.12. Lodowaty kwas octowy, CH_3COOH , ($p_{20} = 1,05$ g/ml).

3.1.13. Roztwór kwasu L-askorbinowego, 0,1 g w 100 ml 1% roztworu kwasu metafosforowego (3.1.3).

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Wirówka laboratoryjna z probówkami na 50 ml z doszlifowanymi korkami.

3.2.2. Zimna łaźnia wodna, o temperaturze kontrolowanej za pomocą termostatu w zakresie 5 do 10 °C.

3.2.3. Łaźnia wodna, o temperaturze 20°C, kontrolowanej za pomocą termostatu.

3.2.4. Gotowe płytki do chromatografii cienkowarstwowej 20 x 20 cm, pokryte żelalem krzemionkowym G (grubość warstwy 0,25 lub 0,3 mm).

3.2.5. Komora chromatograficzna.

3.2.6. Mikropipeta do odmierzenia objętości 0,2 ml.

3.2.7. Spektrofotometr umożliwiający pomiar absorbancji przy 500 nm, wyposażony w kuwety o długości drogi optycznej 1 cm.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. *Utlenianie kwasu L-askorbinowego do kwasu dehydroaskorbinowego*

Do kolby miarowej na 100 ml odmierzyć 50 ml wina, dodać 15 ml zawiesiny poliamidu (3.1.4) i uzupełnić do kreski 3% roztworem kwasu metafosforowego (3.1.2). Pozostawić na jedną godzinę, często wstrząsając. Przesączyć przez sącdek karbowany. Zebrać 20 ml przesącza w probówce do wirowania, dodać 1 ml 0,05 M roztworu jodu (3.1.6). Wymieszać dokładnie przez wstrząsanie zamkniętej korkiem probówki do wirowania i po 1 minucie zmniejszyć nadmiar jodu przez dodatek ok. 25 mg tiomocznika.

3.3.2. *Wytworzenie i ekstrakcja pochodnej bis(2,4-dwunitrofenylohydrazonowej) kwasu dwuketogulonowego*

Umieścić probówkę w łaźni wodnej o temperaturze utrzymywanej w granicach 5 do 10°C; dodać 4 ml roztworu 2,4-dwunitrofenylohydrazyny (3.1.7). Ostrożnie wymieszać zawartość probówki, unikając zwilżenia korka. Szczelnie zamknąć probówkę i umieścić w łaźni wodnej o temp. 20°C na ok. 16 godzin (przez noc).

Do probówki od wirowania odmierzyć 15 ml octanu etylu (3.1.8). Zamknąć probówkę korkiem na szlif i wytrząsać energicznie przez 30 sekund. Wirować przez 5 minut przy przyspieszeniu 350 do 400 g. Do kolby stożkowej z doszlifowanym korkiem odmierzyć pipetą 10 ml warstwy octanu etylu. Wyjąć korek z probówki do wirowania i dodać dalsze 5 ml octanu etylu (3.1.8), ponownie wstrząsać przez 30 sekund i wirować przez 5 minut przy tej samej prędkości. 5 ml uzyskanej warstwy octanu etylu odmierzyć pipetą do kolby stożkowej zawierającej 10 ml roztworu z pierwszej ekstrakcji. Wymieszać.

3.3.3. Rozdział bis(2,4-dwunitrofenylohydrazonu) metodą chromatograficzną: powinien być przeprowadzony w ciągu 2 godzin od ekstrakcji (3.3.2).

Nanieść 0,2 ml warstwy octanu etylu na całą długość linii startowej, wyznaczonej 2 cm od krawędzi płytki, pozostawiając 2 cm margines po obu stronach płytki. Na dno komory chromatograficznej nalać fazę ruchomą (3.1.11) do wysokości 1 cm i pozostawić w celu nasycenia komory parami rozpuszczalnika. Włożyć płytkę i pozostawić w komorze do chwili, gdy czoło rozpuszczalnika osiągnie górną krawędź płytki.

Płytkę suszyć przez godzinę pod wyciągiem w wentylatorze. Trzymając płytkę w pozycji pionowej nad kartką satynowanego papieru zeszkrobać łopatką (pod kątem prostym do kierunku rozwijania chromatogramu) czerwone plamy (charakterystyczne dla 2,4-dwunitrofenylohydrazonu). Uzyskany proszek przenieść bez strat do kolby stożkowej z doszlifowanym korkiem i dodać 4 ml kwasu octowego (3.1.12). Odstawić na 30 minut, często mieszając. Przesączyć przez sączek karbowany bezpośrednio do kuwety spektrofotometru (3.2.7). Uzyskany przesącz musi być idealnie klarowny. Zmierzyć absorbancję tego roztworu przy 500 nm względem kwasu octowego (3.1.12) jako próby odniesienia o zerowej absorbancji.

3.3.4. Przygotowanie krzywej wzorcowej

Do trzech kolb miarowych na 100 ml odmierzyć 5, 10 i 15 ml roztworu kwasu L-askorbinowego (3.1.13) i uzupełnić do kreski 1% roztworem kwasu metafosforowego (3.1.3). Zawartość kwasu askorbinowego w tak sporządzonych roztworach wynosi odpowiednio 50, 100 i 150 mg na litr.

Z każdym z tych roztworów postępować według metody opisanej w 3.3.1, 3.3.2 i 3.3.3. Wykreślić krzywą wzorcową, która powinna być linią prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych.

3.3.5. Wyrażanie wyniku

Zawartość kwasu askorbinowego + kwasu dehydroaskorbinowego w winie wyrażana jest w miligramach na litr.

3.3.5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Na krzywej wzorcowej znaleźć wartość absorbancji zmierzoną w 3.3.3 i na tej podstawie określić zawartość kwasu L-askorbinowego + kwasu dehydroaskorbinowego w analizowanym roztworze.

Uwaga: Jeżeli zawartość kwasu L-askorbinowego + kwasu dehydroaskorbinowego jest większa od 150 mg/l, należy zmniejszyć objętość próbki do 25, 20 lub 10 ml wina i pomnożyć uzyskany wynik przez współczynnik rozcieńczenia F.

XIV. pH

1. ZASADA METODY

Mierzona jest różnica potencjału między dwoma elektrodami zanurzonymi w badanej cieczy. Jedna z tych elektrod wykazuje potencjał, który jest funkcją wartości pH cieczy, natomiast druga wykazuje stały i znany potencjał i stanowi elektrodę odniesienia.

2. APARATURA

2.1. Pehametr, wyskalowany w jednostkach pH i umożliwiający pomiar z dokładnością co najmniej $\pm 0,05$ jednostki pH.

2.2. Elektrody

2.2.1. Elektroda szklana, przechowywana w wodzie destylowanej.

2.2.2. Kalomelowa nasycona elektroda odniesienia, przechowywana w nasyconym roztworze chlorku potasowego.

2.2.3. Lub elektroda kombinowana, przechowywana w wodzie destylowanej.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Roztwory buforowe

3.1.1. Nasycony roztwór wodorowinianu potasu, zawierający co najmniej 5,7 g wodorowinianu potasu w litrze ($C_4H_5KO_6$) w temp. 20°C. (Roztwór ten można przechowywać do 2 miesięcy dodając 0,1 g tymolu na 200 ml.)

3,57 w temp. 20°C

pH: 3,56 w temp. 25°C

3,55 w temp. 30°C

3.1.2. Roztwór wodoroftalanu potasu, 0,05 M, zawierający 10,211 g wodoroftalanu potasu ($C_8H_5KO_4$) w litrze w temp. 20°C. (Maksymalny okres przechowywania dwa miesiące.)

pH: 3,999 w temp. 15°C

4,003 w temp. 22°C

4,008 w temp. 25°C

4,015 w temp. 30°C

3.1.3. *Roztwór zawierający:*

diwodoroortofosforan (V) potasu KH_2PO_4
3,402 g
wodoroortofosforan (V) dipotasu, K_2HPO_4
4,354 g
woda do..... 1000
ml

(maksymalny okres przechowywania dwa miesiące.)

pH: 6,90 w temp. 15°C

6,88 w temp. 22°C

6,86 w temp. 25°C

6,85 w temp. 30°C

Uwaga: Można użyć wzorcowych roztworów buforowych dostępnych w handlu.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki do analizy

4.1.1. W przypadku moszczów i win: bezpośrednio pobrać próbkę moszczu lub wina.

4.1.2. W przypadku rektyfikowanych moszczów zagęszczonych: rozcieńczyć rektyfikowany moszcz zagęszczony wodą do zawartości $25 \pm 0,5\%$ (m/m) cukrów ogółem (25°Brix).

Jeżeli P oznacza procentową zawartością (m/m) cukrów ogółem w rektyfikowanym moszczu zagęszczonym, odważyć masę:

2500

P

i uzupełnić wodą do 100 g. Użyta woda powinna mieć przewodność właściwą poniżej 2 mikrosimensów na cm.

4.2. Zerowanie aparatu

Zerowanie należy przeprowadzić przed każdym pomiarem, zgodnie z instrukcją dołączoną do aparatu.

4.3. Kalibracja pehametru

Wyskalować pehametr w temp. 20°C stosując roztwory buforowe o pH 6,88 i 3,57 o temp. 20°C. Do sprawdzenia kalibracji skali użyć roztworu buforowego o pH 4,00 o temp. 20°C.

4.4. Wykonanie oznaczania

Zanurzyć elektrodę w badanej próbce, której temperatura powinna wynosić od 20 do 25°C i możliwie jak najmniej odbiegać od 20°C. Odczytać wartość pH bezpośrednio ze skali.

Wykonać co najmniej dwa równoległe oznaczenia badanej próbki.

Wynik końcowy stanowi średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

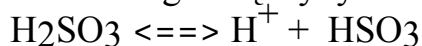
Wartość pH moszczów, wina lub roztworu rektyfikowanego moszczu zagęszczonego o stężeniu 25% (m/m) (25°Brixa) podawać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

XXV. DWUTLENEK SIARKI

1. DEFINICJE

Wolny dwutlenek siarki jest to dwutlenek siarki obecny w moszczu lub winie w następujących formach: H₂SO₃, HSO₃.

Równowaga między tymi dwoma formami jest funkcją pH i temperatury:



H₂SO₃ stanowi cząsteczkowy dwutlenek siarki.

Dwutlenek siarki ogółem - tym terminem określa się wszystkie formy dwutlenku siarki obecne w winie, zarówno w stanie wolnym jaki i związane ze składnikami wina.

2. WOLNY I ZWIĄZANY DWUTLENEK SIARKI

2.1. Zasada metody

2.1.1. Metoda odwoławcza

2.1.1.1. Wina i moszcze

Dwutlenek siarki jest wydzielany z próbki strumieniem powietrza lub azotu; następnie jest wiązany i utleniany poprzez przepuszczanie przez rozcieńczony i obojętny roztwór nadtlenu wodoru. Powstały kwas siarkowy jest oznaczany poprzez miareczkowanie mianowanym roztworem wodorotlenku sodowego. Wolny dwutlenek siarki jest wydzielany z próbki przez odparowanie w niskiej temperaturze (ok. 10°C).

Dwutlenek siarki ogółem jest wydzielany z wina przez odparowanie w wysokiej temperaturze (ok. 100°C).

2.1.1.2. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

Dwutlenek siarki ogółem jest wydzielany z uprzednio rozcieńczonego rektyfikowanego moszczu zagęszczonego przez odparowanie w wysokiej temperaturze (ok. 100°C).

2.1.2. Szybka metoda oznaczania (dla win i moszczów)

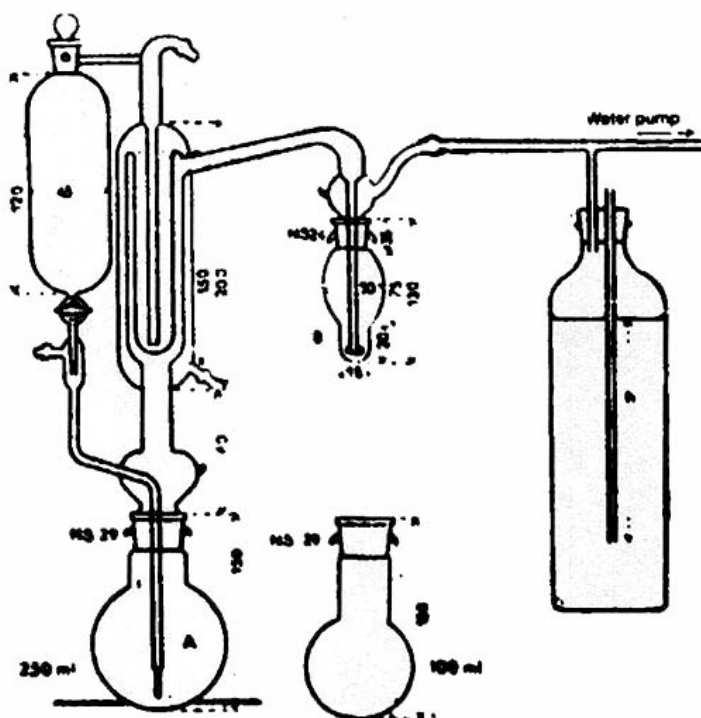
Wolny dwutlenek siarki jest oznaczany poprzez bezpośrednie miareczkowanie jodometryczne.

Następnie oznacza się związany dwutlenek siarki metodą miareczkowania jodometrycznego, po przeprowadzeniu hydrolizy alkalicznej. Suma zawartości wolnego i związanego dwutlenku siarki stanowi zawartość dwutlenku siarki ogółem.

2.2. Metoda odwoławcza

2.2.1. Aparatura i sprzęt

2.2.1.1. Aparat powinien odpowiadać poniżej zamieszczonemu schematowi, ze szczególnym uwzględnieniem chłodnicy.



Wymiary podane są w milimetrach. Średnice wewnętrzne czterech koncentrycznych rurek tworzących chłodnicę wynoszą 45, 34, 27 i 10 mm.

Rurka doprowadzająca gaz do barbotera B jest zakończona małą kulką o średnicy 1 cm, posiadającą na poziomym obwodzie 20 otworów o średnicy 0,2 mm. Rurka może być również zakończona płytką ze spieku szklanego, który powoduje tworzenie dużej ilości bardzo małych pęcherzyków gazu, przez co zapewnia dobry kontakt fazy ciekłej z gazową.

Przepływ gazu przez aparat powinien wynosić ok. 40 litrów na godzinę. Butelka umieszczona na schemacie po prawej stronie ma za zadanie ograniczyć redukcję ciśnienia powodowaną przez pompkę wodną do 20 - 30 cm słupa wody. W celu utrzymania próżni na odpowiednim poziomie, pomiędzy barboterem a butelką należy zainstalować przepływomierz z rurkami półkapilarnymi.

2.2.1.2. Mikrobiureta

2.2.2. Odczynniki

2.2.2.1. Kwas fosforowy, 85%, (H_3PO_4 , $p_{20} = 1,71$ g/ml).

2.2.2.2. Roztwór nadtlenku wodoru, 9,1 g H_2O_2 /litr (trzy objętości).

2.2.2.3. Wskaźnik:

czerwień metylowa.....	100 mg
błękit metylenowy.....	50 mg
alkohol, 50% obj.....	100 ml

2.2.2.4. Roztwór wodorotlenku sodu, NaOH, 0,01 M.

2.2.3. Wykonanie oznaczania

2.2.3.1. Oznaczanie wolnego dwutlenku siarki

Wino przed oznaczaniem powinno być przechowywane przez dwa dni w całkowicie napełnionej i zamkniętej butelce w temp. 20°C.

Do barbotera B odmierzyć 2 do 3 ml roztworu nadtlenu wodoru (2.2.2.2) i dwie krople wskaźnika, po czym zobojętnić roztwór nadtlenu wodoru za pomocą 0,01 M roztworu wodorotlenku sodu (2.2.2.4). Przyłączyć barboter do aparatu.

Do kolby A aparatu wprowadzić 50 ml próbki i 15 ml kwasu fosforowego (2.2.2.1). Przyłączyć kolbę do aparatu.

Przepuszczać powietrze lub azot przez aparat przez 15 minut. Wolny dwutlenek siarki wydzielony z próbki jest utleniany do kwasu siarkowego. Odłączyć barboter od aparatu i miareczkować powstały kwas siarkowy 0,01 M roztworem wodorotlenku sodu (2.2.2.4). Niech n oznacza ilość ml zużytych przy miareczkowaniu.

2.2.3.2. Wyrażanie wyniku

Ilość uwolnionego dwutlenku siarki podawać w mg/l zaokrąglając wynik do liczby całkowitej.

2.2.3.2.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Zawartość wolnego dwutlenku siarki w miligramach na litr wynosi $6,4 n$.

2.2.3.3. Oznaczanie dwutlenku siarki ogółem

2.2.3.3.1. W przypadku zagęszczonych moszczów rektyfikowanych należy użyć roztworu otrzymanego przez rozcieńczenie badanej próbki do stężenia 40% (m/v), jak podano w rozdziale "Kwasowość ogólna", p. 5.1.2. Do kolby A aparatu na 250 ml wprowadzić 50 ml badanego roztworu i 5 ml kwasu fosforowego (2.2.2.1). Przyłączyć kolbę do aparatu.

2.2.3.3.2. Wina i moszcze

Jeżeli oczekiwana zawartość SO₂ ogółem w próbce nie jest większa niż 50 mg na litr, do kolby A na 250 ml aparatu odmierzyć 50 ml próbki i 15 ml kwasu fosforowego (2.2.2.1). Przyłączyć kolbę do aparatu.

Jeżeli szacunkowa zawartość SO₂ ogółem w próbce jest większa niż 50 mg na litr, do kolby A aparatu na 100 ml odmierzyć 20 ml próbki i 5 ml kwasu fosforowego (2.2.2.1). Przyłączyć kolbę do aparatu.

Do barbotera B odmierzyć 2 do 3 ml roztworu nadtlenu wodoru (2.2.2.2), zobojętnionego jak uprzednio, wino w kolbie A doprowadzić do wrzenia za pomocą niewielkiego płomienia o wysokości 4 do 5 cm, który powinien bezpośrednio dotykać dna kolby. Nie należy umieszczać kolby na płycie metalowej lecz na krążku z otworem o średnicy ok. 30 mm. Zapobiega to przegrzaniu substancji wydzielanych z wina, które osadzają się na ściankach kolby.

Utrzymywać próbkę w stanie wrzenia, przepuszczając przez nią strumień powietrza (lub azotu). W ciągu 15 minut następuje wydzielenie z próbki i utlenienie całości dwutlenku siarki (wolnego i związanego). Oznaczyć ilość

wytworzonego kwasu siarkowego poprzez miareczkowanie 0,01 M roztworem wodorotlenku sodu (2.2.2.4).

Niech n oznacza ilość ml roztworu zużytego do miareczkowania.

2.2.3.4. Wyrażanie wyniku

Moszcze i wina: Zawartość dwutlenku siarki ogółem wyrazić w mg/l.

Rektyfikowane moszcze zagęszczone: Zawartość dwutlenku siarki ogółem wyrazić w mg/kg cukrów ogółem.

2.2.3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Dla win:

Zawartość dwutlenku siarki ogółem w miligramach na litr wynosi:

- próbki o niskiej zawartości dwutlenku siarki (objętość badanej próbki 50 ml): $6,4 n$

- pozostałe próbki (objętość badanej próbki 20 ml): $16 n$

Dla zagęszczonych moszczów rektyfikowanych:

Zawartość dwutlenku siarki ogółem w miligramach na kilogram cukrów ogółem (objętość badanej próbki 50 ml (2.2.3.3.1)) wynosi:

$$\frac{1600 \times n}{P}$$

gdzie P = procentowa zawartość (m/m) cukrów ogółem.

2.2.3.4.2. Powtarzalność (r)

objętość badanej próbki 50 ml < 50 mg/l; $r = 1$ mg/l

objętość badanej próbki 20 ml > 50 mg/l; $r = 6$ mg/l.

2.2.3.4.3. Odtwarzalność (R)

objętość badanej próbki 50 ml < 50 mg/l; $R = 9$ mg/l

objętość badanej próbki 20 ml > 50 mg/l; $R = 15$ mg/l.

2.3. Szybka metoda oznaczania

2.3.1. Odczynniki

2.3.1.1. EDTA komplekson III: sól dwusodowa kwasu etylenodwuaminoczerooctowego ($C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2 H_2O$)

2.3.1.2. Roztwór wodorotlenku sodu, NaOH, 4 M (160 g/l).

2.3.1.3. Kwas siarkowy, H_2SO_4 ($p_{20} = 1,84$ g/ml) (rozcieńczony w stosunku 1:10 v/v).

2.3.1.4. Roztwór skrobi 5 g/l:

Zmieszać 5 g skrobi z ok. 500 ml wody. Doprowadzić do wrzenia stale mieszając i gotować przez 10 minut. Dodać 200 g chlorku sodu (NaCl). Po schłodzeniu uzupełnić do 1 litra.

2.3.1.5. 0,025 M roztwór jodu, I_2 .

2.3.2. Aparatura i sprzęt

2.3.2.1. Kolba stożkowa na 500 ml.

2.3.2.2. Biureta.

2.3.2.3. Pipety na 1, 2, 5 i 50 ml.

2.3.3. Wykonanie oznaczania

2.3.3.1. Wolny dwutlenek siarki

Do kolby stożkowej na 500 ml odmierzyć:

- 50 ml wina,

- 5 ml roztworu skrobi (2.3.1.4),

- 30 mg EDTA komplekson III (2.3.1.1.),

- 3 ml rozcieńczonego 1:10 (v/v) H₂SO₄ (2.3.1.3).

Miareczkować bezzwłocznie 0,025 M roztworem jodu (2.3.1.5) do uzyskania niebieskiego zabarwienia utrzymującego się wyraźnie przez 10 do 15 sekund.

Niech n oznacza ilość ml zużytego roztworu jodu.

2.3.3.2. Dwutlenek siarki

Dodać 8 ml 4 M roztworu wodorotlenku sodu (2.3.1.2), wstrząsnąć roztwór jeden raz i odstawić na 5 minut. Dodać, intensywnie mieszając i w jednej porcji, zawartość małej zlewki w której umieszczono 10 ml rozcieńczonego w stosunku 1:10 kwasu siarkowego (2.3.1.3). Miareczkować bezzwłocznie 0,025 M roztworem jodu; niech n' oznacza ilość ml zużytego roztworu jodu.

Dodać 20 ml 4 M roztworu wodorotlenku sodu (2.3.1.2), wstrząsnąć roztwór jeden raz i odstawić na 5 minut. Rozcieńczyć za pomocą 200 ml wody lodowej.

Dodać, intensywnie mieszając i w jednej porcji, zawartość małej probówki w której umieszczono 30 ml rozcieńczonego w stosunku 1:10 kwasu siarkowego (2.3.1.3). Miareczkować bezzwłocznie wolny dwutlenek siarki 0,025 M roztworem jodu; niech n'' oznacza ilość ml zużytego roztworu jodu.

