

METODE VZORČENJA TER FIZIKALNO-KEMIJSKE ANALIZE ALKOHOLNIH PIJAČ

1. METODE VZORČENJA ALKOOLNIH PIJAČ

Vzorci alkoholnih pijač se jemljejo:

- v proizvodnji - iz proizvodnih partij;
- v prometu - iz embalažnih enot pošiljke.

Vzorci alkoholnih pijač mora jemati uradna oseba.

Vzorec alkoholnih pijač za analizo mora predstavljati povprečno sestavo celotne količine izdelka, od katerega se vzorec vzame v količini, ki je potrebna za laboratorijsko analizo.

S proizvodno partijo alkoholnih pijač je mišljena ustrezna količina izdelkov iste vrste in ustrezne prostornine.

Z embalažnimi enotami alkoholnih pijač so mišljene določene količine istovrstnih izdelkov, pakirane v posamična embalažna pakiranja ustrezne prostornine, z obvezno oznako za identifikacijo.

Vzorec alkoholnih pijač mora obsegati najmanj dva posamično vzeta primerka za analizo in superanalizo; vzorca morata biti identična po sestavi in enaka po masi. Na zahtevo stranke se mora vzeti tudi tretji identični primerek, ki se skupaj z izvodom zapisnika o vzorčenju izroči vložniku zahteve.

Vzorci za analizo alkoholnih pijač, ki niso v izvornem pakiranju, se pakirajo v posode, ki zagotavljajo ohranitev kakovosti do same analize.

Število vzorcev je odvisno od velikosti proizvodne partije in se določa po tabeli 1.

Tabela 1. Jemanje vzorcev v izvornem pakiranju

Alkoholne pijače	Količina, od katere se vzame vzorec	Število vzorcev
Jemanje vzorcev v izvornem pakiranju		
	iz pošiljke do 100 embalažnih enot	najmanj 1
a) število embalažnih enot	iz pošiljke od 100 do 500 embalažnih enot	najmanj 2
b) število embalažnih enot	enot	najmanj 2
c) število embalažnih enot	za vsakih nadaljnjih 500 embalažnih enot	

Če obsegajo skupaj vzeti vzorci alkoholnih pijač več kot dva posamična primerka - enoti, se oblikuje en vzorec, pri čemer se lahko za vzorec vzame vsak primerek.

Zapisnik o vzorčenju izdelkov mora sestaviti uradna oseba, ki vzame vzorec za analizo. V zapisnik vpiše vse podatke, pomembne za rezultat analize: kraj, datum in čas vzorčenja, namen vzorčenja, vrsto in količino izdelka, od katerega se vzame vzorec, število posamično vzetih vzorcev in količino skupaj vzete vzorca, oznako za identifikacijo vzorca in količino vzorca, ki se pošilja za analizo.

Zapisnik podpišeta uradna oseba, ki vzame vzorec in stranka.

2. FIZIKALNO-KEMIJSKE ANALIZE ALKOHOLNIH PIJAČ

2.1 Splošno

Vsi reagenti, ki se uporabljajo za fizikalno-kemijske analize morajo imeti analitično čistočo, voda pa mora biti destilirana.

Natančnost določanja fizikalno-kemijskih analiz alkoholnih pijač v skladu s tem pravilnikom se določi po načelih analitične prakse, izraža pa kot relativni odmik od povprečja, dobljenega z najmanj dvema vzporednima določanjema.

2.2 Fizikalno-kemijske analize

2.2.1 Določanje deleža alkohola

Delež alkohola določamo s piknometrom in alkoholometrom.

A) Določanje alkohola s piknometrom pri temperaturi 20 °C

Princip

Določanje alkohola s piknometrom temelji na določanju relativne gostote destilata brez ekstrakta pri temperaturi 20 °C glede na destilirano vodo s temperaturo 20 °C. Na podlagi tako dobljene relativne gostote odčitamo delež alkohola iz tabele po Osbornu (tabela 2).

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) analitsko tehtnico z natančnostjo $\pm 0,1$ mg;
- 2) vodno kopel s termostatom s temperaturo 20 °C in natančnostjo $\pm 0,05$ °C (za določanje gostote);
- 3) destilirni aparat, ki je sestavljen iz destilirne buče 250 ali 500 ml, podaljška, hladilnika in lija, ki sega do dna posode;
- 4) merilno bučko 100 ali 200 ml, umerjeno pri temperaturi 20 °C in piknometar z brušenim zamaškom.

Destilacija vzorca

1. Pri alkoholnih pijačah, ki vsebujejo manj kot 40 vol % alkohola, odmerimo natančno 100 ml vzorca pri temperaturi 20 °C v merilno bučko in ga kvantitativno prenesemo v destilirno bučo. Merilno bučko trikrat izperemo z 10 do 15 ml vode in vsebino prelijemo v destilirno bučo. Nato dodamo nekaj steklenih kroglic, ki preprečujejo nastajanje pene in povežemo destilirno napravo. V isto merilno bučko 100 ml, ki jo uporabljamo za lovljenje destilata, dodamo 5 ml vode in jo namestimo tako, da se konec hladilnika skoraj dotika vode. Ko predestiliramo približno 20 ml, postavimo bučko tako, da sega konec hladilnika nekoliko pod oznako, da bi alkohol (destilat) prosto kapljal v merilno bučko. Ko predestiliramo približno 80 do 85 ml destilata, destilacijo prekinemo.

Merilno bučko z alkoholom dopolnimo z vodo skoraj do oznake, dobro premešamo in postavimo na vodno kopel, temperirano natančno na 20 °C. Med 30-minutnim temperiranjem bučko dopolnimo do oznake, občasno premešamo in gostoto destilata določimo tako, kot je opisano v delu "Določanje gostote 20/20 °C s piknometrom". Količino alkohola v vol % odčitamo iz tabele 2.

2. Pri alkoholnih pijačah, ki vsebujejo več kot 40 vol % alkohola, natančno odmerimo v 50 ml merilno bučko ali piknometar vzorec alkoholne pijače pri temperaturi 20 °C in ga prenesemo v 250 ml destilirno bučko. Merilno bučko ali piknometar pri tem prenosu izpiramo z vodo, tako da je na koncu v destilirni buči približno 120 ml tekočine. Destilat lovimo v 100 ml merilno bučko ali piknometar. Po določitvi relativne gostote pri temperaturi 20 °C odčitamo delež alkohola iz tabele po Osbornu, dobljeno vrednost pa pomnožimo s faktorjem, ki ga dobimo iz razmerja med natančno določeno in odtehtano maso destilirane vode pri temperaturi 20 °C v enem in drugem piknometru. Ta faktor oziroma koeficient bo približno 2.

Opomba: Alkoholni destilat uporabljamo za določanje metilalkohola, aldehida, furfurola, višjih alkoholov in estrov, ostanek pa za določanje ekstrakta.

Določanje

a) Masa praznega piknometra

Piknometar napolnimo z vročo kromžveplovo kislino in ga pustimo čez noč. Po izpraznitvi ga izpiramo z destilirano vodo, nato pa 3 ure sušimo pri temperaturi od 105 do 108 °C. Piknometar 30 min hladimo v eksikatorju, potem pa ga stehtamo z natančnostjo do četrte decimalke. Maso praznega piknometra označimo z "A" in izrazimo v gramih.

b) Določanje vodne vrednosti piknometra

Piknometar napolnimo s sveže prekuhano destilirano vodo, ki mora segati čez oznako, ga zamašimo in prenesemo v vodno kopel s temperaturo 20 °C, kjer mora stati 30 min. S kapilaro naravnamo vodno vrednost do oznake.

Opomba: Med naravnavanjem mora biti piknometar v vodni kopeli. Prosti del piknometra očistimo s palčko iz filtrirnega papirja.

Piknometar pustimo pol ure v zaprtem prostoru analitske tehtnice, nato pa ga stehtamo na analitski tehtnici z natančnostjo do četrte decimalke. Maso piknometra z vodo označimo z "B".

Opomba: Prazen piknometar in piknometar z vodo stehtamo trikrat, za obračun pa vzamemo srednjo vrednost.

Določanje alkohola

Piknometar tri- do štirikrat izplaknemo z raztopino pripravljenega vzorca, napolnimo čez oznako in prenesemo v vodno kopel s temperaturo 20 °C, kjer mora stati 30 min. S kapilaro izravnamo gladino raztopine do oznake, nato pa piknometar stehtamo in vrednost določimo z natančnostjo do četrte decimalke. Dobljeno vrednost označimo s "C".

Izračunavanje

a) Maso piknometra z vodo izračunamo po naslednji formuli:

$$g = B - A$$

kjer je:

B - masa piknometra z vodo;

A - masa praznega piknometra.

b) Gostoto alkohola (20/20 °C) izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{gostota} = \frac{C - A}{B - A}$$

kjer je:

C - masa piknometra z alkoholom;

B - masa piknometra z vodo.