2.3.4. Wyrażanie wyniku

2.3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania:

Zawartość wolnego dwutlenku siarki w mg na litr wynosi: $32n$.

Zawartość dwutlenku siarki ogółem w miligramach na litr wynosi: $32(n + n' + n'')$.

Uwagi:

(1) Dla win czerwonych o niskiej zawartości SO₂, zaleca się użycie roztworu jodu o stężeniu mniejszym niż 0,025 M (np. 0,01 M). W tym przypadku współczynnik 32 w powyższym równaniu należy zastąpić współczynnikiem 12,8.

(2) Dla win czerwonych, korzystnie jest podświetlić próbkę od dołu strumieniem światła żółtego ze zwykłej żarówki elektrycznej, przechodzącego

przez roztwór dwuchromianu potasowego lub światła z lampy sodowej. Oznaczanie należy przeprowadzić w ciemnym pomieszczeniu, obserwując przezroczystość wina: w końcowym punkcie miareczkowania wino staje się mętne.

(3) Jeżeli zawartość dwutlenku siarki (H_2SO_3) jest bliska lub przekracza dopuszczalną prawnie ilość, zawartość dwutlenku siarki ogółem należy oznaczyć metodą odwoławczą.

(4) Jeżeli oznaczanie dwutlenku siarki jest szczególnie istotne, oznaczanie należy przeprowadzić w próbce przechowywanej przed analizą w warunkach beztlenowych w temp. 20°C przez 2 dni. Oznaczanie przeprowadzić w temp. 20°C .

(5) Ponieważ w środowisku kwasowym jod utlenia pewne inne substancje, w przypadku dokładniejszych oznaczeń należy oznaczyć ilość jodu użytą w ten sposób. W tym celu wolny dwutlenek siarki należy wymieszać z nadmiarem etanolu lub propanalu przed wykonaniem miareczkowania roztworem jodu. Do 50 ml wina umieszczonego w kolbie stożkowej na 300 ml dodać 5 ml roztworu etanolu ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) o stężeniu 7 g/l lub 5 ml roztworu propanalu ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) o stężeniu 10 g/l.

Zamknąć kolbę korkiem i odstawić na co najmniej 30 minut. Dodać 3 ml kwasu siarkowego rozcieńczonego w stosunku 1:10 (v/v) (2.3.1.3) i 0,025 roztwór jodu (2.3.1.5) w ilości wystarczającej do wywołania zmiany barwy skrobi. Niech n''' oznacza ilość ml zużytego roztworu jodu. Wartość tę należy odjąć od wartości n (zawartość wolnego dwutlenku siarki) i od $n + n' + n''$ (zawartość dwutlenku siarki ogółem).

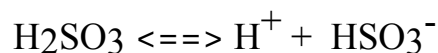
Wartość n''' jest zwykle niska, od 0,2 do 0,3 ml 0,025 M roztworu jodu. Jeżeli do wina był dodany kwas askorbinowy, wartość n''' będzie dużo wyższa i jest możliwe, przynajmniej w przybliżeniu, oznaczenie ilości tej substancji na podstawie wartości n''' , zakładając, że 1 ml 0,025 M roztworu jodu utlenia 4,4 mg kwasu askorbinowego. Oznaczając wartość n''' można w dość łatwy sposób wykryć obecność pozostałości kwasu askorbinowego w ilości powyżej 20 mg/l w winach, do których był on dodany.

3. CZĄSTECZKOWY DWUTLENEK SIARKI

3.1. Zasada metody

Procentowy udział cząsteczkowego dwutlenku siarki, H_2SO_3 w wolnym dwutlenku siarki oblicza się jako funkcję pH, zawartości alkoholu i temperatury.

Dla danej temperatury i zawartości alkoholu:



$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{L}{10^{\text{pH}} \cdot 10^{\text{pK}_M + 1}}$$

przy czym

$$\text{pK}_M = \text{pK}_t \frac{A \sqrt{I}}{1 + B \sqrt{I}}$$

$$L = [\text{H}_2\text{SO}_3] + [\text{HSO}_3^-]$$

gdzie:

I = siła jonowa,

A i B = współczynniki zależne od temperatury i zawartości alkoholu,

K_T = termodynamiczna stała dysocjacji: wartości K_T dla różnej temperatury i różnej mocy alkoholowej podane są w Tabeli 1,

K_M = mieszana stała dysocjacji.

Przyjmując średnią wartość siły jonowej I 0,038, Tabela 2 podaje wartości pK_M dla różnej temperatury i zawartości alkoholu.

Zawartość cząsteczkowego dwutlenku siarki obliczona na podstawie wzoru (1) podana jest w Tabeli 3 dla różnej wartości pH, temperatury i zawartości alkoholu.

3.2. Obliczanie wyniku oznaczania

W Tabeli 3 podana jest procentowa zawartość cząsteczkowego dwutlenku siarki (X%) dla temperatury $T^\circ\text{C}$ obliczona na podstawie znanej wartości pH wina i zawartości alkoholu.

Zawartość cząsteczkowego dwutlenku siarki w mg/l wynosi:

$$X \times C$$

gdzie C = zawartość wolnego dwutlenku siarki w mg/l.

TABELA 1
Wartości termodynamicznej stałej dysocjacji pK_T

Zawartość alkoholu (% obj.)	Temperatura ($^\circ\text{C}$)				
	20	25	30	35	40
0	1,798	2,000	2,219	2,334	2,493
5	1,897	2,098	2,299	2,397	2,527

10	1,997	2,198	2,394	2,488	2,606
15	2,099	2,301	2,503	2,607	2,728
20	2,203	2,406	2,628	2,754	2,895

TABELA 2
Wartości mieszanej stałej dysocjacji pKM (I = 0,038)

Zawartość alkoholu (% obj.)	Temperatura (°C)				
	20	25	30	35	40
0	1,723	1,925	2,143	2,257	2,416
5	1,819	2,020	2,220	2,317	2,446
10	1,916	2,116	2,311	2,405	2,522
15	2,014	2,216	2,417	2,520	2,640
20	2,114	2,317	2,538	2,663	2,803

TABELA 3
Procentowa zawartość cząsteczkowego dwutlenku siarki w stosunku do wolnego dwutlenku siarki

Cząsteczkowy SO ₂ /wolny SO ₂ (%)						T = 20°C
I = 0,038						
pH	Zawartość alkoholu (% obj.)					
	0	5	10	15	20	
2,8	7,73	9,46	11,55	14,07	17,09	
2,9	6,24	7,66	9,40	11,51	14,07	
3,0	5,02	6,18	7,61	9,36	11,51	
3,1	4,03	4,98	6,14	7,58	9,36	
3,2	3,22	3,99	4,94	6,12	7,58	
3,3	2,58	3,20	3,98	4,92	6,12	
3,4	2,06	2,56	3,18	3,95	4,92	
3,5	1,64	2,04	2,54	3,16	3,95	
3,6	1,31	1,63	2,03	2,53	3,16	
3,7	1,04	1,30	1,62	2,02	2,53	
3,8	0,83	1,03	1,29	1,61	2,02	
T = 25°C						
2,8	11,47	14,23	17,15	20,67	24,75	
2,9	9,58	11,65	14,12	17,15	22,71	

3,0	7,76	9,48	11,55	14,12	17,18
3,1	6,27	7,68	9,40	11,55	14,15
3,2	5,04	6,20	7,61	9,40	11,58
3,3	4,05	4,99	6,14	7,61	9,42
3,4	3,24	4,00	4,94	6,14	7,63
3,5	2,60	3,20	3,97	4,94	6,16
3,6	2,07	2,56	3,18	3,97	4,55
3,7	1,65	2,05	2,54	3,18	3,98
3,8	1,32	1,63	2,03	2,54	3,18
T = 30°C					
2,8	18,05	20,83	24,49	29,28	35,36
2,9	14,89	17,28	20,48	24,75	30,29
3,0	12,20	14,23	16,98	20,71	25,66
3,1	9,94	11,65	13,98	17,18	21,52
3,2	8,06	9,48	11,44	14,15	17,88
3,3	6,51	7,68	9,30	11,58	14,75
3,4	5,24	6,20	7,53	9,42	12,08
3,5	4,21	4,99	6,08	7,63	9,84
3,6	3,37	4,00	4,89	6,16	7,98
3,7	2,69	3,21	3,92	4,95	6,44
3,8	2,16	2,56	3,14	3,98	5,19
T = 35°C					
2,8	22,27	24,75	28,71	34,42	42,18
2,9	18,53	20,71	24,24	29,42	36,69
3,0	15,31	17,18	20,26	24,88	31,52
3,1	12,55	14,15	16,79	20,83	26,77
3,2	10,24	11,58	13,82	17,28	22,51
3,3	8,31	9,42	11,30	14,23	18,74
3,4	6,71	7,63	9,19	11,65	15,49
3,5	5,44	6,16	7,44	9,48	12,71
3,6	4,34	4,95	6,00	7,68	10,36
3,7	3,48	3,98	4,88	6,20	8,41
3,8	2,78	3,18	3,87	4,99	6,80
T = 40°C					
2,8	29,23	30,68	34,52	40,89	50,14
2,9	24,70	26,01	29,52	35,47	44,74
3,0	20,67	21,83	24,96	30,39	38,85
3,1	17,15	18,16	20,90	25,75	33,54
3,2	14,12	14,98	17,35	21,60	28,62
3,3	11,55	12,28	14,29	17,96	24,15
3,4	9,40	10,00	11,70	14,81	20,19

3,5	7,61	8,11	9,52	12,13	16,73
3,6	6,14	6,56	7,71	9,88	13,77
3,7	4,94	5,28	6,22	8,01	11,25
3,8	3,97	4,24	5,01	6,47	9,15

XXVI. SÓD

1. ZASADA METODY

Metoda odwoławcza: spektrofotometria absorpcji atomowej

Zawartość sodu oznacza się bezpośrednio w winie metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej po dodaniu czynnika zmniejszającego jonizację (chlorek cezu) w celu przeciwdziałania jonizacji sodu.

Metoda rutynowa: fotometria płomieniowa

Zawartość sodu oznacza się bezpośrednio w rozcieńczonym (co najmniej 1:10) winie metodą fotometrii płomieniowej.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Odczynniki

2.1.1. Roztwór zawierający 1 g sodu w litrze:

Użyć wzorcowego handlowego roztworu zawierającego 1 g sodu w litrze. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 2,542 g bezwodnego chlorku sodu, NaCl, w wodzie destylowanej i uzupełniając do objętości 1 litra.

Roztwór przechowywać w butelce z polietylenu.

2.1.2. Matryca (roztwór modelowy):

kwasy cytrynowy $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$	3,5 g
sacharoza $C_{12}H_{22}O_{11}$	1,5 g
glicerol $C_3H_8O_3$	5,0 g
bezwodny chlorek wapnia $CaCl_2$	50 mg
bezwodny chlorek magnezu $MgCl_2$	50 mg
alkohol bezwodny C_2H_5OH	50 ml
woda zdemineralizowana do	500 ml

2.1.3. Roztwór chlorku kazeiny zawierający 5% kazeiny

rozpuścić 6,330 g chlorku cezu, CsCl, w 100 ml wody destylowanej.

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno - acetylenowy.

2.2.2. Lampa sodowa z katodą wnątkową.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki

Przenieść pipetą 25 ml wina do kolby miarowej na 50 ml, dodać 1 ml roztworu chlorku cezu (2.1.3) i uzupełnić do kreski wodą destylowaną.

2.3.2. Kalibracja

Do każdej z pięciu kolb miarowych na 100 ml przenieść 5,0 ml roztworu modelowego i dodać odpowiednio 0, 2,5, 5,0, 7,5 i 10 ml roztworu sodu o stężeniu 1 g/l (2.1.1), rozcieńczonego uprzednio w stosunku 1:100. Do każdej kolby dodać 2 ml roztworu chlorku cezu(2.1.3) i uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną.

Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają odpowiednio 0, 0,25, 0,50, 0,75 i 1,00 mg sodu na litr i każdy z nich zawiera 1 g chlorku cezu. Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu.

2.3.3. Oznaczanie

Ustawić długość fali na 589,0 nm. Ustawić zero na skali absorbancji stosując roztwór modelowy zawierający 1 g cezu w litrze (2.3.2). Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio rozcieńczone wino a następnie roztwory wzorcowe (2.3.2). Odczytać absorbancję. Powtórzyć wszystkie pomiary.

2.4. Wyrażanie wyniku

2.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości sodu w roztworach wzorcowych.

Na wykresie odnaleźć wartość absorbancji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać zawartość sodu C w miligramach na litr.

Zawartość sodu w miligramach na litr wina wynosi $20C$ i jest wyrażana w zaokrągleniu do liczby całkowitej.

2.4.2. Powtarzalność (r)

$$r = 1 + 0,024 x_i \text{ mg/l}$$

x_i = zawartość sodu w próbce w mg/l.

2.4.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 2,5 + 0,05 x_i \text{ mg/l}$$

x_i = Zawartość sodu w próbce w mg/l.

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Roztwór odniesienia zawierający 20 mg sodu w litrze

alkohol bezwodny (C ₂ H ₅ OH).....	10 ml
kwas cytrynowy (C ₆ H ₈ O ₇ · H ₂ O).....	700 g
sacharoza (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁).....	300 g
glicerol (C ₃ H ₈ O ₃).....	1000 mg
wodorowinian potasu (C ₄ H ₅ KO ₆).....	481,3 mg
bezwodny chlorek wapnia (CaCl ₂).....	10 mg

bezwodny chlorek magnezu ($MgCl_2$).....	10 mg
wysuszony chlorek sodu ($NaCl$).....	50,84 mg
woda do	1 litra

3.1.2. Roztwór do rozcieńczania

alkohol bezwodny (C_2H_5OH).....	10 ml
kwas cytrynowy ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$).....	700 g
sacharoza ($C_{12}H_{22}O_{11}$).....	300 g
glicerol ($C_3H_8O_3$).....	1000 mg
wodorowinian potasu ($C_4H_5KO_6$).....	481,3 mg
bezwodny chlorek wapnia ($CaCl_2$).....	10 mg
bezwodny chlorek magnezu ($MgCl_2$).....	10 mg
woda do	1 litra

W celu przygotowania roztworu 3.1.1 i 3.1.2 wodorowinian potasowy należy rozpuścić w ok. 500 ml bardzo gorącej wody destylowanej, wymieszać uzyskany roztwór z 400 ml wody destylowanej, w której rozpuszczono pozostałe składniki i uzupełnić do 1 litra.

Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu, dodając dwie krople izotiocyanianu allilowego jako substancji konserwującej.

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Fotometr płomieniowy zasilany mieszaniną powietrzno-butanową.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Kalibracja

Do kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 5, 10, 20 i 25 ml roztworu odniesienia (3.1.1) i uzupełnić do 100 ml roztworem do rozcieńczania (3.1.2). Otrzymane roztwory zawierają odpowiednio 1, 2, 3, 4 i 5 mg sodu w litrze.

3.3.2. Oznaczanie

Pomiary wykonywać przy 589,0 nm. Ustawić 100% transmisji w stosunku do wody destylowanej. Do palnika fotometru kolejno wprowadzać roztwory wzorcowe a następnie wino rozcieńczone wodą destylowaną w stosunku 1:10 i zapisywać odczytane wartości transmisji. Jeżeli potrzeba, wino rozcieńczone w stosunku 1:10 można jeszcze bardziej rozcieńczyć stosując roztwór do rozcieńczania (3.1.2).

3.4. Wyrażanie wyniku

3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający zależność transmisji w procentach od zawartości sodu w roztworach wzorcowych. Na wykresie odnaleźć wartość

transmisji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać odpowiadającą jej zawartość sodu C .

Zawartość sodu w miligramach na litr wynosi $F \times C$, przy czym F jest współczynnikiem rozcieńczenia.

3.4.2. Powtarzalność (r)

$r = 1,4$ mg/l (z wyjątkiem win likierowych)

$r = 2,0$ mg/l (dla win likierowych).

3.4.3. Odtwarzalność (R)

$R = 4,7 + 0,08 x_i$ mg/l.

x_i = zawartość sodu w próbce w mg/l.

XXVII. POTAS

1. ZASADA METODY

Metoda odwoławcza

Zawartość potasu oznacza się bezpośrednio w winie metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej po dodaniu czynnika zmniejszającego jonizację (chlorek **cezu**) w celu przeciwdziałania jonizacji potasu.

Metoda rutynowa

Zawartość potasu oznacza się bezpośrednio w rozcieńczonym winie metodą fotometrii płomieniowej.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Odczynniki

2.1.1. Roztwór zawierający 1 g potasu w litrze:

Użyć wzorcowego handlowego roztworu zawierającego 1 g potasu w litrze. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 4,813 g wodorowinianu potasowego ($C_4H_5KO_6$) w wodzie destylowanej i uzupełniając do objętości 1 litra.

2.1.2. Matryca (roztwór modelowy)

kwasy cytrynowy ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$).....	3,5 g
sacharoza ($C_{12}H_{22}O_{11}$).....	1,5 g
glicerol ($C_3H_8O_3$)	5,0 g
bezwodny chlorek wapnia ($CaCl_2$).....	50 mg
bezwodny chlorek magnezu ($MgCl_2$).....	50 mg
alkohol bezwodny (C_2H_5OH).....	50 ml
woda do	500 ml

2.1.3. Roztwór chlorku kazeiny zawierający 5% kazeiny

rozpuścić 6,330 g chlorku cezu, $CsCl$, w 100 ml wody destylowanej.

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno - acetylenowy.

2.2.2. Lampa potasowa z katodą wnątkową

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki

Przenieść pipetą 25 ml wina (rozcieńczonego uprzednio w stosunku 1:10) do kolby miarowej na 50 ml, dodać 1 ml roztworu chlorku cezu (2.1.3) i uzupełnić do kreski wodą destylowaną.

2.3.2. Kalibracja

Do każdej z pięciu kolb miarowych na 100 ml przenieść 5,0 ml roztworu modelowego i dodać odpowiednio 0, 2,0, 4,0, 6,0 i 8,0 ml roztworu potasu o stężeniu 1 g/l (2.1.1) (rozcieńczonego uprzednio w stosunku 1:10). Do każdej kolby dodać 2 ml roztworu chlorku cezu (2.1.3) i uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną.

Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają odpowiednio 0, 2, 4, 6 i 8 mg potasu na litr i każdy z nich zawiera 1 g chlorku kazeiny na litr. Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu.

2.3.3. Oznaczanie

Ustawić długość fali na 769,9 nm. Ustawić zero na skali absorbancji stosując roztwór modelowy zawierający 1 g cezu_w litrze (2.3.2). Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio rozcieńczone wino (2.3.1) a następnie roztwory wzorcowe (2.3.2). Odczytać absorbancję. Powtórzyć wszystkie pomiary.

2.4. Wyrażanie wyniku

2.4.1. Sposób obliczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości potasu w roztworach wzorcowych.

Na wykresie odnaleźć wartość absorbancji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać zawartość potasu C w miligramach na litr.

Zawartość potasu w miligramach na litr wina, wyrażana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $F \times C$, przy czym F jest współczynnikiem rozcieńczenia (w tym przypadku 200).

2.4.2. Powtarzalność (r)

$$r = 35 \text{ mg/l}$$

2.4.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 66 \text{ mg/l}$$

2.4.4. Inny sposób wyrażania wyniku

W miligramorównoważnikach na litr: $0,0256 \times F \times C$

W miligramach wodorowinianu potasowego na litr: $4,813 \times F \times C$.

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Roztwór odniesienia zawierający 100 mg potasu w litrze

alkohol bezwodny (C ₂ H ₅ OH).....	10 ml
kwas cytrynowy (C ₆ H ₈ O ₇ · H ₂ O).....	700 g
sacharoza (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁).....	300 g
glicerol (C ₃ H ₈ O ₃).....	1000 mg
chlorek sodu (NaCl).....	50,84 mg
bezwodny chlorek wapnia (CaCl ₂).....	10 mg
bezwodny chlorek magnezu (MgCl ₂).....	10 mg
wysuszony wodorowinian potasu (C ₄ H ₅ KO ₆).....	481,3 mg
woda do	1000 ml

Wodorowinian potasu należy rozpuścić w ok. 500 ml bardzo gorącej wody destylowanej, wymieszać uzyskany roztwór z 400 ml wody destylowanej, w której rozpuszczono pozostałe składniki i uzupełnić do 1 litra.

3.1.2. Roztwór do rozcieńczania

alkohol bezwodny (C ₂ H ₅ OH).....	10 ml
kwas cytrynowy (C ₆ H ₈ O ₇ · H ₂ O).....	700 g
sacharoza (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁).....	300 g
glicerol (C ₃ H ₈ O ₃).....	1000 mg
chlorek sodu (NaCl).....	50,8 mg
bezwodny chlorek wapnia (CaCl ₂).....	10 mg
bezwodny chlorek magnezu (MgCl ₂).....	10 mg
Kwas winowy (C ₄ H ₆ O ₆).....	383 mg
woda do	1000 ml

Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu, dodając dwie krople izotiocyanianu allilowego jako substancji konserwującej.

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Fotometr płomieniowy zasilany mieszaniną powietrzno-butanową.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Kalibracja

Do kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 25, 50, 75 i 100 ml roztworu odniesienia (3.1.1) i uzupełnić do 100 ml roztworem do rozcieńczania

(3.1.2). Otrzymane roztwory zawierają odpowiednio 25, 50, 75 i 100 mg potasu w litrze.

3.3.2. Oznaczanie

Pomiary wykonywać przy 766 nm. Ustawić 100% transmisji w stosunku do wody destylowanej. Do palnika fotometru wprowadzać kolejno roztwory wzorcowe (3.3.1) a następnie wino rozcieńczone wodą destylowaną w stosunku 1:10 i zapisywać odczytane wartości transmisji. Jeżeli potrzeba, wino rozcieńczone w stosunku 1:10 można jeszcze bardziej rozcieńczyć stosując roztwór do rozcieńczania (3.1.2).

3.4. Wyrażanie wyniku

3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający zależność transmisji w procentach od zawartości potasu w roztworach wzorcowych. Na wykresie odnaleźć wartość transmisji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać odpowiadającą jej zawartość potasu C.

Zawartość potasu w miligramach na litr, podawana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $F \times C$, przy czym F jest współczynnikiem rozcieńczenia.

3.4.2. Powtarzalność (r)

$$r = 17 \text{ mg/l}$$

3.4.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 66 \text{ mg/l.}$$

3.4.4. Inny sposób wyrażania wyniku

W miligramorównoważnikach na litr: $0,0256 \times F \times C$

W miligramach wodorowinianu potasu na litr: $4,813 \times F \times C$.

XXVIII. MAGNEZ

1. ZASADA METODY

Zawartość magnezu oznacza się bezpośrednio w odpowiednio rozcieńczonym winie, metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Stężony roztwór wzorcowy zawierający 1 g magnezu w litrze.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu magnezu (1 g/l). Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 8,3646 g chlorku magnezu ($\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) w wodzie destylowanej i uzupełniając do objętości 1 litra.