Izražanje rezultatov

Pri alkoholnih pijačah, ki vsebujejo manj kot 45 vol % alkohola, izražamo vrednost v vol % z dvema decimalkama. Natančnost rezultatov znaša $\pm 0,05$ vol %.

B) Določanje alkohola z alkoholmetrom

Princip in uporaba

Princip temelji na določanju alkohola s preverjeno brezhibnim alkoholmetrom z razdelbo 0,1 vol % pri temperaturi 20 °C. Pri brezbarvnih pijačah, ki nimajo ekstrakta, določamo alkohol neposredno z alkoholmetrom.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) destilirno bučo, 500 ml;
- 2) merilno bučko, 250 ml;
- 3) destilirni nastavek s podaljšano cevjo;
- 4) alkoholmeter z razdelbo 0,1 vol %.

Določanje

Pri brezbarvnih pijačah, ki nimajo ekstrakta, določamo alkohol neposredno z alkoholmetrom. Pri pijačah, ki nimajo samo alkoholno-vodne mešanice, temveč tudi ekstrakt (vse nehlapne komponente), je potrebna destilacija in se jakost določi v čistem destilatu. Pri destilaciji moramo upoštevati, da utegne priti do izgube alkohola.

Vzamemo 250 ml vzorca, ki smo ga 30 min termostatirali pri temperaturi 20 °C, in ga kvantitativno prenesemo v destilirno bučo tako, da ga trikrat izperemo s po 15 ml destilirane vode.

Destilacija mora biti končana v 80 do 90 min, destilat pa se mora stekati skozi destilirni nastavek s podaljšano cevjo. Destiliramo toliko časa, da ostane 10 do 12 cm³ prostora do oznake merilne bučke. Destilacijo prekinemo, bučko dopolnimo z destilirano vodo do oznake in po 30-minutnem termostatiranju v vodni kopeli pri temperaturi 20 °C določimo odstotek alkohola z alkoholmetrom. Na alkoholmetru odčitamo odstotek alkohola, iz ustreznih tabel pa vrednost dejanskega odstotnega deleža alkohola.

2.2.2 Določanje deleža ekstrakta

Princip in uporaba

Princip temelji na postopku neposrednega uparjanja alkoholne pijače na vodni kopeli in nadaljnjem sušenju v sušilniku pri temperaturi 105 °C do konstantne mase.

Ta princip uporabljamo za določanje ekstrakta v alkoholnih pijačah z manjšim deležem ekstrakta.

Pri alkoholnih pijačah z večjim deležem ekstrakta določamo ekstrakt iz gostote ostanka po destilaciji.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) platinsko ali porcelansko posodo z ravnim dnom;
- 2) pipeto, 25 ml;
- 3) vodno kopel;
- 4) laboratorijski sušilnik;
- 5) eksikator s sušilnim sredstvom;
- 6) analitsko tehtnico;
- 7) termostat.

V platinsko ali porcelansko posodo, ki smo jo stehali na analitski tehtnici, vlijemo 10 do 15 ml termostatisane alkoholne pijače in jo postavimo na vodno kopel, da počasi izhlapeva. Ko popolnoma izhlapi, jo za 2 uri postavimo v sušilnik s temperaturo 105 °C. Po končanem sušenju prenesemo vzorec v eksikator, ga ohladimo in sthamo.

Izračunavanje

Količino ekstrakta izražamo v g/l pijače in izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{ekstrakt, g/l} = (m_1 - m_2) \cdot \frac{1000}{\text{ml vzorca}}$$

kjer je:

- m_1 - masa posode z ekstraktom v g;
- m_2 - masa prazne posode v g.

Rezultate izrazimo z eno decimalnko.

2.2.3 Določanje celotne kislosti s titracijo

Princip in uporaba

Ta princip temelji na titraciji alkoholnih pijač z 0,1 mol/l raztopino natrijevega hidroksida ob fenolftaleinu kot indikatorju.

Princip uporabljamo za določanje celotnih kislin pri vseh vrstah alkoholnih pijač.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) pipete, 25, 50 ali 100 ml;
- 2) erlenmajerico, 250 ml;
- 3) bireto;
- 4) aparat s povratnim hladilnikom.

Reagenti

Uporabljamo naslednja reagentna:

- 1) natrijev hidroksid, raztopina c (NaOH) = 0,1 mol/l;
- 2) 1 % raztopino fenolftaleina v etanolu.