2.2. Rozcieńczony roztwór wzorcowy zawierający 5 mg magnezu w litrze.

Uwaga: Wzorcowe roztwory magnezu przechowywać w butelkach z polietylenu.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno - acetylenowy.

3.2. Lampa magnezowa z katodą wnątkową.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

Rozcieńczyć wino wodą destylowaną w stosunku 1:100.

4.2. Kalibracja

Do każdej z czterech kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 5, 10, 15 i 20 ml rozcieńczonego wzorcowego roztworu magnezu (2.2) i uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną. Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają odpowiednio 0,25, 0,50, 0,75 i 1,0 mg magnezu na litr. Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu.

4.3. Oznaczanie

Ustawić długość fali na 285 nm. Ustawić zero na skali absorbancji stosując wodę destylowaną. Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio rozcieńczone wino a następnie roztwory wzorcowe (4.2).

Odczytać absorbancję. Powtórzyć wszystkie pomiary.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Sposób obliczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości magnezu w roztworach wzorcowych. Na wykresie odnaleźć średnią wartość absorbancji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać zawartość magnezu C w miligramach na litr.

Zawartość magnezu w miligramach na litr wina, wyrażana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $100 \times C$.

5.2. Powtarzalność (r)

$$r = 3 \text{ mg/l}$$

5.3. Odtwarzalność (R)

$$R = 8 \text{ mg/l}$$

XXIX. WAPŃ

1. ZASADA METODY

Zawartość wapnia oznacza się bezpośrednio odpowiednio rozcieńczonym w winie, metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej, po dodaniu czynnika zmniejszającego jonizację.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Roztwór wzorcowy zawierający 1 g wapnia w litrze.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu wapnia o stężeniu 1 g/l. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 2,5 g węglanu wapnia, CaCO_3 , w kwasie solnym rozcieńczonym w stosunku 1:10 (v/v), w ilości pozwalającej na całkowite rozpuszczenie węglanu i uzupełniając wodą destylowaną do objętości 1 litra.

2.2. Rozcieńczony roztwór wzorcowy zawierający 50 mg wapnia w litrze.

Uwaga: Wzorcowe roztwory wapnia przechowywać w butelkach z polietylenu.

2.3. Roztwór chlorku lantanu zawierający 50 g lantanu w litrze

Rozpuścić 13,369 g chlorku lantanu, $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, w wodzie destylowanej: dodać 1 ml HCl rozcieńczonego w stosunku 1:10 (v/v) i uzupełnić do 100 ml.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno - acetylenowy.

3.2. Lampa wapniowa z katodą wnękową.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

Do kolby miarowej na 20 ml przenieść 1 ml wina, 2 ml roztworu chlorku lantanu (2.3) i uzupełnić wodą do kreski. Próbka wina, rozcieńczonego w stosunku 1:20 zawiera 5 g lantanu w litrze.

Uwaga: W przypadku win słodkich, stężenie 5 g lantanu w litrze jest wystarczające, o ile w wyniku rozcieńczania zawartość cukrów w nie spadnie poniżej 2,5 g na litr. W przypadku win o większym stężeniu cukrów należy zwiększyć stężenie lantanu do 10 g na litr.

4.2. Kalibracja

Do każdej z pięciu kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 0, 5, 10, 15 i 20 ml rozcieńzonego wzorcowego roztworu wapnia (2.2), dodać 10 ml roztworu lantanu (2.3) i uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną. Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają odpowiednio 0, 0,25, 0,50, 0,75 i 1,0 mg wapnia na litr, każdy roztwór zawiera 5 g lantanu na litr. Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu.

4.3. Oznaczanie

Ustawić długość fali na 422,7 nm. Ustawić zero na skali absorbancji stosując roztwór zawierający 5 g lantanu na litr (4.2). Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio rozcieńczone wino a następnie kolejno pięć roztworów wzorcowych (4.2). Odczytać absorbancję. Powtórzyć wszystkie pomiary.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Sposób obliczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości wapnia w roztworach wzorcowych.

Na wykresie odnaleźć średnią wartość absorbancji uzyskaną dla próbki rozcieńzonego wina i odczytać zawartość wapnia C w miligramach na litr. Zawartość wapnia w miligramach na litr wina, wyrażana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $20 \times C$.

5.2. Powtarzalność (r)

przy stężeniu < 60 mg/l: $r = 2,7$ mg/l

przy stężeniu > 60 mg/l: $r = 4$ mg/l

5.3. Odtwarzalność (R)

$R = 0,114 x_i - 0,5$

x_i = zawartość wapnia w próbce w mg/l.

XXX. ŻELAZO

1. ZASADA METODY

Metoda odwoławcza

Po odpowiednim rozcieńczeniu wina i usunięciu alkoholu, zawartość żelaza oznacza się bezpośrednio metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej.

Metoda rutynowa

Po rozтворzeniu próbki w 30% roztworze nadtlenu wodoru, żelazo ogółem, występujące obecnie w formie Fe (III) redukuje się do formy Fe (II) i oznacza wykorzystując reakcję barwną z ortofena ntroliną.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1. Odczynniki

2.1.1. Stężony roztwór żelaza zawierający 1 g Fe (III) w litrze.

Użyć wzorcowy handlowy roztwór żelaza (1 g/l). Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 8,6341g siarczanu aminożelaza (III) ($\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$) w wodzie destylowanej lekko zakwaszonej 1 M kwasem solnym i uzupełnić do 1 litra.

2.1.2. Rozcieńczony roztwór żelaza zawierający 100 mg żelaza w litrze.

2.2. Aparatura i sprzęt

2.1. Wyparka rotacyjna z łaźnią wodną z termostatem.

2.2.2. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno - acetylenowy.

2.2.3. Lampa żelazowa z katodą wnąkową.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki

Usunąć alkohol z wina zmniejszając objętość próbki o połowę przy pomocy wyparki rotacyjnej (temp. 50 do 60°C). Uzupełnić do początkowej objętości wodą destylowaną.

Jeżeli potrzeba, próbkę należy rozcieńczyć przed oznaczaniem.

2.3.2. Kalibracja

Do każdej z pięciu kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 1, 2, 3, 4 i 5 ml roztworu żelaza o stężeniu 100 mg na litr (2.1.2) i uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną. Przygotowane w ten sposób roztwory wzorcowe zawierają odpowiednio 1, 2, 3, 4 i 5 mg żelaza w litrze.

Roztwory przechowywać w butelkach z polietylenu.

2.3.3. *Oznaczanie*

Ustawić długość fali na 248,3 nm. Ustawić zero na skali absorbancji w stosunku do wody destylowanej. Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio rozcieńczoną próbkę a następnie kolejno pięć roztworów wzorcowych (2.3.2). Odczytać absorbancję. Powtórzyć wszystkie pomiary.

2.4. Wyrażanie wyniku

2.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości żelaza w roztworach wzorcowych. Na wykresie odnaleźć średnią wartość absorbancji uzyskaną dla próbki rozcieńczonego wina i odczytać zawartość żelaza C.

Zawartość żelaza w miligramach na litr wina, wyrażana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $F \times C$, gdzie F jest współczynnikiem rozcieńczenia.

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Odczynniki

3.1.1. Nadtlenek wodoru, H_2O_2 , roztwór 30% (m/v), nie zawierający żelaza.

3.1.2. 1 M kwas solny, nie zawierający żelaza.

3.1.3. Wodorotlenek amonowy, ($p_{20} = 0,92$ g/ml).

3.1.4. Pokruszony pumeks, poddany obróbce za pomocą wrzącego kwasu solnego rozcieńczonego w stosunku 1:2, przemywany następnie wodą destylowaną.

3.1.5. 2,5% roztwór hydrochinonu, $C_6H_6O_2$, zakwaszony za pomocą 1 ml stężonego kwasu siarkowego ($p_{20} = 0,1,84$ g/ml) na 100 ml roztworu. Roztwór ten należy przechowywać w butelce z żółtego szkła w lodówce i odrzucać w chwili stwierdzenia najmniejszych oznak ciemnienia.

3.1.6. 20% roztwór siarczanu (IV) sodu, Na_2SO_3 , otrzymany z obojętnego bezwodnego siarczanu (IV) sodu.

3.1.7. Roztwór ortofenantroliny, $C_{12}H_8N_2$, 0,5% w 96 % obj. alkoholu.

3.1.8. Roztwór octanu amonu, CH_3COONH_4 , 20% (m/v).

3.1.9. Roztwór Fe (III) o stężeniu 1 g żelaza w litrze. Najkorzystniej jest użyć roztwór handlowy. Można również przygotować roztwór zawierający 1000 mg Fe (III) w litrze rozpuszczając 8,6341 g siarczanu amino-żelaza (III) ($FeNH_4(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$) w 100 ml 1 M kwasu solnego (3.1.2) i uzupełniając do 1 litra 1 M kwasem solnym (3.1.2).

3.1.10. Rozcieńczony wzorcowy roztwór żelaza zawierający 100 miligramów żelaza w litrze.

3.2. Aparatura i sprzęt

3.2.1. Kolba Kjeldahla na 100 ml.

3.2.2 Spektrofotometr, umożliwiający pomiar przy długości fali 508 nm.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Mineralizacja

3.3.1.1. Dla win o zawartości cukrów poniżej 50g/l:

Do kolby Kjeldahla na 100 ml przenieść 25 ml wina, 10 ml roztworu nadtlenu wodoru (3.1.1) i kilka odłamków pumeksu (3.1.4). Zagęścić roztwór do objętości od 2 do 3 ml.

Odstawić do ochłodzenia i dodawać, uważając aby nie zwilżyć ścian kolby, wodorotlenek amonu, w ilości wystarczającej do zalkalizowania roztworu i wytrącenia wszystkich wodorotlenków.

Po ochłodzeniu do zasadowego roztworu dodać 1 M kwas solny (3.1.2) w ilości umożliwiającej rozpuszczenie wytrąconych wodorotlenków i przenieść roztwór do kolby miarowej na 100 ml. Przeemyć kolbę Kjeldahla 1 M kwasem solnym (3.1.2) a ciecz uzyskaną po przemywaniu przenieść do kolby miarowej uzupełniając w ten sposób roztwór do 100 ml.

3.3.1.2. Dla moszczów i win o zawartości cukrów powyżej 50 g/l.:

3.3.1.2.1. Jeżeli zawartość cukrów wynosi od 50 do 200 mg/l, do próbki wina o objętości 25 ml należy dodać 20 ml roztworu nadtlenu wodoru (3.1.1).

Postępować jak w 3.3.1.1.

3.3.1.2.2. Jeżeli zawartość cukrów wynosi powyżej 200 mg/l, próbkę wina należy rozcieńczyć w stosunku 1:2 lub 1:4, a następnie postępować jak w 3.3.1.2.1.

3.3.2. Próba ślepa

Próbę ślepa wykonać z wodą destylowaną, stosując taką samą objętość roztworu nadtlenu wodoru (3.1.1), jaką użyto do mineralizacji i postępując wg. metody opisanej w 3.3.1.1.

3.3.3. Oznaczanie

Do dwóch kolb miarowych na 50 ml przenieść 20 ml roztworu kwasu solnego, otrzymanego w wyniku mineralizacji (3.3.1.1.) i 20 ml roztworu kwasu solnego z próby ślepej (3.3.2). Do obu kolb dodać 2 ml roztworu hydrochinonu (3.1.5), 2 ml roztworu siarczynu (3.1.6) i 1 ml roztworu ortofenantroliny (3.1.7). Odstawić na 15 minut, w tym czasie Fe (III) ulega redukcji do Fe (II). Dodać 10 ml roztworu octanu amonu (3.1.8), uzupełnić do 50 ml wodą destylowaną i wstrząsnąć obie kolby. Roztwór otrzymany z próby ślepej wykorzystać do ustawienia zera na skali absorbancji przy 508 nm i zmierzyć absorbancję badanego roztworu przy tej samej długości fali.

3.3.4. Kalibracja

Do każdej z czterech kolb miarowych na 50 ml przenieść odpowiednio 0,5, 1, 1,5 i 2 ml roztworu żelaza o stężeniu 100 mg na litr (3.1.10) i dodać 20 ml wody destylowanej. Dalej postępować jak w 3.3.3 w celu zmierzenia absorbancji

każdego z przygotowanych roztworów wzorcowych, zawierających odpowiednio 50, 100, 150 i 100 mg żelaza na litr.

3.4. Wyrażanie wyniku

3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający zależność absorbancji od zawartości żelaza w roztworach wzorcowych. Na wykresie odnaleźć wartość absorbancji uzyskaną dla badanego roztworu i odczytać odpowiadającą jej zawartość żelaza C w 20 ml próbce kwasu solnego otrzymanej w wyniku mineralizacji, która odpowiada 5 ml badanej próbce wina.

Zawartość żelaza w miligramach na litr wina, podawana w zaokrągleniu do liczby całkowitej, wynosi $200 C$.

Jeżeli wino (lub moszcz) zostało rozcieńczone, zawartość żelaza w miligramach na litr wina, podawana z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, wynosi $200 \times F \times C$, gdzie F jest współczynnikiem rozcieńczenia.

XXXI. MIEDŹ

1. ZASADA METODY

Metoda opiera się na zastosowaniu spektrofotometrii absorpcji atomowej.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Naczynko platynowe.

2.2. Spektrofotometr absorpcji atomowej.

2.3. Lampa miedziowa z katodą wnękową.

2.4. Doprowadzenia gazu: powietrze-acetylen lub podtlenek azotu/acetylen.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Miedź metaliczna.

3.2. Kwas azotowy, HNO₃, o stężeniu 65%, $\rho_{20} = 1,38$ g/ml.

3.3. Kwas azotowy rozcieńczony w stosunku 1:2 (v/v).

3.4. Roztwór zawierający miedź w stężeniu 1 g/l.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu miedzi. Roztwór ten można sporządzić odważając 1,000 g metalicznej miedzi i przenosząc ją bez strat do kolby miarowej na 1000 ml. Dodać kwasu azotowego rozcieńczonego w stosunku 1:2 (v/v) (3.3) w ilości wystarczającej do rozpuszczenia metalu, dodać 10 ml stężonego kwasu azotowego (3.2) i uzupełnić do kreski wodą destylowaną.

3.5. Roztwór zawierający miedź w stężeniu 100 mg/l.

Do kolby miarowej na 100 ml przenieść 10 ml roztworu przygotowanego jak w 3.4 i uzupełnić do kreski wodą redestylowaną.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki i oznaczanie zawartości miedzi

Jeżeli potrzeba, sporządzić odpowiednio rozcieńczony roztwór używając wody redestylowanej.

4.2. Kalibracja

Do kolb miarowych na 100 ml przenieść odpowiednio 0,5, 1, i 2 ml roztworu 3.5 (100 mg miedzi w litrze) i uzupełnić do kreski wodą redestylowaną:

przygotowane w ten sposób roztwory zawierają odpowiednio 0,5, 1 i 2 mg miedzi w litrze.

4.3. Pomiary absorbancji wykonywać przy 324,8 nm.

Ustawić zera na skali absorbancji w stosunku do wody redestylowanej. Wykonać kolejno bezpośrednie pomiary absorbancji roztworów wzorcowych przygotowanych w 4.2. Wykonać dwa równoległe oznaczenia.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości miedzi w roztworach wzorcowych.

Na podstawie zmierzonej absorbancji badanej próbki odczytać z krzywej wzorcowej zawartość miedzi C w mg/l.

Jeżeli F jest współczynnikiem rozcieńczenia, zawartość miedzi, podawana w miligramach na litr z dokładnością do dwóch znaków po przecinku, wynosi $F \times C$.

Uwagi:

(a) Stężenia roztworów do wyznaczenia krzywej wzorcowej i rozcieńczenie próbki należy właściwie dobrać do czułości używanego aparatu i zawartości miedzi w badanej próbce.

(b) Jeżeli w badanej próbce oczekiwana zawartość miedzi jest bardzo mała, należy postępować w następujący sposób. W naczynku platynowym umieścić 100 ml próbki i odparować na łaźni wodnej o temp. 100°C do konsystencji syropu. Dodać po kropli 2,5 ml stężonego kwasu azotowego (3.2), całkowicie pokrywając cieczą dno naczynka. Ostrożnie spopielić pozostałość na elektrycznej płytce grzejnej lub w niskim płomieniu palnika; następnie włożyć naczynko do pieca muflowego o temp. $500 \pm 25^{\circ}\text{C}$ i pozostawić na ok. 1 godzinę. Po wystudzeniu zwilżyć popiół 1 ml stężonego kwasu azotowego (3.2), rozkruszając próbkę szklaną bagietką; pozostawić mieszaninę do odparowania i spopielić jak uprzednio. Umieścić naczynko ponownie w piecu muflowym na 15 minut; powtórzyć obróbkę kwasem azotowym co najmniej trzykrotnie. Rozpuścić popiół dodając do naczynka 1 ml stężonego kwasu azotowego (3.2) i 2 ml wody redestylowanej i przenieść do kolby na 10 ml. Przemyć naczynko trzykrotnie za każdym razem używając 2 ml wody redestylowanej. Na koniec uzupełnić do kreski wodą redestylowaną.

XXXII. KADM

1. ZASADA METODY

Zawartość kadmu oznacza się bezpośrednio w winie metodą bezpłomieniowej spektrofotometrii absorpcji atomowej.

2. APARATURA I SPRZĘT

Szkło laboratoryjne należy przed użyciem umyć w stężonym kwasie azotowym podgrzanym do temp. 70 do 80°C i spłukać wodą redestylowaną.

2.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w piec grafitowy, korekcję tła i multipotencjometr.

2.2. Lampa kadmowa z katodą wnątkową.

2.3. Mikropipety na 5 µl ze specjalnymi końcówkami dla pomiarów metodą absorpcji atomowej.

3. ODCZYNNIKI

Woda do oznaczeń powinna być dwukrotnie destylowana w aparacie ze szkła borokrzemowego, można użyć wody o podobnej czystości. Wszystkie odczynniki powinny być o czystości analitycznej i, w szczególności, nie zawierać kadmu.

3.1. 85% kwas fosforowy ($p_{20} = 1,71$ g/ml).

3.2. Roztwór kwasu fosforowego, otrzymany przez rozcieńczenie 8 ml kwasu fosforowego wodą do 100 ml.

3.3. 0,02 M roztwór soli dwusodowej kwasu etylenodwuaminocteroctowego (EDTA).

3.4. Roztwór buforowy o pH 9: w kolbie miarowej na 100 ml rozpuścić 5,4 g chlorku amonu w kilku mililitrach wody, dodać 35 ml roztworu wodorotlenku amonu ($p_{20} = 0,92$ g/ml), rozcieńczonego do 25% (v/v) i uzupełnić wodą do 100 ml.

3.5. Czerń eriochromowa T: 1% (m/m) sucha mieszanina z chlorkiem sodowym.

3.6. Siarczan kadmu ($CdSO_4 \cdot 8H_2O$).

Miano roztworu siarczanu kadmowego należy sprawdzić w następujący sposób: Do cylindrycznego naczynia z pewną ilością wody odważyć dokładnie 102,6 mg siarczanu kadmu i wstrząsać do rozpuszczenia; dodać 5 ml roztworu

buforowego o pH 9 i ok. 20 mg czerni eriochromowej T. Miareczkować roztworem EDTA do zmiany barwy wskaźnika na niebieską.

Ilość zużytego roztworu EDTA powinna wynosić 20 ml. Jeżeli zużyta objętość niewiele odbiega od 20 ml, należy odpowiednio skorygować ilość siarczanu kadmu odważanego do przygotowania roztworu wzorcowego.

3.7. Roztwór wzorcowy kadmu o stężeniu 1 g/l.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu kadmu. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 2,2820 g siarczanu kadmowego w wodzie i uzupełniając do 1 litra. Roztwór przechowywać w butelce ze szkła borokrzemowego z doszlifowanym korkiem.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

Rozcieńczyć wino w stosunku 1:2 (v/v) za pomocą roztworu kwasu fosforowego.

4.2. Przygotowanie skali wzorców

Wykorzystując wzorcowy roztwór kadmu przygotować serię roztworów o stężeniach odpowiednio 2,5, 5, 10 i 15 µg kadmu w litrze.

4.3. Oznaczenie

4.3.1. Programowanie temperatury pieca (tylko jako wskazówka):

Suszenie w temp. 100° C przez 30 sekund

Mineralizacja w temp. 900° C przez 20 sekund

Atomizacja w temp. 2250° C przez 2 do 3 sekund

Przepływ azotu (gaz płuczący): 6 litrów/minutę.

Uwaga: Na koniec procedury podnieść temperaturę do 2700° C w celu oczyszczenia pieca.

4.3.2. Pomiary metodą absorpcji atomowej:

Długość fali ustawić na 228,8 nm. Ustawić zero na skali absorbancji w stosunku do wody destylowanej. Za pomocą mikropipety wprowadzić do pieca trzy 5 µl porcje każdego z roztworów wzorcowych i roztworu badanej próbki. Odczytać wartości absorbancji. Obliczyć średnią wartość absorbancji na podstawie pomiarów trzech wprowadzonych porcji.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości kadmu w roztworach wzorcowych. Zależność ta jest liniowa. Znaleźć na krzywej wzorcowej średnią wartość absorbancji roztworu badanej próbki i odczytać odpowiadającą jej zawartość kadmu C . Zawartość kadmu w mikrogramach na litr wina wynosi:

2 C .

XXXIII. SREBRO

1. ZASADA METODY

Metoda oparta jest na zastosowaniu spektrofotometrii absorpcji atomowej po spopieleniu próbki.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Naczynie platynowe

2.2. Łaźnia wodna z termostatem o temperaturze 100°C.

2.3. Piec o kontrolowanej temperaturze od 500 do 525°C.

2.4. Spektrofotometr absorpcji atomowej.

2.5. Lampa srebrowa z katodą wnękową.

2.4. Gazy zasilające: powietrze, acetylen.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Azotan srebra AgNO_3 .

3.2. Kwas azotowy HNO_3 , o stężeniu 65%, $\rho_{20} = 1,38 \text{ g/ml}$.

3.3. Kwas azotowy rozcieńczony w stosunku 1:10 (v/v).

3.4. Roztwór zawierający 1 g srebra w litrze.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu srebra.

Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 1,575 g azotanu srebra w rozcieńczonym kwasie azotowym i uzupełniając do 1000 mililitrów rozcieńczonym kwasem azotowym (3.3).

3.5. Roztwór zawierający 10 mg srebra w litrze.

10 ml roztworu przygotowanego wg. 3.4 rozcieńczyć do 1000 ml rozcieńczonym roztworem kwasu azotowego.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

20 ml próbki umieścić w naczynku platynowym i odparować do sucha na wrzącej łaźni wodnej. Spopielić próbkę w piecu w temp. 500 do 525°C. Zwilżyć biały popiół za pomocą 1 ml stężonego kwasu azotowego (3.2). Odparować na wrzącej łaźni wodnej, powtórnie dodać 1 ml kwasu azotowego (3.2) i

odparować po raz drugi. Dodać 5 ml rozcieńczonego kwasu azotowego (3.3) i lekko ogrzewać do rozpuszczenia.

4.2. Kalibracja

Do sześciu kolb miarowych na 100 ml odmierzyć pipetą odpowiednio 2, 4, 6, 8, 10 oraz 20 ml roztworu 3.5 (10 mg srebra w litrze) i uzupełnić do kreski rozcieńczonym kwasem azotowym (3.3): przygotowane w ten sposób roztwory zawierają odpowiednio 0,20, 0,40, 0,60, 0,80, 1,0 i 2,0 mg srebra w litrze.

4.3. Długość fali ustawić na 328,1 nm. Ustawić zero na skali absorbancji w stosunku do wody redestylowanej. Wykonać kolejno bezpośrednie pomiary absorbancji roztworów wzorcowych przygotowanych w 4.2. Wykonać dwa równoległe oznaczenia.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości srebra w roztworach wzorcowych.

Na podstawie zmierzonej wartości absorbancji roztworu badanej próbki odczytać z krzywej wzorcowej odpowiadającą jej zawartość srebra C w mg/l. Zawartość srebra w winie w miligramach na litr wynosi $0,25 C$. Wartość ta jest podawana z dokładnością do dwóch znaków po przecinku.

Uwaga: Stężenia roztworów służących do przygotowania krzywej wzorcowej, objętość próbki pobranej do analizy oraz końcowa objętość cieczy powinny być dobrane do czułości używanego aparatu.

XXXIV. CYNK

1. ZASADA METODY

Po usunięciu alkoholu zawartość cynku oznaczana jest bezpośrednio w winie metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej.

2. ODCZYNNIKI

Woda do oznaczeń powinna być dwukrotnie destylowana w aparacie ze szkła borokrzemowego, można użyć wody o podobnej czystości.

2.1. Wzorcowy roztwór cynku zawierający 1 g cynku w litrze:

użyć wzorcowego handlowego roztworu cynku. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 4,3975 g siarczanu cynku ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) w wodzie i uzupełniając do objętości 1 litra.

2.2. Rozcieńczony roztwór wzorcowy zawierający 100 mg cynku w litrze.

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Wyparka rotacyjna z łaźnią wodną z termostatem.

3.2. Spektrofotometr absorpcji atomowej z palnikiem powietrzno-acetylenowym.

3.3. Lampa cynkowa z katodą wnękową.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

Usunąć alkohol ze 100 ml wina zmniejszając objętość próbki do połowy za pomocą wyparki rotacyjnej (temp. 50 do 60°C). Uzupełnić do pierwotnej objętości 100 ml za pomocą wody redestylowanej.

4.2. Kalibracja

Do czterech kolb miarowych na 100 ml odmierzyć odpowiednio 0,5, 1, 1,5 i 2 ml roztworu zawierającego 100 mg cynku w litrze (2.2) i uzupełnić do kreski wodą redestylowaną. Przygotowane w ten sposób roztwory zawierają odpowiednio 0,5, 1, 1,5 i 2 mg cynku w litrze.

4.3. Oznaczanie

Długość fali ustawić na 213,9 nm. Ustawić zero na skali absorbancji w stosunku do wody redestylowanej. Do palnika spektrofotometru wprowadzić bezpośrednio wino a następnie kolejno cztery roztwory wzorcowe. Odczytać absorbancję. Wykonać dwa równoległe oznaczenia.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości cynku w roztworach wzorcowych. Na podstawie średniej wartości absorbancji próbki rozcieńczonego wina odczytać z krzywej wzorcowej odpowiadającą jej zawartość cynku z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

XXXV. OŁÓW

1. ZASADA METODY

Zawartość ołowiu oznacza się bezpośrednio w winie metodą bezpłomieniowej spektrofotometrii absorpcji atomowej.

2. APARATURA I SPRZĘT

Szkló laboratoryjne należy przed użyciem umyć w stężonym kwasie azotowym podgrzanym do temp. 70 do 80°C i spłukać wodą redestylowaną.

2.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w piec grafitowy, niespecyficzną korekcję absorpcji i multipotencjometr.

2.2. Lampa ołowiowa z katodą wnąkową.

2.3. Mikropipety na 5 µl ze specjalnymi końcówkami dla pomiarów metodą absorpcji atomowej.

3. ODCZYNNIKI

Wszystkie odczynniki powinny być o czystości analitycznej i, w szczególności, nie zawierać ołowiu. Woda do oznaczeń powinna być dwukrotnie destylowana w aparacie ze szkła borokrzemowego, można użyć wody o podobnej czystości.

3.1. 85% kwas fosforowy ($p_{20} = 1,71$ g/ml).

3.2. Roztwór kwasu fosforowego otrzymany przez rozcieńczenie 8 ml kwasu fosforowego wodą do 100 ml.

3.3. Kwas azotowy ($p_{20} = 1,38$ g/ml).

3.4. Roztwór ołowiu o stężeniu 1 g w litrze.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu ołowiu. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 1,600 g azotanu ołowiu (II), $Pb(NO_3)_2$ w kwasie azotowym rozcieńczonym do 1% (v/v) i uzupełniając do 1 litra. Roztwór przechowywać w butelce ze szkła borokrzemowego z korkiem na szlif.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki

Rozcieńczyć wino w stosunku 1:2 lub 1:3 roztworem kwasu fosforowego, zależnie od oczekiwanej zawartości ołowiu.

4.2. Przygotowanie roztworów do kalibracji

Używając roztwór wzorcowy ołowiu przygotować serię roztworów o stężeniach odpowiednio 2,5, 5, 10 i 15 μg ołowiu w litrze, poprzez rozcieńczanie wodą redestylowaną.

4.3. Oznaczanie

4.3.1. Programowanie temperatury pieca (tylko jako wskazówka):

Suszenie w temp. 100° C przez 30 sekund
Mineralizacja w temp. 900° C przez 20 sekund
Atomizacja w temp. 2250° C przez 2 do 3 sekund
Przepływ azotu (gaz płuczący): 6 litrów/minutę.

Uwaga: Po zakończeniu procedury podnieść temperaturę do 2700° C w celu oczyszczenia pieca.

4.3.2. Pomiary

Długość fali ustawić na 217 nm. Ustawić zero na skali absorbancji w stosunku do wody redestylowanej. Za pomocą mikropipety wprowadzić do pieca o zaprogramowanej temperaturze trzy 5 µl porcje każdego z roztworów do kalibracji i roztworu badanej próbki. Odczytać wartości absorbancji. Obliczyć średnią wartość absorbancji na podstawie wyników pomiaru trzech porcji.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Sporządzić wykres przedstawiający absorbancję jako funkcję zawartości ołowiu w roztworach wzorcowych. Zależność ta jest liniowa. Na podstawie średniej wartości absorbancji roztworu badanej próbki odczytać z krzywej wzorcowej odpowiadającą jej zawartość ołowiu C. Zawartość ołowiu w winie w miligramach na litr wynosi:

$$C \times F$$

gdzie F = współczynnik rozcieńczenia.

XXXVI. FLUORKI

1. ZASADA METODY

Zawartość fluorków w winie, wprowadzonych do roztworu buforowego, jest oznaczana za pomocą elektrody selektywnej z membraną stałą. Zmierzony potencjał jest proporcjonalny do logarytmu aktywności jonów fluorkowych w badanym środowisku, zgodnie z równaniem:

$$E = E_0 \pm S \log a_F$$

w którym:

E = potencjał elektrody jonoselektywnej mierzony w stosunku do elektrody odniesienia w badanym środowisku;

E_0 = standardowy potencjał czujnika pomiarowego;

S = nachylenie elektrody jonoselektywnej (współczynnik Nernsta). W temp. 25°C teoretyczne nachylenie wynosi 59,2 mV;

a_F = aktywność jonów fluorkowych w badanym roztworze.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Selektywna w stosunku do jonów fluorkowych elektroda z membraną krystaliczną.

2.2. Elektroda odniesienia (kalomelowa lub Ag/AgCl).

2.3. Miliwoltomierz (pehametr z rozszerzoną skalą miliwoltową), o dokładności odczytu 0,1 mV.

2.4. Mieszadło magnetyczne z płytką izolacyjną, chroniącą badany roztwór przed ciepłem wytwarzanym przez silnik. Naczynie do mieszania roztworu zamykane pokrywką z tworzywa sztucznego (z polietylenu lub podobnego materiału).

2.5. Zlewki z tworzywa sztucznego o pojemności 30 do 50 ml i butelki z tworzywa sztucznego (z polietylenu lub podobnego materiału).

2.6. Dokładne pipety (pipety skalowane w mikrolitrach lub inne podobne pipety).

3. ODCZYNNIKI

3.1. Roztwór podstawowy fluorku o stężeniu 1 g/l.

Użyć wzorcowego handlowego roztworu o stężeniu 1 g/l. Roztwór ten można sporządzić rozpuszczając 2,210 g fluorku sodowego (suszonego od 3 do 4 godzin w temp. 105°C) w wodzie destylowanej. Uzupełnić do 1 litra wodą destylowaną. Roztwór przechowywać w butelce z tworzywa sztucznego.

3.2. Wzorcowe roztwory fluorku o odpowiednim stężeniu przygotować poprzez rozcieńczanie roztworu podstawowego wodą destylowaną i przechowywać w butelce z tworzywa sztucznego. Roztwory o zawartości fluorku na poziomie mg/l powinny być przygotowywane na bieżąco.

3.3. Roztwór buforowy o pH 5,5,

10 g kwasu trans-1,2-dwuaminocykloheksanoczwerooctowego (CDTA) wprowadzić do wody (ok. 50 ml); dodać roztwór zawierający 58 g chlorku sodu i 29,4 g cytrynianu trójsodowego w 700 ml wody destylowanej. CDTA rozpuszcza się po dodaniu ok. 6 ml 32% (m/v) roztworu wodorotlenku sodu.

Na koniec dodać 57 ml kwasu octowego ($p_{20} = 1,05$ g/ml) i sprowadzić pH do 5,5 za pomocą 32% roztworu wodorotlenku sodowego (ok. 45 ml). Pozostawić do ostygnięcia i uzupełnić do 1 litra wodą destylowaną.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

Uwaga wstępna:

Należy zwrócić uwagę, aby wszystkie roztwory w trakcie oznaczania wykazywały temperaturę 25°C ($\pm 1^\circ\text{C}$). (Odchylenie o więcej niż 1°C powoduje zmianę mierzonego potencjału o ok. 0,2 mV).

4.1. Metoda bezpośrednia

Do zlewki z tworzywa sztucznego przenieść odmierzoną ilość wina i taką samą objętość roztworu buforowego.

Roztwór mieszać w sposób równomierny i łagodny. Gdy wskazówka ustabilizuje się (stabilność jest osiągnięta, gdy wahania potencjału nie przekraczają 0,2 do 0,3 mV w ciągu trzech minut), odczytać wartość potencjału w mV.

4.2. Metoda dodawania znanych ilości fluorku

Do roztworu badanej próbki dodać za pomocą mikropipety, przy ciągłym mieszaniu, znaną objętość wzorcowego roztworu fluorku. Gdy wskazówka ustabilizuje się, odczytać wartość potencjału w mV.

Stężenie dodawanego roztworu wzorcowego ustalić w następujący sposób:

(a) należy dwukrotnie lub trzykrotnie zwiększyć stężenie fluorku w roztworze badanej próbki;

(b) objętość roztworu badanej próbki powinna pozostać praktycznie nie zmieniona (dopuszczalny przyrost objętości co najwyżej 1%).

(Spełnienie warunku (b) upraszcza obliczanie wyniku, patrz 5).

Przybliżone stężenie roztworu badanej próbki odczytać z krzywej wzorcowej wykreślonej na skali półlogarytmicznej za pomocą roztworów wzorcowych o stężeniu 0,1, 0,2, 0,5, 1,0 i 2,0 mg/l.

Uwaga: Jeżeli przybliżone stężenie roztworu badanej próbki znajduje się poza zakresem stężeń roztworów wzorcowych, próbkę należy rozcieńczyć.

Przykład:

Jeżeli przybliżone stężenie fluorków w roztworze badanej próbki (o objętości 20 ml) wynosi 0,25 mg/l F; stężenie powinno wzrosnąć o 0,25 mg/l. W tym celu należy dodać, za pomocą odpowiedniej pipety, np. 0,20 ml (=1%) roztworu wzorcowego zawierającego 25 mg/l F lub 0,05 ml roztworu wzorcowego o stężeniu 100 mg/l F.

5. OBLICZANIE WYNIKU OZNACZANIA

Zawartość fluorków w roztworze badanej próbki w mg/l obliczyć wg. następującego wzoru:

$$C_F = \frac{V_a \times C_a}{(antyl\log \Delta E/S) - 1} \times \frac{1}{V_0}$$

C_F = zawartość fluorków w roztworze badanej próbki (mg/l);

C_a = zawartość fluorków w roztworze dodanym (mg/l) do roztworu badanej próbki (V_a);

V_0 = początkowa objętość roztworu badanej próbki przed dodaniem roztworu fluorku (ml);

V_a = objętość roztworu badanej próbki po dodaniu roztworu fluorku (ml);

ΔE = różnica potencjałów E_1 i E_2 , otrzymana w 4.1 i 4.2 (mV);

S = nachylenie elektrody w badanym roztworze.

Jeżeli V_a jest bardzo zbliżone do V_0 (patrz 4.2) należy zastosować następujący uproszczony wzór:

$$C_F = C_a \times \frac{1}{(antyl\log \Delta E/S) - 1}$$

Uzyskaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik rozcieńczenia, wynikający z dodania do próbki roztworu buforowego.

XXXVII. DWUTLENEK WĘGLA

1. ZASADA METODY

1.1. Metoda odwoławcza

1.1.1. *Wina spokojne* (naciśnienie wywoływane przez $\text{CO}_2 < 0,5 \times 10^5 \text{ Pa}$)¹

Odmierzona objętość wina jest schładzana do temp. ok. 0°C i mieszana z wodorotlenkiem sodu w ilości wystarczającej do sprowadzenia pH do wartości 10 - 11. Miareczkowanie wykonuje się za pomocą roztworu kwasu w obecności anhidrazy węglowej (dehydrataza węglanowa). Zawartość dwutlenku węgla oblicza się na podstawie objętości kwasu potrzebnego do zmiany pH z 8,6 (forma wodorowęglanowa) na 4,0 (kwas węglowy). Przeprowadza się próbę ślepą, miareczkując w tych samych warunkach wino pozbawione dwutlenku węgla, w celu uwzględnienia ilości wodorotlenku sodowego związanego przez kwasy obecne w winie.

1.1.2. *Wina musujące i lekko musujące (perliste)*

Próbka wina do analizy jest schładzana do temperatury bliskiej temperaturze krzepnięcia. Po pobraniu pewnej ilości wina do wykonania próby ślepej po usunięciu dwutlenku węgla, wino pozostałe w butelce alkalizuje się w celu związania całego dwutlenku węgla w formie Na_2CO_3 . Miareczkowanie wykonuje się za pomocą roztworu kwasu w obecności anhidrazy węglowej. Zawartość dwutlenku węgla oblicza się na podstawie objętości kwasu potrzebnej do zmiany pH z 8,6 (forma wodorowęglanowa) na 4,0 (kwas węglowy). Przeprowadza się próbę ślepą, miareczkując w tych samych warunkach wino pozbawione dwutlenku węgla, w celu uwzględnienia ilości wodorotlenku sodowego związanego przez kwasy obecne w winie.

1.2. Metoda rutynowa: wina musujące i lekko musujące

Metoda manometryczna: bezpośredni pomiar naciśnienia wywoływanego dwutlenkiem węgla w butelce za pomocą afrometru.

2. METODA ODWOŁAWCZA

2.1 Wina spokojne (naciśnienie wywoływane przez $\text{CO}_2 < 0,5 \times 10^5 \text{ Pa}$)

2.1.1. *Aparatura i sprzęt*

2.1.1.1. Mieszadło magnetyczne

2.1.1.2. Pehametr

2.1.2. *Odczynniki*

¹ 10^5 paskala (Pa) = 1 bar

2.1.2.1. Roztwór wodorotlenku sodu, NaOH, 0,1 M.

2.1.2.2. Roztwór kwasu siarkowego, H₂SO₄, 0,05 M.

2.1.2.3. Roztwór anhydrazy węglowej, 1g/l.

2.1.3. Wykonanie oznaczania

Schłodzić wino do temp. ok. 0°C, razem z pipetą na 10 ml, używaną do pobierania próbek.

Do zlewki na 100 ml odmierzyć 25 ml roztworu wodorotlenku sodu (2.1.2.1); dodać dwie krople wodnego roztworu anhydrazy węglowej (2.1.2.3). Za pomocą pipety schłodzonej do temp. 0°C wprowadzić 10 ml wina.

Zlewkę umieścić na mieszadle magnetycznym, włożyć elektrodę pehametru i mieszać z umiarkowaną prędkością.

Gdy roztwór osiągnie temperaturę pokojową miareczkować powoli roztworem kwasu siarkowego (2.1.2.2) do uzyskania wartości pH 8,6. Zapisać ilość użytego kwasu.

Kontynuować miareczkowanie kwasem siarkowym (2.1.2.2) do uzyskania wartości pH 4,0. Niech n oznacza ilość ml kwasu zużytego na zmianę pH z 8,6 do 4,0.

Z próbki wina o objętości ok. 50 ml usunąć CO₂ poprzez wstrząsanie pod próżnią przez 3 minuty, ogrzewając kolbę na łaźni wodnej do temp. 25°C.

Powyższe postępowanie powtórzyć używając 10 ml wina pozbawionego dwutlenku węgla. Niech n' oznacza ilość ml kwasu zużytego w próbie ślepej.

2.1.4. Wyrażanie wyniku

1 ml odmiareczkowanego 0,1 M wodorotlenku sodowego odpowiada 4,4 mg CO₂.

Zawartość CO₂ w gramach na litr wina wynosi:

$$0,44 (n - n')$$

Wartość tę podawać z dokładnością do dwóch znaków po przecinku.

Uwaga: Jeżeli wino zawiera niewiele CO₂ (CO₂ < 1 g/l), nie jest konieczne dodawanie anhydrazy węglowej w celu katalizowania reakcji hydratacji CO₂.

2.2. Wina musujące i lekko musujące

2.2.1. Aparatura i sprzęt

2.2.1.1. Mieszadło magnetyczne.

2.2.1.2. Pehametr.

2.2.2. Odczynniki

2.2.2.1. Roztwór wodorotlenku sodu, NaOH, 50% (m/m).

2.2.2.2. Roztwór kwasu siarkowego, H₂SO₄, 0,05 M.

2.2.2.3. Roztwór anhydrazy węglowej, 1g/l.

2.2.3. Wykonanie oznaczania

Zaznaczyć poziom wina w butelce, następnie schłodzić do rozpoczęcia zamarzania wina. Ogrzać lekko butelkę stale wstrząsając, do zniknięcia kryształów lodu. Szybko wyjąć korek i odmierzyć 45 do 50 ml wina do cylindra miarowego w celu wykonania próby ślepej. Dokładną ilość odmierzonego wina, v ml, odczytać w cylindrze miarowym po sprowadzeniu próbki do temperatury pokojowej.

Natychmiast po pobraniu wina do próby ślepej do butelki o pojemności 750 ml dodać 20 ml roztworu wodorotlenku sodu (2.2.2.1).

Odczekać aż wino osiągnie temperaturę pokojową.

Do zlewki na 100 ml odmierzyć 30 ml przegotowanej wody destylowanej i dodać dwie krople roztworu anhydryzy węglowej (2.2.2.3). Dodać 10 ml zalkalizowanego wina. Umieścić zlewkę na mieszadle magnetycznym, włożyć elektrodę i mieszadło i mieszać z umiarkowaną prędkością.

Miareczkować powoli roztworem kwasu siarkowego (2.2.2.2) do osiągnięcia pH 8,6. Zapisać ilość zużytego roztworu kwasu.

Miareczkować dalej powoli kwasem siarkowym (2.2.2.2) do uzyskania wartości pH 4,0. Niech n oznacza ilość ml kwasu zużytego na zmianę pH z 8,6 do 4,0.

Z próbki wina o objętości v ml, pozostawionego do wykonania próby ślepej, usunąć CO₂ poprzez wstrząsanie pod próżnią przez 3 minuty, ogrzewając kolbę na łaźni wodnej do temp. 25°C. Pobrać 10 ml wina pozbawionego dwutlenku węgla i dodać 30 ml przegotowanej wody destylowanej, dodać dwie do trzech kropli roztworu wodorotlenku sodu (2.2.2.1) aby sprowadzić pH do wartości 10 - 11. Dalej postępować jak wyżej. Niech n' oznacza ilość ml zużytego 0,5 M roztworu kwasu siarkowego.

2.2.4. Wyrażanie wyniku

1 ml 0,05 M kwasu siarkowego odpowiada 4,4 mg CO₂.

Opróżnić butelkę wina, które zostało zalkalizowane i oznaczyć początkową objętość wina z dokładnością do 1 ml poprzez napełnienie butelki wodą do zaznaczonej wysokości, niech V oznacza zmierzoną objętość w ml.

Zawartość CO₂ w gramach na litr wina wynosi:

$$0,44 (n - n') \times \frac{(V - v + 20)}{V - v}$$

Wynik podawać z dokładnością do dwóch znaków po przecinku.

2.3. Wyrażanie wyniku

Nadciśnienie w temp. 20°C (P_{aph20}) wyrażane w paskalach oblicza się z wzoru:

$$P_{\text{aph20}} = \frac{Q}{1,951 \times 10^{-5} \times (0,86 \times 0,01 A) (1 - 0,00144 S)} - P_{\text{atm}}$$

w którym:

Q = zawartość CO₂ w g/l wina,

A = zawartość alkoholu w winie w temp. 20°C,

S = zawartość cukrów w winie w g/l,

P_{atm} = ciśnienie atmosferyczne, wyrażone w paskalach.

3. METODA RUTYNOWA: WINA MUSUJĄCE I LEKKO MUSUJĄCE

3.1. Aparatura

3.1.1. Afrometr

Aparat umożliwiający pomiar nadciśnienia w butelce z musującym lub lekko musującym winem nazywany jest afrometrem. Jego konstrukcja różni się w zależności od rodzaju zamknięcia butelki (zamknięcie metalowe, kapsel, korek z korka lub z tworzywa sztucznego, patrz rysunek 1 i 2).

Aparaty są skalowane w paskalach (Pa), chociaż praktyczniejsze jest używanie jako jednostki 10³ Pa lub kilopaskali (kPa).