Določanje

Vzamemo 50 ali 100 ml vzorca in ga prenesemo v 250 ml erlenmajerico, dodamo 15 do 20 ml destilirane vode in 10 min kuhamo v aparatu s povratnim hladilnikom, da odstranimo ogljikovo kislino. Nato erlenmajerico z vzorcem zamašimo z ustreznim zamaškom in ohladimo pod vodnim curkom. Raztopini dodamo 2 kapljici raztopine fenolftaleina in titriramo z 0,1 mol/l raztopino natrijevega hidroksida, dokler ne postane rožnate barve. Barva mora biti obstojna 15 s.

Opomba: Pri vzorcu z nizkimi količinami kislin moramo titracijo opraviti z 0,02 mol/l raztopino natrijevega hidroksida.

Izračunavanje

Celotno količino kislin, ki se titirajo, izražamo v miligramih očetne kisline na liter pijače in izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{Celotna količina kislin, ki se titirajo} = 6 \cdot a \cdot f \cdot \frac{1000}{\text{ml vzorca}}$$

$$\text{ali če uporabljamo 0,02 mol/l} = 1,2 \cdot a \cdot f \cdot \frac{1000}{\text{ml vzorca}}$$

kjer je:

a - porabljeno število ml 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida;

f - faktor 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida.

Ponovljivost

Razlika med rezultatoma dveh določanj, opravljenih vzporedno ali takoj eno za drugim, ne sme biti večja od ± 5 mg/l.

2.2.4 Določanje deleža estrov

Princip in uporaba

Princip temelji na nevtralizaciji kislin in umiljenju estrov v bazičnem okolju. Retitracija se opravi s klorovodikovo kislino ob fenolftaleinu kot indikatorju.

Metodo uporabljamo za določanje estrov pri vseh alkoholnih pijačah, katerih jakost je preračunana na 30 vol %.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) vodno kopel;
- 2) pipeto, 50 ml;
- 3) pipeto, 25 ml;
- 4) laboratorijsko čašo;
- 5) destilirni aparat s pripadajočimi deli.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- 1) natrijev hidroksid, raztopina c (NaOH) = 0,1 mol/l;
- 2) 1 %-no raztopino fenolftaleina v etanolu;
- 3) klorovodikovo kislino, raztopina c (HCl) = 0,1 mol.

Določanje

Alkoholne pijače, ki jih analiziramo, moramo najprej nevtralizirati ob navzočnosti fenolftaleina, 0,1 mol raztopine natrijevega hidroksida, nato destilirati, estre pa določiti iz dobljenega destilata.

V odvisnosti od količine estrov v pijači prilagodimo potrebno količino baze. Običajno je potrebna količina 0,1 mol/l raztopine baze (NaOH):

- 1) za rum, destilat približno 8 do 10 ml,
- 2) za destilate iz koščičastega sadja približno 15 ml,
- 3) za slivoviko, viljamovko približno 20 do 30 ml.

Količino pripravljene raztopine natrijevega hidroksida moramo odmeriti tako, da za titracijo porabimo najmanj 3 ml, največ pa 10 ml 0,1 mol/l raztopine kisline.

Odmerimo natančno 50 ml nevtraliziranega destilata ob uporabi fenolftaleina, nato pa dodamo v erlenmajerico pribitek količine 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida.

Dodamo steklene kroglice in pustimo raztopino, da na vodni kopeli zmerno vre 30 min; pri tem uporabljamo povratni hladilnik. Po hitrem hlajenju jo titriramo z 0,1 mol raztopino klorovodikove kisline.

Opomba: Če so količine estrov manjše, moramo uporabiti 0,02 mol/l kislino in bazo.

Izračunavanje

Količino estrov izražamo v mg/l absolutnega alkohola kot etilacetat.

Količino estrov izračunamo glede na natrijev hidroksid, porabljen za umiljenje oziroma nevtralizacijo.

a) Izračunavanje koeficienta

1 ml 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida ustreza 8,8 mg etilacetata.

b) Izračunavanje količine estrov

$$\text{estri, mg/l a.a.} = \frac{8,8 \cdot 20 \cdot (a \cdot f_1 - b \cdot f_2)}{A} \cdot 100$$

kjer je:

a - porabljeno število ml 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida;

b - porabljeno število ml 0,1 mol/l raztopine klorovodikove kisline za retitracijo;

f₁ - faktor 0,1 mol/l raztopine natrijevega hidroksida;

f₂ - faktor 0,1 mol/l raztopine klorovodikove kisline;

A - količina alkohola v vzorcu v vol %.

Ponovljivost

Razlika med rezultatom dveh določanj, opravljenih vzporedno ali takoj eno za drugim, ne sme biti večja od ± 3 % dejanske vrednosti.

Opomba: Obvezno moramo na enak način tretirati in kontrolirati vzorec, ki je sestavljen iz 50 ml 30 %-nega absolutnega etanola, pri obračunavanju količine estrov pa moramo opraviti ustrezno korekcijo, ki utegne biti tudi zelo pomembna, zlasti kadar 0,1 mol raztopina natrijevega hidroksida ni natančno pripravljena ali če ni dobro zavarovana pred vplivom ogljikove kisline.

2.2.5 Določanje deleža metilalkohola

Princip in uporaba

Princip temelji na oksidaciji metilalkohola v kislem okolju do formaldehida. Za določanje formaldehida uporabljamo kolorimetrijske metode, ker da formaldehid z ustreznimi reagenti obarvani kompleks, katerega intenzivnost je odvisna od količine metilalkohola.

Metodo določanja metilalkohola uporabljamo pri vseh alkoholnih pijačah.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) 50 ml epruvete z brušenim zamaškom;
- 2) vodno kopel z regulirano temperaturo $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 3) spektrofotometer;
- 4) analitsko tehtnico;
- 5) merilno bučko, 100 ml;
- 6) graduirane pipete;
- 7) destilirni aparat s povratnim hladilnikom in 100 ml destilirno bučo s pripadajočimi deli.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- 1) raztopino natrijevega sulfita (Na_2SO_3), nasičeno;
- 2) žveplovo kislino, koncentrirano ($\text{H}_2\text{SO}_4 = \rho_{20} = 1,84\text{ g/ml}$);
- 3) raztopino žveplove kisline 1 + 3 (en del žveplove kisline v treh delih vode);
- 4) 1 %-no raztopino kalijevega permanganata (KMnO_4);
- 5) 2 %-no raztopino kromotropne kisline v vodi ($2,7\text{ C}_{10}\text{H}_8\text{O}_8\text{S}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), relativna molekulska masa 356,34 g. Raztopino hranimo na hladnem;
- 6) 2,5 %-no raztopino prečiščenega etanola;
- 7) 100 %-ni etanol.

Opombe: a) čista kromotropna kislina, pripravljena za uporabo, mora dati neznatno obarvanje. Če kislina ni čista, jo prečistimo takole: 10 g kromotropne kisline raztopimo v 25 ml destilirane vode (če delamo z natrijevo soljo kromotropne kisline, dodamo 2 ml žveplove kisline), nato dodamo 50 ml metanola, sagrevamo, dokler ne zavre, filtriramo in dodamo 100 ml izopropil alkohola, da se obori kislina, ki kristalizira, nato pa sušimo na hladnem.

b) Poskus reakcije: ena kapljica FeCl_3 v 10 ml kromotropne kisline (0,1 g v 1000 ml H_2O) da zeleno obarvanje.

c) Test občutljivosti: 0,5 ml formaldehida razredčimo s 1000 ml vode - raztopina formaldehida.

V 5 ml raztopine 0,05 %-ne kromotropne kisline (0,05 %-na raztopina kromotropne kisline v 75 %-ni H_2SO_4) dodamo 0,1 ml raztopine formaldehida in 20 min segrevamo pri temperaturi $70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nastati mora vijoličasto obarvanje.

d) Metilalkohol prečistimo tako, da vre z baritom nekaj ur. Nato opravimo rektifikacijo in naslednjo frakcijo (srce) uporabljamo za pripravo standardne raztopine metilalkohola.

e) Če etilalkohol, ki ga uporabljamo za razredčenje, tudi s kromotropno kislino da obarvanje, pomeni, da vsebuje sledi metilalkohola. V tem primeru ga prečistimo z destilacijo etilalkohola z anhidriranim baritom ali živim apnom. Dobljeni destilat počasi rektificiramo; 3/5 prvega destilata zavremo in ulovimo 2/5 destilata, ki ga razredčimo za določanje metilalkohola.

Postopek določanja

Priprava kontrolnega vzorca

V 50 ml epruveto z brušenim zamaškom odmerimo 2,5 ml 2,5 %-nega etanola.

Priprava vzorca pijače

Alkoholne pijače, pri katerih določamo metilalkohol, moramo predestilirati in pri tem paziti, da se izognemo izgubi alkohola. Določeno število vzorcev, pri katerih je določen odstotek alkohola, preračunamo na 2,5 vol % etilalkohola.