Aparaty dzielą się na różne klasy. Klasa manometru jest to stosunek dokładności odczytu do zakresu skali wyrażony w procentach (np. manometr 1000 kPa klasy I oznacza, że maksymalne ciśnienie 1000 kPa można odczytać z dokładnością ± 10 kPa). Do dokładnych pomiarów zaleca się stosować manometry klasy I.

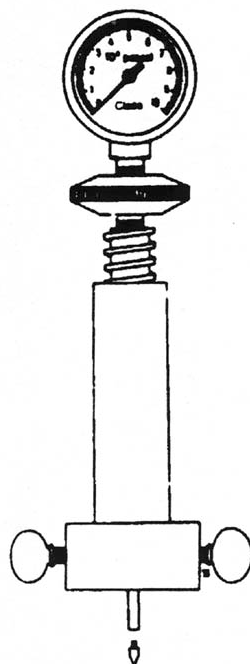
Afrometr należy sprawdzać regularnie (co najmniej raz w roku).

3.2. Wykonanie oznaczania

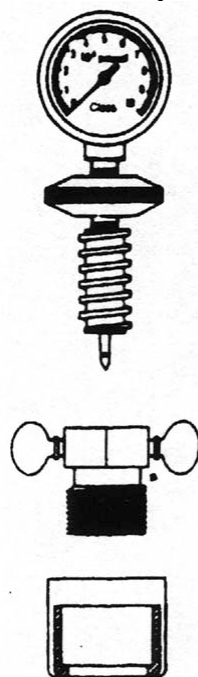
Pomiary należy wykonywać w butelkach, których temperatura była stabilizowana co najmniej przez 24 godziny.

Po przebiciu kapsla, korka korkowego lub z tworzywa sztucznego, wstrząsać intensywnie butelką do uzyskania stałego ciśnienia i dokonać odczytu.

Rysunek 1. Afrometr do kapsli



Rysunek 2. Afrometr do korków korkowych i z tworzywa sztucznego



3.3. Wyrażanie wyniku

Nadciśnienie w temp. 20°C (P_{aph20}) wyrazić w paskalach (Pa) lub w kilopaskalach (kPa).

Wartość nadciśnienia należy podawać zgodnie z dokładnością manometru (np. $6,3 \times 10^5$ Pa lub 630 kPa a nie $6,33 \times 10^5$ Pa lub 633 kPa dla manometru I klasy o zakresie skali 1000 kPa).

Jeżeli temperatura pomiaru odbiega od 20°C, należy dokonać korekcji, mnożąc zmierzoną wartość ciśnienia przez współczynnik:

$$P_{\text{aph}20}$$

$$P_{\text{aph}t}$$

podany w Tabeli I. W ten sposób sprowadza się wynik do temp. 20°C.

4. ZALEŻNOŚĆ MIĘDZY CIŚNIENIEM A ZAWARTOŚCIĄ DWUTLENKU WĘGLA W WINACH LEKKO MUSUJĄCYCH¹

Na podstawie nadciśnienia w temp. 20°C ($P_{\text{aph}20}$) obliczyć ciśnienie bezwzględne w temp. 20°C ($P_{\text{abs}20}$) z wzoru:

$$P_{\text{abs}20} = P_{\text{atm}} + P_{\text{aph}20}$$

w którym P_{atm} oznacza ciśnienie atmosferyczne wyrażone w barach.

Zawartość dwutlenku węgla w winie oblicza się następująco:

- w litrach CO₂ na litr wina:

$$0,987 \times 10^{-5} P_{\text{abs}20} (0,86 - 0,01A)(1 - 0,00144S),$$

- w gramach CO₂ na litr wina:

$$1,951 \times 10^{-5} P_{\text{abs}20} (0,86 - 0,01A)(1 - 0,00144S),$$

gdzie A oznacza zawartość alkoholu w winie w temp. 20°C,

S oznacza zawartość cukrów w winie w gramach na litr.

¹ Nie uwzględnia się innych gazów obecnych w winie (O₂, N₂, itp.) w ilościach zbyt małych aby miały wpływ na wartość nadciśnienia)

TABELA I

Stosunek nadciśnienia Paph20 w winach musujących i lekko musujących w temp. 20°C do nadciśnienia Paph_t w temperaturze t

0	1,85	13	1,24
1	1,80	14	1,20
2	1,74	15	1,16
3	1,68	16	1,13
4	1,64	17	1,09
5	1,59	18	1,06
6	1,54	19	1,03
7	1,50	20	1,00
8	1,45	21	0,97
9	1,40	22	0,95
10	1,36	23	0,93
11	1,32	24	0,91
12	1,28	25	0,88

XXXVIII. POCHODNE CYJANKOWE

1. ZASADA METODY

1.1. Szybka metoda testowa

Test dla win, do których dodano heksacyjanożelazian (II) potasu.

Test na brak heksacyjanożelazianu (II) żelaza (III) w zawieszynie osadu.

Test na brak powstawania heksacyjanożelazianu (II) żelaza (III) po dodaniu soli żelaza (III) do zakwaszonego wina.

Test na obecność żelaza strąconego przez dodanie do zakwaszonego wina mieszaniny alkalicznego heksacyjanożelazianu (II) i heksacyjanożelazianu (III).

1.2. Metoda rutynowa

Oznaczanie argentometryczne kwasu cyjanowodorowego ogółem uwolnionego w wyniku hydrolizy kwasowej i wydzielonego metodą destylacji.

2. SZYBKĄ METODĄ TESTOWĄ

Wykrywanie win, do których dodano heksacyjanożelazian (II) potasu.

2.1. Aparatura i sprzęt

Należy dysponować jednym z poniższych przyrządów:

2.1.1. Wirówka o przyspieszeniu od 1200 do 1500 g.

2.1.2. Aparat do filtracji z filtrami membranowymi (średnica porów 0,45 μm).

2.2. Odczynniki

2.2.1. Kwas solny, rozcieńczony w stosunku 1:2 (v/v) otrzymany przez rozcieńczenie kwasu solnego nie zawierającego żelaza, HCl ($p_{20} = 1,18$ do 1,19 g/ml).

2.2.2. Siarczan amonowo-żelaza (III), $(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 (\text{NH}_3)_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O})$, roztwór 15% (m/v).

2.2.3. Heksacyjanożelazian (II) potasu ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$), roztwór 10% (m/v).

2.2.4. Heksacyjanożelazian (III) potasu ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$), roztwór 10% (m/v). Przygotować bezpośrednio przed użyciem.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. *Test na obecność śladów heksacyjanożelazianu (II) żelaza (III) w zawieszynie*

Po wstrząśnięciu pobrać 20 ml wina i przenieść do probówki do wirowania z dnem stożkowym na 30 ml. Dodać 1 ml rozcieńczonego kwasu solnego (2.2.1). Wirować przez 15 minut lub przefiltrować przez filtr membranowy o średnicy porów 0,45 μm . Osad otrzymany w wyniku wirowania lub filtracji nie powinien zawierać niebieskich cząstek.

2.3.2. Test na obecność śladów jonów heksacyjanożelazianowych (II) w roztworze

Do cieczy sklarowanej nad osadem lub do przesącza otrzymanego w teście 2.3.1 dodać jedną kroplę roztworu siarczanu amonowo-żelaza (III) (2.2.2). Zamieszać i odstawić na co najmniej 24 godziny. Wirować przez 15 minut lub filtrować przez filtr membranowy o średnicy porów 0,45 μm . Osad po wirowaniu lub filtracji nie może zawierać niebieskich cząstek cyjanożelazianu (II) żelaza (III).

2.3.3. Test na obecność jonów żelaza w winie

Do probówki przenieść 20 ml wina, 1 ml kwasu solnego (2.2.1), jedną kroplę roztworu cyjanożelazianu (II) potasu (2.2.3) i jedną kroplę roztworu heksacyjanożelazianu (III) potasu (2.2.4). W ciągu 30 minut powinno powstać niebieskie zabarwienie roztworu lub niebieski osad. Po odwirowaniu lub po filtracji przez filtr membranowy o średnicy porów 0,45 μm i dwukrotnym przemyciu 5 ml wody, w probówce do wirowania lub na filtrze membranowym powinien być widoczny niebieski osad.

3. METODA RUTYNOWA

3.1. Aparatura i sprzęt

3.1.1. Aparat destylacyjny, składający się z kolby okrągłodennej na 500 ml połączonej za pomocą rurki ze szlifem z górnym końcem pionowo umieszczonej chłodnicy, o długości co najmniej 350 mm.

Do dolnego końca chłodnicy przymocowany jest przedłużacz umożliwiający przesyłanie destylatu na dno kolby na 50 ml zanurzonej całkowicie w wodzie lodowej.

3.1.2. Wrząca łaźnia wodna (z termostatem).

3.2. Odczynniki

3.2.1. Kwas siarkowy, rozcieńczony w stosunku 1:5 (v/v).

200 ml kwasu siarkowego, H_2SO_4 , ($\rho_{20} = 1,84 \text{ g/ml}$) wlać bardzo ostrożnie do wody w ilości pozwalającej na otrzymanie 1 litra roztworu.

3.2.2. Krystaliczny chlorek miedzi (II), $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$.

3.2.3. Roztwór czerwieni fenolowej

Rozpuścić 0,05 g czerwieni fenolowej w 1,4 ml 0,1 M roztworu wodorotlenku sodowego; uzupełnić do 1000 ml.

3.2.4. Roztwór jodku potasu.

Rozpuścić 250 g jodku potasu, KI, w wodzie w ilości pozwalającej na otrzymanie 1 litra roztworu.

3.2.5. Roztwór azotanu srebra, 0,001 M.

Do 10 ml 0,1 M roztworu azotanu srebra, AgNO₃, dodać 0,5 ml stężonego kwasu azotowego, HNO₃, (p₂₀ = 1,40 g/ml) i uzupełnić wodą do 1 litra

3.2.6. Roztwór wodorotlenku sodu, 1 M, nie zawierający żelaza.

3.3. Wykonanie oznaczania

Do 100 ml filtrowanego wina (lub nie filtrowanego, o ile wymagane jest również oznaczanie kwasu heksacyjanowodorowego obecnego w osadzie wykazującym barwę niebieską) dodać ok. 5 mg chlorku miedzi (II) (3.2.2) i 10 ml rozcieńczonego kwasu siarkowego (3.2.1). W odbieralniku umieścić 5 ml roztworu wodorotlenku sodu (3.2.6). Destylować do napelnienia kolby na 50 ml.

Przenieść destylat do zlewki na 400 ml i umieścić na wrzącej łaźni wodnej; przyspieszyć odparowywanie poprzez skierowanie silnego strumienia zimnego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę na powierzchnię alkalicznego roztworu. Objętość należy zmniejszyć do 5 do 7 ml, co zajmuje ok. 30 minut (nie należy zmniejszać objętości do mniej niż 5 ml).

Jeżeli potrzeba, schłodzony roztwór przesączyć, zbierając przesącz do probówki o średnicy 20 mm i wysokości 180 mm lub bezpośrednio przenieść przesącz do takiej probówki. Popłukać zlewkę i ewentualnie sączone kilkanaściami wody, które następnie dodać do roztworu w probówce.

Szklaną probówkę umieścić na czarnym tle i oświetlić ją z boku strumieniem białego światła. Ciecz powinna być idealnie przejrzysta¹.

Dodać dwie krople roztworu czerwieni fenolowej (3.2.3) w celu ułatwienia uchwycenia punktu końcowego miareczkowania² i jedną kroplę roztworu jodku potasu (3.2.4). Miareczkować 0,001 M roztworem azotanu srebra (3.2.5) do powstania lekkiego lecz utrzymującego się zmętnienia. Niech n oznacza ilość ml zużytego azotanu srebra.

Dodatkowo przeprowadzić próbę ślepą, do podobnej probówki wprowadzając 5 ml roztworu wodorotlenku sodu (3.2.6), dwie krople roztworu czerwieni

¹ Pewne wina, takie jak wina likierowe itp., dają destylat, który nie jest klarowny nawet po filtracji; w takim przypadku destylat należy umieścić w kolbie destylacyjnej na 200 ml, dodać wodę destylowaną do 30 ml i destylować wciąż alkaliczny roztwór, odrzucając pierwsze 15 ml destylatu. Ostudzić zawartość kolby, zakwasić za pomocą ok. 5 ml rozcieńczonego kwasu siarkowego i powtórzyć destylację, odbierając destylat do 5 ml 1 M roztworu wodorotlenku sodu. Oddestylować ok. 5 ml cieczy, która teraz będzie klarowna.

² Dodatek tej substancji jest opcyjny. Niektórzy analitycy uważają, że łatwiej jest zauważyć pojawienie się zmętnienia w różowym roztworze niż w roztworze bezbarwnym.

fenolowej (3.2.3), jedną kroplę roztworu jodku potasu (3.2.4) i wodę w ilości pozwalającej na uzyskanie objętości roztworu jak w próbie właściwej. Dodać roztwór azotanu srebra (3.2.5) w ilości pozwalającej na uzyskanie takiego samego zmętnienia jak w próbie właściwej. Niech n' oznacza ilość ml zużytego azotanu srebra¹.

3.4. Wrażanie wyniku

1 ml 0,001 M roztworu azotanu srebra odpowiada 54 μg kwasu heksacyjanowodorowego, HCN.

Stąd zawartość kwasu heksacyjanowodorowego ogółem w litrze wina wynosi 0,54 ($n - n'$) mg. Wynik podawać z dokładnością do dwóch znaków po przecinku.

Za istotne uznawać tylko te wyniki, w których ($n - n'$) jest większe od 0,5 ml.

Jeżeli $n - n'$ jest większe od 10 ml oznaczanie należy powtórzyć stosując 0,01 M roztwór azotanu srebra.

¹ Jeżeli objętość użytej wody jest mniejsza od 10 ml n' wynosi 0,05 lub 0,1 ml. Aby uzyskać wyraźny punkt końcowy miareczkowania objętość zużytego roztworu powinna być jak najmniejsza, dlatego należy unikać rozcieńczania próbki w trakcie podstawowych czynności.

XXXIX. IZOTIOCYJANIAN ALLILOWY

1. ZASADA METODY

Izotiocyanian allilowy obecny w winie jest oddestylowywany i identyfikowany metodą chromatografii gazowej.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Etanol bezwodny.

2.2. Roztwór wzorcowy

Roztwór izotiocyanianu allilowego w bezwodnym alkoholu, zawierający 15 mg izotiocyanianu allilowego w litrze.

2.3. Mieszanina zamrażająca, składająca się z etanolu i suchego lodu (temperatura - 60°C).

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Aparat destylacyjny przedstawiony na rysunku. Przez aparat przepływa stale strumień azotu.

3.2. Płaszcz grzejny z termostatem.

3.3. Przepływomierz.

3.4. Chromatograf gazowy z detektorem płomieniowo-spektrofotometrycznym, wyposażony w filtr selektywny dla związków siarkowych (długość fali = 394 nm) lub inny odpowiedni detektor.

3.5. Kolumna chromatograficzna ze stali kwasoodpornej o średnicy wewnętrznej 3 mm i długości 3 m z fazą stacjonarną 10% Carbowax 20M osadzoną na nośniku Chromosorb WHP, 80 do 100 mesh.

3.6. Mikrostrzykawka, 10 µl.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

Do kolby destylacyjnej odmierzyć 2 litry wina, do dwóch probówek odbierających dodać kilka mililitrów etanolu (2.1), tak aby porowata część rurek rozprowadzających gaz była całkowicie zakryta. Ochłodzić obie probówki od zewnątrz mieszaniną zamrażającą. Połączyć kolbę z probówkami odbierającymi i rozpocząć przepłukiwanie aparatu azotem z prędkością 3 litrów na minutę. Wino podgrzać do temp. 80°C za pomocą płaszcza grzejnego, destylować zbierając 45 do 50 ml destylatu.

Ustabilizować chromatograf. Zaleca się stosować następujące warunki:

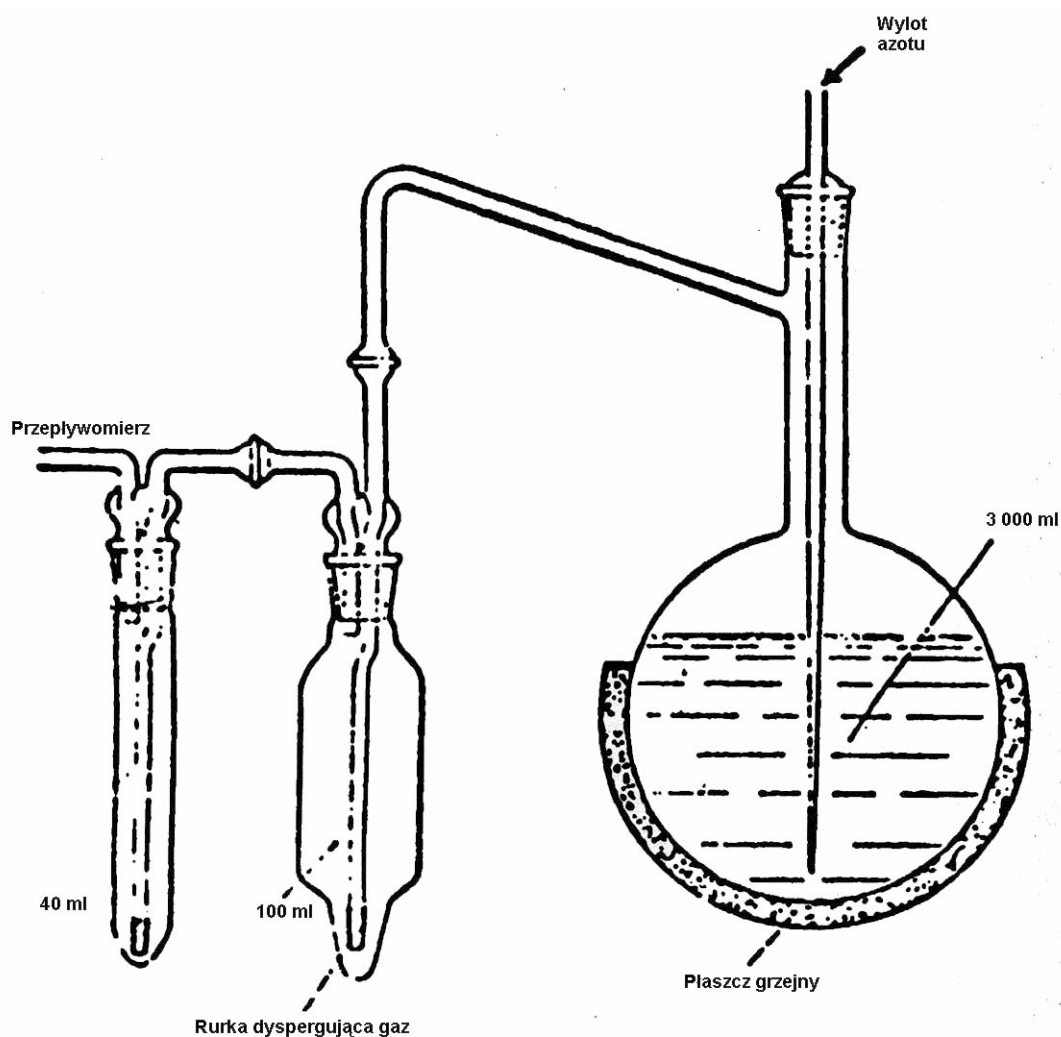
- temperatura komory nastrzykowej: 200°C,
- temperatura kolumny: 130°C,
- przepływ gazu nośnego helu: 20 ml/min.

Za pomocą mikrostrzykawki wprowadzić taką objętość roztworu wzorcowego, aby pik odpowiadający izotiocyjanianowi allilowemu mógł być łatwo zidentyfikowany na chromatogramie.

W podobny sposób wprowadzić do chromatografu próbkę destylatu. Sprawdzić, czy czas retencji uzyskanego pików odpowiada czasowi retencji pików izotiocyjanianu allilowego.

W wyżej podanych warunkach składniki występujące naturalnie w winie nie będą dawały zakłócających pików na chromatogramie badanej próbki.

Rysunek: Aparat do destylacji w strumieniu azotu.



XL. WŁAŚCIWOŚCI CHROMATYCZNE

1. WINA I MOSZCZE

1.1. DEFINICJE

Właściwościami chromatycznymi wina są jego jasność i chromatyczność (barwa).

Jasność jest wyrażana przez transmitancję i jest odwrotnie proporcjonalna do natężenia barwy wina.

Chromatyczność (barwa) jest wyrażana przez dominującą długość fali (która charakteryzuje odcień) i czystość barwy.

Zgodnie ze zwyczajem i dla wygody właściwości chromatyczne win czerwonych i różowych przedstawia się jako natężenie barwy i odcień, zgodnie z metodą przyjętą jako metoda rutynowa.

1.2. ZASADA METODY

1.2.1. Metoda odwoławcza

Jest to metoda spektrofotometryczna, która umożliwia pomiar wartości współrzędnych trójbodźcowych i współrzędnych trójchromatycznych niezbędnych do określenia barwy zgodnie z zasadami ustalonymi przez International Commission on Illumination (CIE).

1.2.2. Metoda rutynowa (stosowana do win czerwonych i różowych)

Jest to metoda spektrofotometryczna, w której właściwości chromatyczne wyrażane są zwyczajowo w następujący sposób:

Natężenie barwy jest to suma absorbancji przy długości fali 420, 520 i 620 nm dla promieniowania przechodzącego przez warstwę próbki o grubości 1 cm.

Odcień jest wyrażany przez stosunek absorbancji przy 420 nm i 520 nm.

1.3. Metoda odwoławcza

1.3.1. Aparatura i sprzęt

1.3.1.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar w zakresie od 300 do 700 nm.

1.3.1.2. Kuwety szklane po dwie sztuki, o grubości warstwy b równej 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2 i 4 cm.

1.3.2. Wykonanie oznaczania

1.3.2.1. Przygotowanie próbki

Mętne wino należy sklarować przez wirowanie. Większość dwutlenku węgla w młodych i musujących winach należy usunąć przez wytrząsanie pod próżnią.

1.3.2.2. Pomiar

Grubość warstwy szklanej kuwety b należy dobrać w taki sposób, aby mierzona absorbancja znajdowała się między 0,3 i 0,7.

Przy wyborze właściwej kuwety należy kierować się następującymi wskazówkami: dla win białych użyć kuwety o grubości warstwy 2 (lub 4) cm, dla win różowych o grubości warstwy 1 cm a dla win czerwonych o grubości warstwy 0,1 (lub 0,2) cm.

Pomiar spektrofotometryczny należy wykonać stosując jako próbkę odniesienia wodę destylowaną w kuwecie o takiej samej szerokości b , w stosunku do której reguluje się przyrząd na zero absorbancji przy 445, 495, 550 i 625 nm.

Następnie należy zmierzyć cztery odpowiadające tym długościom fali absorbancje dla próbki wina, z dokładnością do trzeciego miejsca po przecinku, dla kuwety o grubości warstwy b . Zmierzone wartości oznaczyć A_{445} , A_{495} , A_{550} i A_{625} .