Priprava osnovne in standardne raztopine

Osnovno raztopino pripravimo tako, da v 100 ml merilno bučko dodamo 1 ml 100 %-nega metanola in do oznake dopolnimo z 2,5 %-no raztopino etanola ob dobrem mešanju in temperiranju na 20 °C.

Iz osnovne raztopine pripravimo standardne raztopine tako, da v 100 ml merilne bučke dodamo osnovno raztopino v naslednjih količinah: 0,25 ml; 1,0 ml; 1,75 ml; 2,5 ml; 3,5 ml in 4,0 ml ter dopolnimo z 2,5 %-nim etilalkoholom takole:

- I 1 ‰ - 0,25 ml osnovne raztopine + 99,75 ml 2,5 %-nega etilalkohola
- II 4 ‰ - 1,0 ml ” + 99,0 ml 2,5 %-nega etilalkohola
- III 7 ‰ - 1,75 ml ” + 98,25 ml 2,5 %-nega etilalkohola
- IV 10 ‰ - 2,5 ml ” + 97,5 ml 2,5 %-nega etilalkohola
- V 13 ‰ - 3,25 ml ” + 96,75 ml 2,5 %-nega etilalkohola
- VI 16 ‰ - 4,0 ml ” + 96,0 ml 2,5 %-nega etilalkohola

Način določanja

Ob pripravljenih približno 50 ml epruvtah z brušenimi zamaški, označenih s K, I, II, III, IV, V in VI (za standardne raztopine), pripravimo tudi epruvete za vzorce pijač, označene z arabskimi številkami od 1 naprej, kar je odvisno od števila vzorcev.

V epruvete vlijemo raztopine takole:

- K - 2,5 ml 2,5 %-nega etilalkohola (kontrola)
- I - 2,5 ml 1,5 ‰ - (promile) standardne raztopine metilalkohola v 2,5 %-nem etanolu
- II - 2,5 ml 4 ‰ - ”
- III - 2,5 ml 7 ‰ - ”
- IV - 2,5 ml 10 ‰ - ”
- V - 2,5 ml 13 ‰ - ”
- VI - 2,5 ml 16 ‰ - ”
- 1 - 2,5 ml vzorca alkoholne pijače, preračunane na 2,5 vol % etanola z vodo
- 2,3,4 itd. ”

V vsako epruveto dodamo naslednje reagente:

1) 1 ml žveplove kisline (1 + 3),

2) 1 ml 1 %-ne vodne raztopine kalijevega permanganata premešamo in pustimo stati natančno 20 min, da metilalkohol oksidira do formaldehida, nato pa dodamo po 1 do 3 kapljice nasičene vodne raztopine natrijevega sulfita, dokler se raztopina ne razbarva oziroma dokler ne odstranimo pribitka kalijevega permanganata. Vsebino epruvtet premešamo in dodamo: 0,5 ml 2 %-ne kromotropne kisline (natrijeve soli), ponovno premešamo in na koncu dodamo 5 ml koncentrirane žveplove kisline, nato pa nekajkrat krožno premešamo (brez obračanja), pri čemer pazimo, da vsebino v vsaki epruveti mešamo na enak način.

Nato postavimo epruveto v že pripravljeno vrelo vodno kopel, vključimo štoparico in nadaljujemo z dodajanjem kromotropne in žveplove kisline v vsako naslednjo epruveto. Pri tem moramo paziti, da vsaka epruveta z vsebino ostane v vreli vodni kopeli natančno 20 min. Po 20 min vzamemo epruvete iz vodne kopeli, odstranimo brušene zamaške in jih postavimo v posodo s hladno vodo. Po ohladitvi do sobne temperature odčitamo optično gostoto (A %) obarvanega kompleksa na 570 nm v stekleni kiveti s premerom 10 mm.

Priprava diagrama

Na abscisi so označene koncentracije raztopine, na ordinati pa vrednosti ekstinkcije. Konstruiramo standardni diagram, iz katerega odčitamo delež metilalkohola, ki ga izrazimo v vol % absolutnega alkohola.

Odčitavanje

I Kontrolni vzorec $E = 0,00$

II Standardne raztopine

1. $E = 0,16 - 1 \text{ ‰}$.
2. $E = 0,58 - 4 \text{ ‰}$.
3. $E = 1,00 - 7 \text{ ‰}$.
4. $E = 1,44 - 10 \text{ ‰}$.
5. $E = 1,83 - 13 \text{ ‰}$.
6. $E = 2 - 16 \text{ ‰}$.

2.2.6 Določanje deleža višjih alkoholov

Princip in uporaba

Princip temelji na odstranjevanju aldehydov in kislin iz alkoholnih pijač (z destilacijo) in na določanju višjih alkoholov s kolorimetrijsko metodo ob paradimetilaminobenzaldehidu kot reagentu.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) destilirano bučo s pripadajočimi deli;
- 2) merilno pipeto 1 ml in graduirano pipeto 5 ml;
- 3) merilno pipeto 20 ml;
- 4) vodno kopel;
- 5) epruvete iz ognjevzdržnega stekla z brušenim zamaškom;
- 6) spektrofotometer;
- 7) merilne bučke 50 ml in 100 ml;
- 8) analitsko tehtnico.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- 1) koncentrirano žveplovo kislino, H_2SO_4 ($\rho_{20} = 1,84 \text{ g/ml}$);
- 2) izoamilalkohol, p. a.;
- 3) izobutilalkohol, p. a.;
- 4) 100 %-ni etilalkohol;
- 5) paradimetilaminobenzaldehid, p. a..

Določanje

Vzorec alkoholne pijače moramo najprej obvezno destilirati in iz dobljenega destilata vzeti poskusek za analizo.

Priprava matične raztopine in standardov

Zmešamo 4 ml izoamilalkohola in 1 ml izobutilalkohola, odtehtamo na analitski tehtnici natančno 1 g te mešanice in jo kvantitativno prenesemo v 100 ml merilno bučko. Bučko do oznake dopolnimo s 5 %-no raztopino etanola v vodi. Raztopino segrejemo na temperaturo 20 °C in nato vzdržujemo to temperaturo. Standardi se uporabljajo enako kot pri določanju metanola, razlika je le v tem, da tukaj matično raztopino dopolnimo do oznake s 5 %-nim etanolom.

Za pripravo standardov 50, 100, 150, 200, 250 µg na en mililiter vzamemo od 1 %-ne matične raztopine za višje alkohole:

0,5 ml	in dopolnimo do 100 ml s 5 %-nim etanolom	50 µg/l ml;
1,0 ml	”	100 µg/l ml;
1,5 ml	”	150 µg/l ml;
2,0 ml	”	200 µg/l ml;
2,5 ml	”	250 µg/l ml.

Priprava vzorca in standardov za analizo

Pripravimo toliko steklenih epruвет, kolikor je standardnih raztopin in vzorcev pijač za analizo. V vsako epruветo z brušenim zamaškom vlijemo po vrsti po 5 ml standardne raztopine in vzorca, preračunanega na 5 %-ni etanol. Nato dodamo po 1 ml 0,5 %-nega natrijevega hidroksilaminhidroklorida (3,5g/100ml vode). Epruветe dobro zamašimo, stresemo ter pustimo stati 15 min.

Določanje

S pipeto vzamemo 1 ml destilata in ga prenesemo v epruветo. Dodamo 20 ml koncentrirane žveplave kisline, v kateri smo raztopili 500 mg/l paradimetilaminobenzaldehida. Ta reaktiv moramo pripraviti za vsako serijo določanja. Epruветe, potopljene v ledeno vodo, stresamo ves čas, dokler dodajamo reagent. Nato epruветe 20 min segrevamo v vreli vodni kopeli. Po nekajminutnem segrevanju epruветe stresamo, da se obarvani produkti ne bi koncentrirali samo na površini. Po 20 min epruветe z vzorci hitro ohladimo v ledeni vodi, dokler ne dosežejo sobne temperature, nato pa intenzivnost obarvanja izmerimo s spektrofotometrom na valovni dolžini 530 nm ali 536 nm.

Delež višjih alkoholov izražamo v mg/l absolutnega alkohola in ga dobimo takole:

$$\text{delež višjih alkoholov, mg/l a. a.} = \frac{A \cdot 20 \cdot 1000}{1000}$$

kjer je:

A - količina višjih alkoholov, odčitana na krivulji;

20 - razredčenje (100 : 5).

2.2.7 Določanje deleža aldehydov - Volumetrijska metoda

Princip in uporaba

Princip določanja celotnih aldehydov temelji na hidrolizi acetila v razredčeni slabo kisli raztopini, popolni vezavi aldehydov v nevtralnem okolju na žveplasto kislino v pribitku, nato pa na oksidiranju odvečne - nevezane žveplaste kisline z raztopino joda v kislem okolju. Na koncu se s titracijo določi sproščena žveplasta kislina (pri pH 9), ki je bila vezana na aldehyde.