1.3.3. Obliczanie wyniku oznaczania

Na podstawie wartości absorbancji dla kuwety o grubości warstwy b z Tabeli I odczytać odpowiadające wartości transmitancji ($T\%$). Odczytane wartości oznaczyć T_{445} , T_{495} , T_{550} i T_{625} .

- Obliczyć wartości współrzędnych trójbódcowych X , Y i Z wyrażonych jako ułamki dziesiętne zgodnie z poniższymi równaniami:

$$X = 0,42 T_{625} + 0,35 T_{550} + 0,21 T_{445}$$

$$Y = 0,20 T_{625} + 0,63 T_{550} + 0,17 T_{495}$$

$$Z = 0,24 T_{495} + 0,94 T_{445}$$

- Obliczyć współrzędne trójchromatyczne x i y na podstawie równania:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad y = \frac{Y}{X + Y + Z}$$

1.3.4. Wyrażanie wyniku

1.3.4.1. Za jasność względną przyjmuje się wartość Y wyrażoną w procentach. (Dla cieczy całkowicie ciemnych $Y = 0\%$, dla cieczy bezbarwnych $Y = 100\%$.)

1.3.4.2. Chromatyczność wyrażana jest przez dominującą długość fali i czystość.

W celu oznaczenia tych dwóch wielkości wykorzystuje się wykres chromatyczności wyznaczony przez linię barw widmowych, jak przedstawiono na Rysunku 1. Punkt 0 zaznaczony na tym wykresie odpowiada źródłu światła białego użytemu do pomiaru i wykazuje współrzędne charakterystyczne dla standardowego źródła, $x_0 = 0,3101$ i $y_0 = 0,3163$, odpowiadającego światłu dziennemu o średniej jasności.

- Dominująca długość fali

Na wykres chromatyczności nanieść punkt C o współrzędnych x , y .

Jeżeli punkt C znajduje się na zewnątrz trójkąta AOB, narysować linię prostą łączącą O i C i przedłużyć ją do przecięcia z linią barw widmowych w punkcie S, który odpowiada dominującej długości fali.

Jeżeli C znajduje się wewnątrz trójkąta AOB, narysować linię prostą łączącą O i C i przedłużyć ją do przecięcia z linią barw widmowych w punkcie odpowiadającym długości fali barwy dopełniającej do barwy wina. Ta długość fali jest oznaczana przez jej wartość i literę C.

- Czystość

Jeżeli punkt C znajduje się na zewnątrz trójkąta AOB, czystość oblicza się w procentach ze stosunku:

$$100 \times \frac{\text{odległość od C do O}}{\text{odległość od O do S}}$$

Jeżeli punkt C znajduje się wewnątrz trójkąta AOB, czystość oblicza się w procentach ze stosunku:

$$100 \times \frac{\text{odległość od C do O}^1 \text{ (}^1\text{)}}{\text{odległość od O do P}}$$

gdzie P jest punktem w którym linia prosta OC przecina linię purpury (linię AB).

Czystość można odczytać również bezpośrednio z wykresu chromatyczności na podstawie znanych wartości x i y (Rysunek 2, 3, 4, 5 i 6).

1.3.4.3. Wyniki

Barwa wina jest w pełni określona przez jej jasność, chromatyczność (wyrażaną jako dominująca długość fali) i czystość.

Wartości te powinny być podane w raporcie z analizy, z zaznaczeniem grubości warstwy kuwety w której wykonywany był pomiar.

1.4. Metoda rutynowa

1.4.1. Aparatura i sprzęt

1.4.1.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar w zakresie od 300 do 700 nm.

1.4.1.2. Kuwety szklane po dwie sztuki, o grubości warstwy b równej 0,1, 0,2, 0,5 i 1 cm.

1.4.2. Wstępne przygotowanie próbki

Mętne wino należy sklarować przez wirowanie.

¹ Odległość ta powinna być mierzona w kierunku od O do C.

Większość dwutlenku węgla w młodych i musujących winach należy usunąć przez wytrząsanie pod próżnią.

1.4.3. Wykonanie oznaczania

Grubość warstwy szklanej kuwety b należy dobrać w taki sposób, aby mierzona absorbancja znajdowała się między 0,3 i 0,7.

Pomiar spektrofotometryczny należy wykonać stosując jako próbkę odniesienia wodę destylowaną w kuwecie o takiej samej szerokości b , w stosunku do której reguluje się przyrząd na zero absorbancji przy 420, 520 i 620 nm.

1.4.4. Wyrażanie wyniku

1.4.4.1. Obliczanie

Obliczyć absorbancje przy trzech długościach fali dla drogi światła 1 cm dzieląc zmierzoną absorbancję przez b w cm. Otrzymane wartości oznaczyć A_{420} , A_{520} i A_{620} .

Natężenie barwy I zwyczajowo oblicza się wg. następującego wzoru:

$$I = A_{420} + A_{520} + A_{620}$$

Wartość tę podaje się z dokładnością do trzech znaków po przecinku.

Odcień N zwyczajowo oblicza się wg. następującego wzoru:

$$N = \frac{A_{420}}{A_{520}}$$

Wartość tę podaje się z dokładnością do trzech znaków po przecinku.

TABELA I
Przeliczanie absorbancji na transmitancję (T%)

0	1000 ² ₃	977 ²²	955 ²²	933 ²¹	912 ²¹	891 ²⁰	871 ²⁰	851 ¹⁹	832 ¹⁹	813 ¹⁹
1	794 ¹⁸	776 ¹⁸	759 ¹⁷	741 ¹⁷	724 ¹⁶	708 ¹⁶	692 ¹⁶	676 ¹⁵	661 ¹⁵	646 ¹⁵
2	631 ¹⁴	617 ¹⁴	603 ¹⁴	589 ¹⁴	575 ¹³	562 ¹³	549 ¹³	537 ¹²	525 ¹²	513 ¹²
3	501 ¹¹	490 ¹¹	479 ¹¹	468 ¹¹	457 ¹⁰	447 ⁹	436 ⁹	427 ¹⁰	417 ¹⁰	407 ⁹
4	398 ⁹	389 ⁹	380 ⁹	371 ⁸	363 ⁸	355 ⁸	347 ⁸	339 ⁸	331 ⁷	324 ⁹
5	316 ⁷	309 ⁷	302 ⁷	295 ⁷	288 ⁶	282 ⁷	275 ⁶	269 ⁶	263 ⁶	257 ⁶
6	251 ⁶	245 ⁵	240 ⁶	234 ⁵	229 ⁵	224 ⁵	219 ⁵	214 ⁵	209 ⁵	204 ⁵
7	199 ⁴	195 ⁵	190 ⁴	186 ⁴	182 ⁴	178 ⁴	174 ⁴	170 ⁴	166 ⁴	162 ⁴
8	158 ³	155 ⁴	151 ³	148 ⁴	144 ⁴	141 ³	138 ³	135 ³	132 ³	129 ³
9	126 ³	123 ³	120 ³	117 ²	115 ³	112 ²	110 ³	107 ²	105 ³	102 ²

Sposób korzystania

W pierwszej kolumnie znaleźć pierwszą cyfrę dziesiętną absorbancji i dany rząd oznaczyć literą R. W górnym rzędzie znaleźć drugą cyfrę dziesiętną absorbancji i daną kolumnę oznaczyć literą C. Odczytać liczbę w prostokącie na przecięciu rzędu R i kolumny C. W celu obliczenia transmitancji podzielić tę liczbę przez 10, jeżeli absorbancja jest mniejsza niż 1, przez 100 jeżeli jest pomiędzy 1 a 2 i przez 1000 jeżeli jest pomiędzy 2 a 3.

Uwaga: Cyfra w prawym górnym rogu każdego prostokątu umożliwia uwzględnienie poprzez interpolację trzeciej cyfry dziesiętnej absorbancji.

Przykład:

Absorbancja 0,47 1,47 2,47 3,47

T% 33,9 3,4 0,3 0

Transmitancję T% podawać z dokładnością do 0,1%.

RYSUNEK 1. Wykres chromatyczności obejmujący wszystkie barwy widma

– kopia rysunku z załączeniu

RYSUNEK 2. Wykres chromatyczności niezafalszowanych win czerwonych (jasnoczerwonych) i win czerwono-brązowych (ceglasta czerwień)

– kopia rysunku z załączeniu

RYSUNEK 3. Wykres chromatyczności niezafalszowanych win czerwonych (jasnoczerwonych) i win czerwono-brązowych

(ceglasta **czerwień)**
– kopia rysunku z załączeniu

RYSUNEK 4. Wykres chromatyczności niezafalszowanych win czerwonych (jasnoczerwonych) i win purpurowych – kopia rysunku z załączeniu

RYSUNEK 5. Wykres chromatyczności niezafalszowanych win czerwonych (jasnoczerwonych) i win purpurowych – kopia rysunku z załączeniu

RYSUNEK 6. Wykres chromatyczności niezafalszowanych win czerwono-brązowych (ceglasta czerwień) i win purpurowych – kopia rysunku z załączeniu

2. REKTYFIKOWANE MOSZCZE ZAGĘSZCZONE

2.1. ZASADA METODY

Pomiar absorbancji rektyfikowanych moszczów zgęszczonych przy 425 nm w warstwie o grubości 1 cm po rozcieńczeniu w celu uzyskania zawartości cukrów do 25% (m/m) (25°Brix).

2.2. Aparatura i sprzęt

2.2.1. Spektrofotometr umożliwiający pomiar w zakresie od 300 do 700 nm.

2.2.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm.

2.2.3. Filtr membranowy z porami o średnicy 0,45 µm.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. Przygotowanie próbki

Użyć roztwór o zawartości cukrów 25% (m/m) (25°Brix) przygotowany jak w rozdziale “pH”, p. 4.1.2. Przefiltrować roztwór przez filtr membranowy z porami o średnicy 0,45 µm.

2.3.2. Oznaczanie absorbancji

Ustawić aparat na zero absorbancji przy 426 nm w odniesieniu do kuwety o długości drogi optycznej 1 cm zawierającej wodę destylowaną.

Przy tej samej długości fali zmierzyć absorbancję *A* roztworu zawierającego 25% cukrów (25°Brix), przygotowanego jak w 2.3.1 i umieszczonego w kuwecie o długości drogi optycznej 1 cm.

2.4. Wyrażanie wyniku

Absorbancję przy 425 nm rektyfikowanego moszczu zgęszczonego w roztworze o stężeniu 25% cukrów (25°Brix) podawać z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

XLI. WSKAŹNIK FOLIN-CIOCALTEU

1. DEFINICJE

Wskaźnik Folin-Ciocalteu jest to wynik oznaczania uzyskany wg. podanej niżej metody.

2. ZASADA METODY

Wszystkie związki fenolowe występujące w winie są utleniane przez odczynnik Folin-Ciocalteu. Odczynnik ten stanowi mieszanina kwasu fosfowolframowego ($H_3PW_{12}O_{40}$) i kwasu fosfomolibdenowego ($H_3PMo_{12}O_{40}$), które po utlenieniu fenoli ulegają redukcji do mieszaniny niebieskich tlenków wolframu (W_8O_{23}) i molibdenu (Mo_8O_{23}).

Powstała barwa niebieska wykazuje maksimum absorpcji w pobliżu 750 nm a jej natężenie jest proporcjonalne do całkowitej ilości związków fenolowych obecnych w winie.

3. ODCZYNNIKI

Odczynniki powinny być o czystości analitycznej. Należy używać wodę destylowaną lub wodę o podobnej czystości.

3.1. Odczynnik Folin-Ciocalteu

Odczynnik ten można zakupić w postaci gotowej do użycia. Można go otrzymać w następujący sposób: rozpuścić 100 g wolframianu sodu ($Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$) i 25 g molibdenianu sodu ($Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$) w 700 ml wody destylowanej. Dodać 50 ml 85% kwasu fosforowego ($p_{20} = 1,71$ g/ml) i 100 ml stężonego kwasu solnego ($p_{20} = 1,19$ g/ml). Doprowadzić do wrzenia i gotować przez 10 godzin pod chłodnicą zwrotną. Następnie dodać 150 g siarczanu litu ($Li_2SO_4 \cdot H_2O$) i kilka kropki bromu i ponownie gotować przez 15 minut. Odstawić do ostygnięcia i uzupełnić wodą destylowaną do 1 litra.

3.2. Bezwodny węglan sodu, Na_2CO_3 , w 20% (m/v) roztworze.

4. APARATURA I SPRZĘT

Zwykłe wyposażenie laboratoryjne, w tym w szczególności:

4.1. Kolby miarowe na 100 ml.

4.2. Spektrofotometr umożliwiający pomiar przy 750 nm.

5. WYKONANIE OZNACZANIA

5.1. Wino czerwone

Do kolby miarowej na 100 ml (4.1) odmierzyć ściśle w podanej kolejności:

1 ml wina, rozcieńczonego uprzednio w stosunku 1:5,

50 ml wody destylowanej,

5 ml odczynnika Folin-Ciocalteu (3.1),

20 ml roztworu węglańu sodu (3.2),

Uzupełnić wodą do 100 ml.

Dokładnie wymieszać. Odczekać 15 minut do ustabilizowania się reakcji.

Oznaczyć absorbancję przy 750 nm przy długości drogi optycznej 1 cm w stosunku do próby ślepej, w której zamiast wina użyto wodę.

Jeżeli absorbancja jest większa od wartości. 0,3 , próbkę należy odpowiednio rozcieńczyć.

5.2. Wina białe

Postępować jak wyżej, używając 1 ml nie rozcieńczonego wina.

5.3. Rektyfikowane moszcze zagęszczone

5.3.1. Przygotowanie próbki

Użyć roztwór próbki o zawartości cukrów 25% (m/m) (25°Brix), przygotowany jak opisano w rozdziale “pH”, p. 4.1.2.

5.3.2. Pomiar

Postępować jak w przypadku wina czerwonego (5.1), używając 5 ml próbki przygotowanej jak w 5.3.1 i mierząc absorbancję w stosunku do próbki kontrolnej otrzymanej z 5 ml 25% (m/m) roztworu cukru inwertowego.

6. WYRAŻANIE WYNIKU

6.1. Obliczanie wyniku

Wynik jest przedstawiany w postaci wskaźnika otrzymywanego przez mnożenie absorbancji przez 100 dla win czerwonych rozcieńczonych w stosunku 1:5 (lub przez odpowiedni współczynnik dla innych rozcieńczeń) i przez 20 dla win białych. Dla rektyfikowanych moszczów zagęszczonych absorbancję mnożyć przez 16.

6.2. Powtarzalność

Różnica między wynikami dwóch prób wykonywanych jednocześnie lub bardzo szybko jedna po drugiej przez tego samego analityka nie powinna być większa niż 1.

Dobrą powtarzalność wyników uzyskuje się stosując bardzo czyste szkło (kolby miarowe i kuwety spektrofotometryczne).

XLII. SPECJALNE METODY ANALIZY REKTYFIKOWANYCH MOSZCZÓW ZAGĘSZCZONYCH

(a) KATIONY OGÓŁEM

1. ZASADA METODY

Badana próbka jest nanoszona na silnie kwaśną żywicę kationowymienną. Kationy są wymieniane na H^+ . Zawartość kationów ogółem wyrażana jest przez różnicę między kwasowością ogólną eluatu i próbki.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Kolumna szklana o średnicy wewnętrznej 10 do 11 mm i długości ok. 30 mm, wyposażona w kran spustowy.

2.2. Pehamert o działce elementarnej 0,1 jednostki pH.

2.3. Elektrody:

- elektroda szklana, przechowywana w wodzie destylowanej,
- kalomelowa nasycona elektroda odniesienia, przechowywana w nasyconym roztworze chlorku potasowego,
- lub elektroda kombinowana, przechowywana w wodzie destylowanej.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Silnie kwasowa żywica kationowymienna w formie H^+ , wstępnie napęczniała przez namoczenie w wodzie przez noc.

3.2. Roztwór wodorotlenku sodu, 0,1 M.

3.3. Papierek wskaźnikowy pH.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1 Przygotowanie próbki

Użyć roztworu otrzymanego przez rozcieńczenie rektyfikowanego moszczu zagęszczonego do 40% (m/v) jak w rozdziale "Kwasowość ogólna", p. 5.1.2.

4.2. Przygotowanie kolumny jonowymiennej

Do kolumny wlać ok. 10 ml napęczniałej wstępnie żywicy jonowymiennej w formie H^+ . Przemycić kolumnę wodą destylowaną do usunięcia pozostałości kwasu, stosując do kontroli papierki wskaźnikowy.

4.3. Chromatografia jonowymienna

Przesączyć przez kolumnę 100 ml roztworu rektyfikowanego moszczu zagęszczonego, otrzymanego jak w 4.1, z prędkością jednej kropli na sekundę. Zbierać eluent w zlewce. Przeemyć kolumnę 50 ml wody destylowanej. Eluent (łącznie z wodą użytą do przemywania) miareczkować 0,1 M roztworem wodorotlenku sodu do wartości pH 7 w temp. 20°C. Roztwór zasady powinien być dodawany powoli, przy ciągłym wstrząsaniu próbki. Niech n oznacza ilość ml zużytego 0,01 M roztworu wodorotlenku sodu.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość kationów ogółem wyrazić w miligramach na kilogram cukrów ogółem z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

- Kwasowość eluentu wyrażona w miligramorównoważnikach na kilogram rektyfikowanego moszczu zagęszczonego:

$$E = 2,5 n$$

- Kwasowość ogólna rektyfikowanego moszczu zagęszczonego w miligramorównoważnikach na kilogram (patrz "Kwasowość ogólna", p. 6.1.2):

a

- Zawartość kationów ogółem w miligramorównoważnikach na kilogram cukrów ogółem:

$$\frac{2,5 n - a}{P} \times 100$$

gdzie P = procentowa zawartość (m/m) cukrów ogółem.

(b) KONDUKTYWNOŚĆ (PRZEWODNOŚĆ WŁAŚCIWA)

1. ZASADA METODY

Pomiar przewodności elektrycznej słupa cieczy znajdującego się pomiędzy dwoma równoległymi elektrodami platynowymi, jest wykonywany poprzez włączenie go do jednego ramienia mostka Wheatstone'a.

Przewodność właściwa waha się w zależności od temperatury i dlatego jest wyrażana jako przewodność w temp. 20°C.

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Konduktometr umożliwiający pomiar przewodności właściwej w zakresie od 1 do 1000 mikrosimensów na cm ($\mu\text{S cm}^{-1}$).

2.2. Łaźnia wodna do sprowadzania temperatury badanych próbek do ok. 20°C ($20\pm 2^\circ$).

3. ODCZYNNIKI

3.1. Zdeminielizowana woda o przewodności właściwej mniejszej niż $2 \mu\text{S cm}^{-1}$ w temp. 20°C.

3.2. Roztwór wzorcowy chlorku potasu.

Rozpuścić 0,581 g chlorku potasu, KCl, wysuszonego uprzednio do suchej masy w temp. 105°C, w wodzie zdeminielizowanej (3.1). Uzupełnić do 1 litra wodą zdeminielizowaną (3.1). Roztwór ten wykazuje przewodność właściwą $1000 \mu\text{S cm}^{-1}$ w temp. 20°C. Roztwór nie powinien być przechowywany dłużej niż 3 miesiące.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Przygotowanie próbki do analizy

Przygotować roztwór o zawartości cukrów ogółem 25% (m/m) (25°Brix), jak opisano w rozdziale "pH", p. 4.1.2.

4.2. Oznaczanie przewodności właściwej

Sprowadzić temperaturę próbki do 20°C, zanurzając ją w łaźni wodnej. Utrzymywać tę temperaturę w granicach $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Kuwetę konduktometru przepłukać dwukrotnie badanym roztworem.

Wykonać pomiar przewodności właściwej i wyrazić wynik w $\mu\text{S cm}^{-1}$.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

Wyniki wyrażać w mikrosimensach na cm ($\mu\text{S cm}^{-1}$) w temp. 20°C zaokrąglając do liczby całkowitej dla 25% (m/m) (25°Brix) roztworu rektyfikowanego moszczu zagęszczonego.

5.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Jeżeli aparat nie jest wyposażony w urządzenie do kontrolowania temperatury, zmierzoną przewodność właściwą należy skorygować wykorzystując Tabelę I. Jeżeli temperatura wynosi poniżej 20°C, wartość poprawki należy dodać, jeżeli temperatura wynosi powyżej 20°C, wartość poprawki należy odjąć.

TABELA I
Poprawka jaką należy wprowadzić jeżeli przewodność właściwa była
oznaczana w temperaturze różnej od 20°C ($\mu\text{S cm}^{-1}$)

Przewodność właściwa	Temperatura (°C)									
	20	20	21	21	21	21	21	22	22	22,0
	20	20	19	19	19	19	19	18	18	18,0 ⁽¹⁾ 18,0 ⁽²⁾
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
100	0	1	1	2	3	3	3	3	4	4
150	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7
200	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9
250	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
300	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13
350	1	3	5	6	8	9	11	12	14	15
400	2	3	5	7	9	11	12	14	16	18
450	2	3	6	8	10	12	14	16	18	20
500	2	4	7	9	11	13	15	18	20	22
550	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24
600	3	5	9	11	13	16	18	21	24	26

⁽¹⁾ Dodać wartość korekcji
⁽²⁾ Odjąć wartość korekcji

(c) HYDROKSYMETYLOFURFURAL (HMF)

1. ZASADA METODY

1.1. Metoda kolorymetryczna

Aldehydy pochodne furanu, z których głównym jest hydroksymetylofurfural, reagują z kwasem barbiturowym i paratoluidyną, dając czerwone produkty reakcji, które oznacza się kolorymetrycznie przy 550 nm.

1.2. Wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC)

Rozdział w kolumnie chromatograficznej z odwróconymi fazami i oznaczanie przy 280 nm.

2. METODA KOLORYMETRYCZNA

2.1. Aparatura i sprzęt

2.1.1. Spektrofotometr dostosowany do pomiarów w zakresie od 300 do 700 nm.

2.1.2. Kuwety szklane o długości drogi optycznej 1 cm.

2.2. Odczynniki

2.2.1. *Kwas barbiturowy, roztwór 0,5% (m/v).*

Rozpuścić 50 mg kwasu barbiturowego, $C_4O_3N_2H_4$ w wodzie destylowanej i ogrzać lekko w łaźni wodnej o temp. $100^{\circ}C$. Uzupełnić do 100 ml wodą destylowaną. Roztwór jest trwały przez ok. tydzień.

2.2.2. *Roztwór paratoluidyny, 10% (m/v).*

Przenieść 10 g paratoluidyny, $C_6H_4(CH_3)NH_2$, do kolby miarowej na 100 ml; dodać 50 ml izopropanolu, $CH_3CH(OH)CH_3$, i 10 ml lodowatego kwasu octowego, CH_3COOH , ($p_{20} = 1,05$ g/ml). Uzupełnić do 100 ml izopropanolem. Roztwór ten powinien być przygotowywany w dniu oznaczania..

2.2.3. *Etanal (aldehyd octowy), CH_3CHO , 1% (m/v) roztwór wodny.*

Przygotować bezpośrednio przed użyciem.

2.2.4. *Hydroksymetylofurfural, $C_6O_3H_6$, roztwór wodny o stężeniu 1g/l.*

Przygotować serię roztworów o stężeniu 5, 10, 20 i 40 mg/l. Roztwór o stężeniu 1g/l i roztwory rozcieńczone należy przygotowywać na bieżąco.

2.3. Wykonanie oznaczania

2.3.1. *Przygotowanie próbki*

Użyć roztwór otrzymany przez rozcieńczenie rektyfikowanego moszczu zagęszczonego do 40% (m/v) jak opisano w rozdziale “Kwasowość ogólna”, p. 5.1.2. Do oznaczania wziąć 2 ml tego roztworu.

2.3.2. Oznaczanie kolorymetryczne

Do każdej z dwóch kolb z doszlifowanym korkiem, oznaczonych *a* i *b*, odmierzyć 2 ml próbki przygotowanej jak w 2.3.1. Do każdej kolby dodać 5 ml roztworu paratoluidyny (2.2.2); wymieszać. Do kolby *b* (próbka kontrolna) dodać 1 ml wody destylowanej a do kolby *a* 1 ml kwasu barbiturowego (2.2.1). Wymieszać dokładnie. Zawartość kolb przenieść do kuwet spektrofotometru o grubości warstwy 1 cm. Ustawić zero na skali absorbancji w odniesieniu do zawartości kolby *b* przy długości fali 550 nm. Obserwować zmiany absorbancji próbki *a*; zapisać najwyższą wartość absorbancji *A*, osiąganą po czasie dwóch do pięciu minut.

Próbki o zawartości hydroksymetylofurfuralu powyżej 30 mg/l należy rozcieńczyć przed analizą.

2.3.3. Przygotowanie krzywej wzorcowej

Do dwóch zestawów *a* i *b* kolb miarowych na 25 ml, odmierzyć 2 ml roztworów hydroksymetylofurfuralu o stężeniu 5, 10, 20 i 40 mg/l (2.2.4) i postępować dalej jak w 2.3.2.

Wykres przedstawiający zależność absorbancji od stężenia hydroksymetylofurfuralu w mg/l jest linią prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych.

2.4. Wyrażanie wyniku

Zawartość hydroksymetylofurfuralu w rektyfikowanych moszczach zagęszczonych wyrażać w miligramach na kilogram cukrów ogółem.

2.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Zawartość hydroksymetylofurfuralu *C* w mg/l w badanej próbce jest to stężenie odczytane na krzywej wzorcowej odpowiadające zmierzonej absorbancji *A* próbki.

Zawartość hydroksymetylofurfuralu w miligramach na kilogram cukrów ogółem wynosi:

$$250 \times \frac{C}{P}$$

gdzie *P* = procentowa (m/m) zawartość cukrów ogółem w rektyfikowanym moszczu zagęszczonym.

3. WYSOKOSPRAWNA CHROMATOGRAFIA CIECZOWA

3.1. Aparatura i sprzęt

3.1.1. Wysokosprawny chromatograf cieczowy wyposażony w:

- injektor z pętlą o pojemności 5 lub 10 μl ,
 - detektor spektrofotometryczny do wykonywania pomiarów przy 280 nm,
 - kolumnę z fazą stacjonarną oktadecylosilanową (np. Bondapak C18 - Corasil, Waters Ass.),
 - rejestrator, najkorzystniej integrator.
- Szybkość przepływu fazy ruchomej: 1,5 ml/min.

3.1.2. Aparat do filtracji membranowej, średnica porów 0,45 μm .

3.2. Odczynniki

3.2.1. Woda redestylowana

3.2.2. Metanol, CH_3OH , destylowany lub o czystości do HPLC.

3.2.3. Kwas octowy, CH_3COOH , ($\rho = 1,05 \text{ g/ml}$).

3.2.4. Faza ruchoma: woda - metanol (3.2.2) - kwas octowy (3.2.3), przefiltrowana uprzednio przez filtr membranowy (0,45 μm), (40:9:1 v/v).

Fazę ruchomą należy przygotowywać codziennie i odgazowywać przed użyciem.

3.2.5. Wzorcowy roztwór hydroksymetylofurfuralu, 25 mg/l (v/v).

Do kolby miarowej na 100 ml przenieść dokładnie odważone 25 mg hydroksymetylofurfuralu, $\text{C}_6\text{H}_3\text{O}_6$, i uzupełnić do kreski metanolem (3.2.2). Uzyskany roztwór rozcieńczyć metanolem (3.2.2) w stosunku 1:10 i przefiltrować przez filtr membranowy (0,45 μm).

Roztwór ten, przechowywany w butelce z brązowego szkła w lodówce, jest trwały przez dwa do trzech miesięcy.

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. Przygotowanie próbki

Użyć roztwór otrzymany przez rozcieńczenie rektyfikowanego moszczu zagęszczonego do 40%, jak opisano w rozdziale "Kwasowość ogólna", p. 5.1.2 i przefiltrowany przez filtr membranowy o średnicy porów 0,45 μm .

3.3.2. Rozdział chromatograficzny

Do chromatografu wprowadzić 5 (lub 10) μl próbki przygotowanej jak opisano w 3.3.1 i 5 (lub 10) μl roztworu wzorcowego hydroksymetylofurfuralu (3.2.5). Zarejestrować chromatogram.

Czas retencji hydroksymetylofurfuralu wynosi ok. 6 do 7 minut.

3.4. Wyrażanie wyniku

Zawartość hydroksymetylofurfuralu w rektyfikowanych moszczach zagęszczonych wyrażana jest w miligramach na kilogram cukrów ogółem.

3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Niech C oznacza zawartość hydroksymetylofurfuralu w 40% (m/v) roztworze rektyfikowanego moszczu zagęszczonego w mg/l.

Zawartość hydroksymetylofurfuralu w miligramach na kilogram cukrów ogółem wynosi:

$$250 \times \frac{C}{P}$$

gdzie P = procentowa (m/m) zawartość cukrów ogółem w rektyfikowanym moszczu zagęszczonym.

(d) METALE CIĘŻKIE

1. METODY ANALIZY

I. Szybka metoda szacowania zawartości metali ciężkich

Metale ciężkie są wykrywane w odpowiednio rozcieńczonym moszczu rektyfikowanym za pomocą reakcji tworzenia ich barwnych siarczków. Ilość metali ciężkich jest szacowana na podstawie porównania z wzorcowym roztworem ołowiu, o stężeniu odpowiadającym najwyższej dopuszczalnej ich zawartości.

II. Oznaczanie zawartości ołowiu metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej

Związek chelatowy powstający w wyniku reakcji ołowiu z pirolidynoditiokarbaminianem ekstrahuje się metyloizobutyloketonem i mierzy absorbancję przy 283,3 nm. Zawartość ołowiu oznacza się przy użyciu szeregu roztworów wzorcowych o znanej zawartości ołowiu.

2. SZYBKA METODA SZACOWANIA ZAWARTOŚCI METALI CIĘŻKICH

2.1. Odczynniki

2.1.1. Rozcieńczony roztwór kwasu solnego, 70% (m/v).

Wziąć 70 g kwasu solnego, HCl, ($\rho_{20} = 1,16$ g/ml) i uzupełnić do 100 ml wodą.

2.1.2. Rozcieńczony roztwór kwasu solnego, 20% (m/v).

Wziąć 20 g kwasu solnego, HCl, ($p_{20} = 1,16$ g/ml) i uzupełnić do 100 ml wodą.

2.1.3. Rozcieńczony roztwór amoniaku.

Wziąć 14 g amoniaku, NH₃, ($p_{20} = 0,934$ g/ml) i uzupełnić do 100 ml wodą.

2.1.4. Roztwór buforowy o pH 3,5.

Rozpuścić 25 g octanu amonu CH₃COONH₄, w 25 ml wody i dodać 38 ml rozcieńczonego kwasu solnego (2.1.1). Jeżeli potrzeba, nastawić pH za pomocą rozcieńczonego kwasu solnego (2.1.2) lub rozcieńczonego amoniaku (2.1.3) i uzupełnić wodą do 100 ml.

2.1.5. Roztwór tioacetamidu, C₃H₈O₃SN, 4% (m/v).

2.1.6. Roztwór glicerolu, C₃H₈O₃, 85% (m/v) ($n_p^{20^\circ\text{C}} = 1,449$ do $1,455$).

2.1.7. Odczynnik tioacetamidowy

Do 0,2 ml roztworu tioacetamidu (2.1.5) dodać 1 ml roztworu otrzymanego przez zmieszanie 5 ml wody, 15 ml 1M roztworu wodorotlenku sodu i 20 ml glicerolu (2.1.6). Ogrzewać w łaźni wodnej w temp. 100°C przez 20 sekund. Przygotowywać bezpośrednio przed użyciem.

2.1.8. Roztwór o zawartości ołowiu 0,002 g/l.

Przygotować roztwór o zawartości ołowiu 1 g/l przez rozpuszczenie 0,400 g azotanu ołowiu, Pb(NO₃)₂, w wodzie i uzupełnienie wodą do 250 ml. Przed użyciem rozcieńczyć roztwór wodą w stosunku dwóch części na 1000 (v/v), otrzymując roztwór o stężeniu 0,002 g/l.

2.2. Wykonanie oznaczania

Rozpuścić badaną próbkę 10 g rektyfikowanego moszczu zagęszczonego w 10 ml wody. Dodać 2 ml roztworu buforowego o pH 3,5 (2.1.4); wymieszać. Dodać 1,2 ml odczynnika tioacetamidowego (2.1.7). Natychmiast wymieszać. Przygotować próbkę kontrolną w ten sam sposób, używając 10 ml roztworu ołowiu o stężeniu 0,002 g/l.

Barwa badanej próbki rektyfikowanego moszczu zagęszczonego po 2 minutach nie powinna być intensywniejsza od barwy próbki kontrolnej.

2.3. Obliczanie wyniku oznaczania

W warunkach powyższego oznaczania próbka kontrolna odpowiada maksymalnej dopuszczalnej zawartości metali ciężkich, wyrażonej w przeliczeniu na ołów, w wysokości 2 mg/kg rektyfikowanego moszczu zagęszczonego.

3. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI OŁOWIU METODĄ SPEKTROFOTOMETRII ABSORPCJI ATOMOWEJ

3.1. Aparatura i sprzęt

3.1.1. Spektrofotometr absorpcji atomowej wyposażony w palnik powietrzno-acetylenowy.

3.1.2. Lampa ołowiowa z katodą węgkowaną.

3.2. Odczynniki

3.2.1. *Rozcieńczony kwas octowy.*

Wziąć 12 g lodowatego kwasu octowego, ($\rho_{20} = 1,05$ g/ml) i uzupełnić do 100 ml wodą.

3.2.2. Roztwór piroolidynoditiokarbaminianu, $C_5H_{12}N_2S_2$, 1% (m/v).

3.2.3. Metyloizobutyloketon, $(CH_3)_2CHCH_2COCH_3$.

3.2.4. Roztwór zawierający 0,010 g ołowiu w litrze.

Roztwór ołowiu o stężeniu 1 g/l (2.1.8) rozcieńczyć do 1% (v/v).

3.3. Wykonanie oznaczania

3.3.1. *Przygotowanie roztworu do oznaczania*

Rozpuścić 10 g rektyfikowanego moszczu zagęszczonego w mieszaninie składającej się z równych objętości rozcieńczonego kwasu octowego (3.2.1) i wody i uzupełnić do 100 ml tą mieszaniną.

Dodać 2 ml roztworu piroolidynoditiokarbaminianu amonowego (3.2.2) i 10 ml metyloizobutyloketonu (3.2.3). Wytrząsać przez 30 sekund chroniąc przed dostępem światła. Pozostawić do rozdzielenia się dwóch warstw. Do analizy pobrać warstwę metyloizobutyloketonu.

3.3.2. *Przygotowanie roztworów wzorcowych*

Przygotować trzy roztwory wzorcowe zawierające, oprócz 10 g rektyfikowanego moszczu zagęszczonego, odpowiednio 1, 2 i 3 ml roztworu o stężeniu 0,010 g/l ołowiu (3.2.4). Postępować dalej tak jak z roztworem badanej próbki.

3.3.3. *Próba ślepa*

Przygotować próbę ślepa jak w 3.3.1, ale bez dodatku rektyfikowanego moszczu zagęszczonego.

3.3.4. *Oznaczanie*

Ustawić długość fali na 283,3 nm.

Rozpylić ekstrakt metyloizobutyloketonowy z próby ślepej w płomieniu i ustawić zero na skali absorbancji.

Zmierzyć absorbancję ekstraktów uzyskanych z badanego roztworu i z roztworów wzorcowych.

3.4. Wyrażanie wyniku

Zawartość ołowiu wyrażać w miligramach na kilogram rektyfikowanego moszczu zagęszczonego z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

3.4.1. Obliczanie wyniku oznaczania

Wykreślić krzywą obrazującą zależność absorbancji od zawartość ołowiu w roztworach wzorcowych, przy czym zerowa wartość absorbancji odpowiada badanemu roztworowi.

Ekstrapolować linię prostą łączącą punkty do przecięcia się z ujemną częścią osi stężenia. Odległość punktu przecięcia od początku układu współrzędnych wyznacza zawartość ołowiu w badanym roztworze.

(e) CHEMICZNE OZNACZANIE ETANOLU

Metoda ta służy do oznaczania alkoholu w cieczach o niskiej zawartości alkoholu, takich jak moszcze, moszcze zagęszczone i rektyfikowane moszcze zagęszczone.

1. ZASADA METODY

Zwykła destylacja badanej cieczy. Utlenianie etanolu w destylacie dwuchromianem potasowym. Miareczkowanie nadmiaru dwuchromianu potasowego roztworem żelaza (II).

2. APARATURA I SPRZĘT

2.1. Użyć aparatu destylacyjnego opisanego w rozdziale “Zawartość alkoholu w procentach objętościowych”, p. 3.2.

3. ODCZYNNIKI

3.1. Roztwór dwuchromianu potasowego.

Rozpuścić 33,600 g dwuchromianu (VI) potasu $K_2Cr_2O_7$ w wodzie i uzupełnić do objętości 1 litra w temp. 20°C.

1 mililitr tego roztworu utlenia 7,8924 mg alkoholu.

3.2. Roztwór siarczanu amonowo-żelaza (II)

Rozpuścić 135 g siarczanu amonowo-żelaza (II), $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6 H_2O$ w wodzie, uzupełnić do 1 litra i dodać 20 ml stężonego kwasu siarkowego,

H₂SO₄ (p₂₀ = 1,84 g/ml). Pół objętości tego roztwór odpowiada mniej więcej objętości roztworu dwuchromianu (VI) potasu świeżo przygotowanego. Z tego względu powoli ulega utlenianiu.

3.3. Roztwór manganianu (VII) potasu.

Rozpuścić 1,088 g manganianu (VII) potasu KMnO₄, w wodzie i uzupełnić do 1 litra.

3.4. Kwas siarkowy rozcieńczony w stosunku 1:2 (v/v).

Małymi porcjami i stale mieszając dodać 500 ml kwasu siarkowego, H₂SO₄, (p₂₀ = 1,84 g/ml) do 500 ml wody.

3.5. Odczynnik żelazowo-ortofenantrolinowy

Rozpuścić 0,695 g siarczynu żelaza (II), FeSO₄ · 7 H₂O w 100 ml wody, dodać 1,485 g jednowodnej ortofenantroliny, C₁₂H₈N₂ · H₂O. Podgrzać aby ułatwić rozpuszczanie. Otrzymany jasnoczerwony roztwór jest trwały.

4. WYKONANIE OZNACZANIA

4.1. Destylacja

W kolbie destylacyjnej umieścić 100 g rektyfikowanego moszczu zagęszczonego i 100 ml wody. Zbierać destylat w kolbie miarowej na 100 ml i uzupełnić wodą do kreski.

4.2. Utlenianie

Wziąć kolbę z doszlifowanym korkiem i z rozszerzoną szyjką, umożliwiającą popłukiwanie szyjki bez strat. Do kolby odmierzyć 20 ml roztworu dwuchromianu(VI) potasu (3.1) i 20 ml kwasu siarkowego rozcieńczonego w stosunku 1:2 (3.4) i wstrząsnąć. Dodać 20 ml destylatu. Zamknąć kolbę korkiem, wstrząsnąć i odczekać co najmniej 30 minut, wstrząsając od czasu do czasu. (Kolba ta nazywana jest kolbą “pomiarową”).

Odmiareczkować roztwór dwuchromianu (VI) potasu roztworem siarczynu amonowo-żelaza (II) (3.2), umieszczając w identycznej kolbie taką samą ilość odczynników, ale zastępując 20 ml destylatu 20 ml wody destylowanej. (Kolba ta nazywana jest kolbą “kontrolną”).

4.2. Miareczkowanie

Do kolby “pomiarowej” dodać cztery krople odczynnika ortofenantrolinowego (3.5). Odmiareczkować nadmiar dwuchromianu (VI) potasu za pomocą roztworu siarczynu amonowo-żelaza (II).(3.2). Miareczkowanie zakończyć w chwili zmiany barwy roztworu z zielononiebieskiego na brązowy.

W celu dokładniejszego uchwycenia punktu końcowego miareczkowania należy zmienić barwę roztworu z powrotem z brązowej na zielononiebieską za pomocą roztworu manganianu (VII) potasu (3.3). Jedną dziesiątą objętości zużytego

roztworu manganianu (VII) potasu odjąć od objętości zużytego roztworu siarczanu amonowo-żelaza (II). Niech n oznacza uzyskaną różnicę w ml. Postępować tak samo z roztworem w kolbie "kontrolnej". Niech n' oznacza różnicę uzyskaną w tym przypadku w ml.

5. WYRAŻANIE WYNIKU

Zawartość etanolu wyrażana jest w gramach na kilogram cukrów i jest podawana z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

5.1. Sposób obliczania.

n' ml roztworu soli żelaza (II) redukuje 20 ml roztworu dwuchromianu (VI) potasu, która to ilość utlenia 157,85 mg czystego etanolu.

1 mililitr roztworu żelaza (II) wykazuje taką samą zdolność redukcyjną jak

$$\frac{157,85}{n'} \text{ mg etanolu}$$

$n - n'$ ml roztworu żelaza (II) wykazuje taką samą zdolność redukcyjną jak

$$\frac{157,85 (n - n')}{n'} \text{ mg etanolu}$$

Zawartość etanolu w g/kg rektyfikowanego moszczu zagęszczonego wynosi:

$$7,892 \times \frac{(n - n')}{n}$$

Zawartość etanolu w g/kg cukrów ogółem wynosi:

$$7,892 \times \frac{(n - n')}{n P}$$

gdzie P = procentowa (m/m) zawartość cukrów ogółem

(f) MEZOINOZYTOL, SCYLLOINOZYTOL I SACHAROZA

1. ZASADA METODY

Chromatografia gazowa pochodnych sililowych.

2. ODCZYNNIKI

2.1. Wzorzec wewnętrzny: ksylitol (roztwór wodny o stężeniu ok. 10 g/l, do którego dodano na końcu łopatką azydku sodowego).

2.2. Bis(trójmetylosililo)trójfluoroacetamid - BSTFA - (C₈H₁₈F₃NOSi₂).

2.3. Trójmetylochlorosilan (C₃H₉ClSi)

2.4. Pirydyna cz.d.a. (C₅H₅N)

2.5. Mezoinozytol (C₆H₁₂O₆)

3. APARATURA I SPRZĘT

3.1. Chromatograf gazowy wyposażony w:

3.2. Kolumnę kapilarną (np. ze stopionej krzemionki, pokryta fazą OV 1 o grubości 0,15 µm, o długości 25 m i średnicy wewnętrznej 0,3 mm).

Warunki rozdziału:

- gaz nośny: wodór lub hel,
- szybkość przepływu gazu nośnego: ok. 2 ml/min,
- temperatura komory nastrzykowej i detektora: 300°C,
- program temperaturowy: 1 minuta w temp. 60°C, wzrost temperatury 4°C/min do temp. 260°C, stała temperatura 260°C przez 15 minut.
- stosunek podziału próbki: ok. 1:20.

3.3. Integrator.

3.4. Mikrostrzykawka, 10 µl.

3.5. Mikropipety, 20, 100 i 200 µl.

3.6. Kolba na 2 ml z korkiem teflonowym.

3.7. Suszarka.

4. SPOSÓB POSTĘPOWANIA

Dokładnie odważoną próbkę rektyfikowanego moszczu zagęszczonego o masie ok. 5 g umieścić w kolbie na 50 ml. Dodać 1 µl roztworu wzorcowego ksylitolu (2.1) i dopełnić wodą do kreski. Po wymieszaniu pobrać 100 µl roztworu i przenieść do kolby (3.6), w której jest on odparowywany delikatnym strumieniem powietrza. Jeśli potrzeba, w celu ułatwienia odparowywania można dodać 100 µl bezwodnego alkoholu etylowego.

Pozostałość ostrożnie rozpuścić w 100 µl pirydyny (2.4) i dodać 100 µl bis(trójmetylosililo)czterofluoroacetamidu (2.2) oraz 10 µl czterometylochlorosilanu (2.3). Kolbę zamknąć korkiem teflonowym i ogrzewać w temp. 60°C przez 1 godzinę.

Pobrać do strzykawki 0,5 µl klarownego płynu i wstrzyknąć do chromatografu używając ogrzanej igły, zgodnie z podanym stosunkiem podziału dzielnika.

5. OBLICZANIE WYNIKU OZNACZANIA

5.1. Przygotować roztwór zawierający:

60 g/l glukozy, 60 g/l fruktozy, 1 g/l mezoinozytolu i 1 g/l sacharozy.

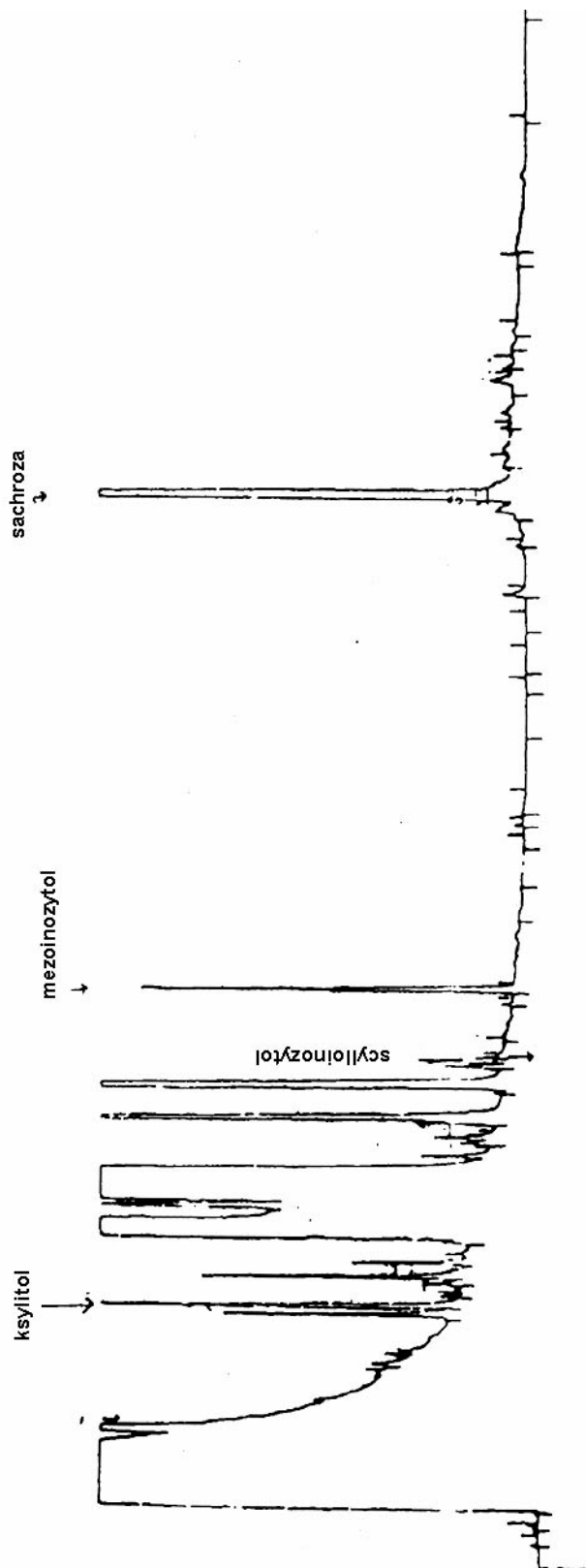
Odważyć 5 g roztworu i postępować jak w 4. Wyniki dla mezoinozytolu i sacharozy w stosunku do ksylitolu obliczyć na podstawie chromatogramu.

W przypadku scylloinozytolu, który nie jest dostępny w handlu a jego czas retencji znajduje się pomiędzy ostatnim pikiem anomerycznej formy glukozy i pikiem mezoinozytolu (patrz chromatogram na stronie sąsiedniej), przyjmuje się ten sam wynik jak dla mezoinozytolu.

6. WYRAŻANIE WYNIKÓW OZNACZANIA

6.1. Zawartość mezoinozytolu i scylloinozytolu wyrażana jest w miligramach na kilogram cukrów. Zawartość sacharozy wyrażana jest w gramach na kilogram moszczu.

Rysunek: Chromatogram mezoinozytolu, scyllinozytolu i sacharozy w fazie gazowej.



UZASADNIENIE

Dotychczasowe metody analizy win i surowców do ich produkcji były w Polsce regulowane Polskimi Normami.

Ze względu na niewielką produkcję win gronowych, wytwarzanych wyłącznie z surowców importowanych, wykonywano jedynie część analiz, obowiązujących w państwach o rozwiniętej produkcji winiarskiej. Przeszłe członkostwo Polski w Unii Europejskiej oznacza istotne zmiany w tej dziedzinie, gdyż Polska będzie musiała stosować metody analityczne, obowiązujące w państwach UE. Niezbędne jest zatem wprowadzenie przepisów z odpowiednim wyprzedzeniem, gdyż laboratoria analityczne muszą się przygotować do wykonywania analiz zgodnie z przepisami UE.

Produkcja wina jest poddana w państwach UE ścisłym, rygorystycznie kontrolowanym procedurom. Ich istotną częścią są metody analizy win. Metody te mają na celu ustalenie składu chemicznego win i surowców do ich produkcji oraz kontrolę, czy wina nie zostały poddane obróbce sprzecznej z dozwolonymi procedurami enologicznymi. Obecnie w państwach UE obowiązują przepisy, wprowadzone w 1990 roku (Rozporządzenie Komisji (EEC) 2676/90 z 17 września 1990 roku, ustalające metody analizy win dla Wspólnoty).

Dostosowanie polskich przepisów w dziedzinie produkcji win do prawa Unii Europejskiej następuje w drodze ustawowej.

W ustawie pominięto problem metod analitycznych odsyłając tą problematykę w ramach delegacji ustawowej do uregulowania w drodze

rozporządzenia w opraciu o delegacje zawarta w art. 29 pkt 2 ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz obrocie tymi wyrobami. Wiąże się to z faktem, że techniczny charakter przepisów, składających się ze szczegółowych opisów poszczególnych metod, oraz ich obfitość powodują, że metody analizy win i surowców, użytych do ich produkcji, nie powinny być regulowane na drodze ustawowej, lecz aktem prawnym niższego rzędu. Należy się również liczyć z częstą nowelizacją, spowodowaną postępem naukowym i w związku z tym wprowadzaniem nowych metod analitycznych.

W rozporządzeniu opisano kolejno metody analityczne, mające na celu określenie: (1) gęstości i ciężaru właściwego w temperaturze 20⁰ C, (2) zawartości cukrów w moszczach gronowych, zagęszczonych moszczach gronowych i rektyfikowanych zagęszczonych moszczach gronowych, (3) zawartości alkoholu w procentach objętościowych, (4) zawartości ekstraktu całkowitego, (5) zawartości cukrów redukujących, (6) zawartości sacharozy, (7) zawartości glukozy i fruktozy, (8) zawartości popiołu, (9) alkaliczności popiołu, (10) zawartości chlorków, (11) zawartości siarczanów, (12) kwasowości ogólnej, (13) kwasowości lotnej, (14) kwasowości związanej, (15) zawartości kwasu winowego, (16) zawartości kwasu cytrynowego, (17) zawartości kwasu mlekowego, (18) zawartości kwasu L-jabłkowego, (19) zawartości kwasu D-jabłkowego, (20) zawartości kwasu jabłkowego ogółem, (21) zawartości kwasu sorbowego, (22) zawartości kwasu L-askorbinowego, (23) pH, (24) zawartości dwutlenku siarki, (25) zawartości sodu, (26) zawartości potasu, (27) zawartości magnezu, (28) zawartości wapnia, (29) zawartości żelaza, (30) zawartości miedzi, (31) zawartości kadmu, (32) zawartości srebra, (33) zawartości cynku, (34) zawartości ołowiu, (35) zawartości fluorków, (36) zawartości dwutlenku węgla, (37) zawartości

pochodnych cjankowych, (38) zawartości izotiocyjanianu allilowego, (39) właściwości chromatycznych, (40) wskaźnika Folin - Ciocalteu.

Ponadto została opisana metoda wykrywania wzbogacania moszczów gronowych, zgęszczonych moszczów gronowych, rektyfikowanych zagęszczonych moszczów gronowych i win metodą magnetycznego rezonansu jądrowego deuteru (SNIF-NMR/RMN-FINS), specjalne metody analizy rektyfikowanych, zagęszczonych moszczów gronowych, mające na celu określenie: (1) kationów ogółem, (2) konduktywności, (3) zawartości hydroksymetylofurfuralu, (4) zawartości metali ciężkich, (5) zawartości mezoinozytolu, scylloinozytolu i sacharozy a także (6) metoda chemicznego oznaczania etanolu.

Wejście projektu w życie spowoduje obciążenia dla budżetu państwa, wynikające z konieczności uzupełnienia wyposażenia laboratoriów analitycznych.



**SEKRETARZ
KOMITETU INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**
Jacek Saryusz-Wolski

Sekr. Min. JSW/ 958 /2001/DLE/DM

Warszawa, 24 kwietnia 2001 r.

**Pani
Jolanta Rusiniak
p.o. Sekretarza Rady Ministrów**

Opinia o zgodności projektu ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi towarami, z prawem Unii Europejskiej wyrażona na podstawie art. 2 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 8 sierpnia 1996 r. o Komitecie Integracji Europejskiej (DZ. U. Nr 106 poz. 494), przez Sekretarza Komitetu Integracji Europejskiej, Ministra Jacka Saryusz-Wolskiego, działającego z upoważnienia Przewodniczącego Komitetu Integracji Europejskiej.

W związku z przedstawionym projektem ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi towarami (nr RM-10-44-01), pozwalam sobie wyrazić następującą opinię:

- I. Projektowana ustawa określa warunki produkcji wyrobów winiarskich oraz ustanawia zasady wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu tych produktów. Celem ustawy jest dostosowanie prawa polskiego do ustawodawstwa europejskiego regulującego organizację wspólnego rynku wina.
- II.
 - I. Wskazany powyżej zakres przedmiotowy ustawy regulowany jest zasadniczo przez następujące akty prawa Unii Europejskiej:

- Rozporządzenie Rady 1493/99/WE z dnia 17 maja 1999 roku dotyczące wspólnej organizacji rynku wina,
 - Rozporządzenie Komisji 2676/90/EWG z dnia 17 września 1990 roku dotyczące wspólnotowych metod analiz win,
 - Rozporządzenie Rady 1601/91/EWG z dnia 10 czerwca 1991 roku ustanawiające ogólne zasady definicji, opisu i prezentacji win aromatyzowanych, aromatyzowanych napojów winopochodnych i aromatyzowanych koktajli winopochodnych.
2. Wymienione powyżej rozporządzenia wydane zostały na podstawie artykułów 36 i 37 Traktatu Ustanawiającego Wspólnotę Europejską, obejmujących normy dotyczące organizacji wspólnych rynków produktów rolnych, stanowiących część zasad wspólnotowej polityki w dziedzinie rolnictwa.
3. Rozporządzenie Rady 1493/99/WE jest aktem ramowym organizacji wspólnego rynku wina. Obejmuje regulację następujące zagadnienia: potencjał produkcji winorośli, mechanizmy rynkowe, organizacje producentów i organizacje sektorowe, praktyki i procesy enologiczne (praktyki i procesy dotyczące produkcji win), zasady opisu, przeznaczenia, prezentacji i ochrony produktów winiarskich, normy dotyczące win szczególnej jakości produkowanych w określonych regionach, handel z państwami trzecimi. Jeżeli chodzi o produkty objęte Rozporządzeniem 1493/99/WE, akt ten ma zastosowanie do wina, produktów służących do jego wytwarzania oraz otrzymywanych w procesie jego produkcji (art. 1.2).
4. Rozporządzenie 1601/91/EWG obejmuje regulacją wina aromatyzowane, aromatyzowane napoje winopochodne oraz aromatyzowane koktajle winopochodne. Określa definicje tych produktów (art. 2), zawiera normy regulujące procesy technologiczne jakim mogą być one poddawane (art.3), reguluje zasady ich opisu i prezentacji (art. 6 – 10) oraz zawiera normy dotyczące charakterystyki alkoholu etylowego, który może być stosowany w ich produkcji (Załącznik I).
5. Rozporządzenie 2676/90/EWG zawiera szczegółowe normy opisujące metody analizy win, służące ustaleniu składu produktów i zasad kontroli poddania produktów dozwolonym procesom produkcji win.
- III. Narodowy Program Przygotowania do Członkostwa w priorytecie 7.8 „Przygotowanie do wprowadzenia w życie wspólnej organizacji rynków rolnych”, w zadaniu 12 w ramach tego priorytetu zatytułowanym „Wspólna organizacja rynku wina oraz napoje spirytusowe” zakłada dostosowanie polskiego prawa do postanowień Rozporządzenia Rady 1493/99/WE

oraz Rozporządzenia Komisji 2676/90/EWG poprzez przyjęcie projektowanej ustawy. Jej wejście w życie przewidziane jest w 2002 r. Projekt ustawy jest zgodny z polskim stanowiskiem negocjacyjnym w zakresie podobszaru wspólnej organizacji rynku wina.

IV.

1. Projektowana ustawa ustanawia pojęcie wyrobów winiarskich, wskazując trzy rodzaje produktów, które są nim objęte: fermentowane wyroby winiarskie, aromatyzowane wyroby winiarskie oraz wyroby winiarskie gronowe (art.3). Konstrukcja definicji, skład i parametry techniczne aromatyzowanych wyrobów winiarskich i wyrobów winiarskich gronowych oparte są na postanowieniach Rozporządzenia 1493/99/WE i Rozporządzenia 1601/91/EWG. Artykuł 2 projektowanej ustawy zawiera definicje procesów, substancji oraz jednostek mocy alkoholowych, które są zgodne z postanowieniami wskazanych rozporządzeń.

2. Projekt ustawy, w artykułach 5 – 26 transponuje normy Rozporządzenia 1493/99/WE i Rozporządzenia 1601/91/EWG dotyczące szczegółowych zasad produkcji aromatyzowanych i gronowych wyrobów winiarskich. Istotne jest wskazanie gatunków winorośli, z jakiej mogą być produkowane wyroby gronowe (art. 3 ust. 3 c, f, ,h, j) oraz zakaz produkcji i wprowadzania do obrotu wyrobów gronowych uzyskanych z określonych w art. 29 gatunków winorośli. W oparciu o omawiane rozporządzenia określono procesy wzmacniania mocy, dosładzania, dodawania wody, zakwaszania i odkwaszania. Zgodnie ze standardami europejskimi określone jest dopuszczalne stężenia alkoholu w poszczególnych rodzajach wyrobów, zawartość dwutlenku siarki, maksymalny poziom zawartości kwasów lotnych.

Dodatkowe postanowienia dotyczące zasad produkcji wyrobów gronowych są określone przez wydane na podstawie ustawy rozporządzenia, przedstawione wraz z projektem ustawy:
 - określające szczególne rodzaje moszczy gronowych i wymagania dla nich (delegacja ustawowa zawarta jest w art.4 pkt 2) oraz
 - określające szczegółowe zasady produkcji wyrobów winiarskich gronowych (delegacja ustawowa zawarta jest w art. 28 pkt 1).

3. Istotne dla implementacji europejskich metod analiz wyrobów winiarskich, określonych przez Rozporządzenie 2676/90/EWG, jest wydanie, przewidzianego w art. 28 pkt 2, rozporządzenia określającego metody analiz wyrobów winiarskich gronowych do celów wykonywania urzędowej kontroli pod względem jakości handlowej. Projekt wskazanego powyżej rozporządzenia został przedstawiony wraz z projektem ustawy.

4. Poza regulacją ustawy znalazły się zasady etykietowania i nazewnictwa wyrobów winiarskich, które są określone w Rozporządzeniu 1493/99/WE. Zostaną one wprowadzone rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie zasad opisu i etykiet niektórych wyrobów winiarskich, wydanym na podstawie art. 15 ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych.
- V. Projekt ustawy nie przewiduje powołania żadnych nowych instytucji. Zezwolenia na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu win będzie wydawał minister właściwy do spraw rynków rolnych. Nadzór nad jakością handlową wyrobów winiarskich będzie sprawować Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych, ustanowiona ustawą z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych.
- VI. W konkluzji stwierdzam, że projekt ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi towarami jest zgodny z prawem Unii Europejskiej i wyczerpuje całość *acquis communautaire* w omawianym zakresie z zastrzeżeniem wydania stosownego rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie zasad opisu i etykiet niektórych wyrobów winiarskich.

Z poważaniem,



Do uprzejmej wiadomości:

Pan Feliks Klimczak
Podsekretarz Stanu
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi



**URZĄD
KOMITETU INTEGRACJI EUROPEJSKIEJ**

Cezary Banasiński
Podsekretarz Stanu

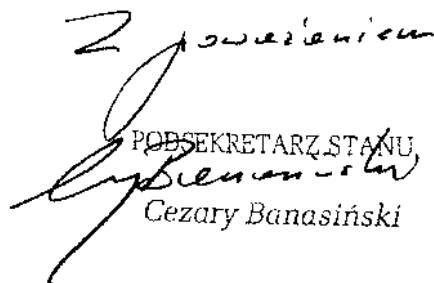
Skr. Min. CB./ 294 /2001/

Warszawa, 9 maja 2001 r.

Pani
Jolanta Rusiniak
p.o. Sekretarza Rady Ministrów
Kancelaria Prezesa Rady Ministrów

Szanowna Pani Minister

Z upoważnienia Sekretarza Komitetu Integracji Europejskiej, przekazuję uzasadnienie dostosowawczego charakteru projektu ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi wyrobami.

Z poważaniem

PODSEKRETARZ STANU
Cezary Banasiński

UZASADNIENIE
DOSTOSOWAWCZEGO CHARAKTERU PROJEKTU
USTAWY O WYROBIE I ROZLEWIE WYROBÓW WINIARSKICH ORAZ O
OBROTCIE TYMI WYROBAMI

Celem projektowanej ustawy jest dostosowanie polskiego ustawodawstwa do prawa Unii Europejskiej w zakresie definiowania wyrobów winiarskich oraz procedur i metod ich produkcji oraz rozlewu. Ustawa reguluje również zasady wykonywania działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu wyrobów winiarskich.

Omawiany projekt dostosowuje prawo polskie dotyczące win do wymagań następujących aktów prawa europejskiego:

- Rozporządzenia Rady 1493/99/WE z dnia 17 maja 1999 roku dotyczącego wspólnej organizacji rynku wina,
- Rozporządzenia Komisji 2676/90/EWG z dnia 17 września 1990 roku dotyczącego wspólnotowych metod analiz win,
- Rozporządzenia Rady 1601/91/EWG z dnia 10 czerwca 1991 roku ustanawiającego ogólne zasady definicji, opisu i prezentacji win aromatyzowanych, aromatyzowanych napojów winopochodnych i aromatyzowanych koktajli winopochodnych.

Należy podkreślić, że ustawodawstwo wspólnotowe dotyczące win, należące do wspólnej polityki rolnej Unii Europejskiej, jest bardzo szerokie. Ze względu na fakt, że Polska nie jest producentem winorośli ani produktów bezpośrednio uzyskiwanych z winorośli, ma ono ograniczone zastosowanie w stosunku do polskiego rynku wyrobów winiarskich.

Projektowana ustawa ustanawia przede wszystkim zakres pojęcia wyrobów winiarskich, wskazując trzy rodzaje produktów, które są nim objęte: fermentowane wyroby winiarskie, aromatyzowane wyroby winiarskie oraz wyroby winiarskie gronowe (art.3). Konstrukcja definicji, skład i parametry techniczne aromatyzowanych wyrobów winiarskich i wyrobów winiarskich gronowych oparte są na Rozporządzeniach 1493/99/WE i 1601/91/EWG. Artykuł 2 projektowanej ustawy zawiera definicje procesów, substancji oraz jednostek mocy alkoholowych, które transponują do prawa polskiego odpowiednie postanowienia wskazanych powyżej rozporządzeń (art. 3 – 5 Rozporządzenia 1601/91/EWG oraz Załącznika I, II oraz V.H Rozporządzenia 1493/99/EW)

Projekt ustawy, w artykułach 5 – 26 implementuje normy Rozporządzeń 1493/99/WE i 1601/91/EWG dotyczące szczegółowych zasad produkcji aromatyzowanych i gronowych wyrobów winiarskich. Istotne jest wskazanie gatunków winorośli z jakiej mogą być produkowane wyroby gronowe (art. 3 pkt 3 c, f, h, j) oraz zakaz produkcji i wprowadzania do obrotu wyrobów gronowych uzyskanych z określonych w art. 29 gatunków winorośli. Oparte na omawianych Rozporządzeniach jest określenie procesów wzmocnienia mocy, dosładzania, dodawania wody, zakwaszania i odkwaszania. Art. 6 projektu określa wymagania dotyczące alkoholi, które można dodawać do produkcji wyrobów winiarskich, transponując postanowienia Załącznika I Rozporządzenia 1601/91/EWG. Zgodnie ze standardami europejskimi, określonymi przez Załącznik V Rozporządzenia 1493/99/WE, uregulowane jest dopuszczalne stężenie alkoholu w poszczególnych rodzajach wyrobów, zawartość dwutlenku siarki, maksymalny poziom zawartości kwasów lotnych.

Dodatkowe postanowienia dotyczące zasad produkcji wyrobów gronowych są określone przez wydane na podstawie ustawy rozporządzenia, przedstawione wraz z projektem ustawy:

- określające szczególne rodzaje moszczy gronowych i wymagania dla nich (delegacja ustawowa zawarta jest w art.4 pkt 2) oraz
- określające szczegółowe zasady produkcji wyrobów winiarskich gronowych (delegacja ustawowa zawarta jest w art. 28 pkt 1).

Istotne dla implementacji europejskich metod analiz wyrobów winiarskich, określonych przez Rozporządzenie 2676/90/EWG, jest wydanie, przewidzianego w art. 29 pkt 2, rozporządzenia określającego metody analiz wyrobów winiarskich gronowych do celów wykonywania urzędowej kontroli pod względem jakości handlowej. Projekt wskazanego powyżej rozporządzenia został przedstawiony wraz z projektem ustawy.

Poza regulacją ustawy znalazły się zasady etykietowania i nazewnictwa wyrobów winiarskich, które są określone w Rozporządzeniu 1493/99/WE. Zostaną one wprowadzone rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie zasad opisu i etykiet niektórych wyrobów winiarskich, wydanym na podstawie art. 15 ustawy o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych.

W rozdziale 3 projektowanej ustawy – Zezwolenia na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wyrobu i rozlewu wyrobów winiarskich – określono zasady wykonywania działalności gospodarczej w zakresie regulowanym przez projekt ustawy,

przejęte z ustawy o zmianie obowiązującej obecnie ustawy z 29 sierpnia 1997 r. o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi wyrobami.

Zawarte w rozdziale 4 przepisy karne mają przede wszystkim na celu zagwarantowanie, że normy dotyczące zasad wyrobu i rozlewu wyrobów winiarskich, transponujące przepisy zawarte we wskazanym powyżej ustawodawstwie Unii Europejskiej, będą przestrzegane.

Wejście w życie ustawy przewidziane jest po upływie 12 miesięcy od dnia jej ogłoszenia.

Zgodnie z priorytetem 7.8 „Przygotowanie do wprowadzenia w życie wspólnej organizacji rynków rolnych” Narodowego Programu Przygotowania Polski do Członkostwa w Unii Europejskiej, zadaniem 12 w ramach tego priorytetu zatytułowanym „Wspólna organizacja rynku wina oraz napoje spirytusowe”, Polska jest zobowiązana do dostosowania prawa polskiego w zakresie wyrobów winiarskich do prawa Unii Europejskiej do 2002 roku. Przedstawiony projekt ustawy jest zgodny z postanowieniami Narodowego Programu Przygotowania Polski do Członkostwa w Unii Europejskiej.

W konkluzji należy stwierdzić, że wyżej przedstawiona analiza pozwala uznać projekt ustawy o wyrobie i rozlewie wyrobów winiarskich oraz o obrocie tymi wyrobami za dostosowujący prawo polskie do wspólnotowego *acquis* dotyczącego wspólnej organizacji rynku wina, w zakresie w jakim ma ono zastosowanie do polskiego rynku wyrobów winiarskich.