Aparatura in pribor

Za uporabo te metode uporabljamo običajno laboratorijsko opremo.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

1) Raztopina A:

- kalijev disulfid (kalijev metabisulfid), 15 g
- čista klorovodikova kislina ($\rho = 1,18$), 70 cm³
- voda do 1000 cm³.

Za oksidacijo 10 cm^3 te raztopine moramo uporabljati manj kot 24 cm^3 raztopine joda s koncentracijo $c\left(\frac{1}{2} \text{ J}_2\right) = 0,1 \text{ mol/l}$.

2) Raztopina B:

- komplekson III 5 g/l

3) Raztopina C:

- monokalijev fosfat $71,7 \text{ g}$

- natrijev hidroksid 42 g

- voda do 1000 cm^3

Naravnomo pH vrednost enakih prostornin raztopine A in raztopine C, da znaša 6,8: brometil modro mora preiti v zeleno ali zelenomodro barvo ob dodatku majhne količine kisline ali natrijevega hidroksida, ki ju dodamo raztopini A.

4) Raztopina D:

- klorovodikova kislina ($\rho = 1,8$) 250 cm^3

- voda do 1000 cm^3

5) Raztopina E

- borova kislina 100 g

- natrijev hidroksid 170 g

- voda do 1000 cm^3

Neutralni raztopini enakih delov raztopin A in C, ki sta zmešani, dodamo enako prostornino raztopin D in E. pH vrednost mora biti med 8,9 in 9 (ko dodamo fenolftalein, je raztopina svetlorožnate barve). Če je prehod barve fenolftaleina preveč oster, dodamo raztopini D majhno količino klorovodikove kisline, če pa je neznatno obarvan, dodamo raztopini E majhno količino natrijevega hidroksida.

Raztopina škroba: 5 g škroba/l stabiliziramo z majhno količino živosrebrovega jodida. Raztopino lahko hranimo šest mesecev. Prav tako lahko uporabljamo natrijev klorid (200 g/l), da stabiliziramo raztopino škroba.

- standardna raztopina joda $c\left(\frac{1}{2} \text{ J}_2\right) = 0,1 \text{ mol/l}$. *

Določanje

A) Celotni aldehidi

V merilno steklenico 50 cm^3 z brušenim zamaškom vlijemo 300 cm^3 vrele vode, 10 cm^3 raztopine A, 10 cm^3 raztopine B in 50 cm^3 50 %-nega destilata, premešamo in pustimo stati 15 min. Dodamo 10 cm^3 raztopine C, premešamo in pustimo stati nadaljnjih 15 min. Potem dodamo 10 cm^3 raztopine D in 3 do 4 cm^3 raztopine škroba ter iz birete previdno dodamo $0,1 \text{ mol}$ raztopino joda do nastanka modrovijoličaste barve. Po nastanku te barve dodamo 10 cm^3 raztopine E, pri čemer modrovijoličasta barva izgine. Sproščeno žveplasto kislino, ki je bila vezana na aldehide, titriramo z $0,1 \text{ mol}$ raztopino joda do nastanka modrovijoličaste barve. Porabo joda označimo z N.

$1 \text{ mol } 0,1 \text{ M} = 2,2 \text{ g}$ acetaldehida. Delež acetaldehida v enem litru destilata = $2,2 \cdot 40 \cdot \text{N}$.

* Prej $0,1 \text{ N}$

B) Prosti aldehidi

Ker se acetili med destilacijo pri pH pod 9 le delno razgradijo, je potrebna posebna destilacija iz alkalnega okolja. To velja samo za določanje prostih aldehydov. Določanje poteka po naslednjem postopku: v bučo 200 cm³ vlijemo 50 cm³ vzorca alkoholne pijače in 5 cm³ 0,1 mol raztopine natrijevega hidroksida in destiliramo tako, da ulovimo 40 do 50 cm³ destilata v 250 cm³ bučo, v kateri je že 100 cm³ prekuhane destilirane vode, 10 cm³ raztopine A, 10 cm³ raztopine B in 10 cm³ raztopine C. Vse premešamo in pustimo stati 15 min, nato pa aldehide določimo na enak način, kot je opisano pri celotnih aldehydih.

Količino prostih aldehydov, izraženo v mg etanala (acetaldehida) na liter alkoholne pijače, izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{etanal} = 44 \cdot n$$

Če želimo, da je delež etanala izražen na liter absolutnega alkohola, uporabimo naslednjo formulo:

$$\text{etanal} = 44 \cdot n \cdot \frac{100}{A}$$

kjer je:

A = vol % alkohola v vzetem poskusu (vzorcu);

n = število ml porabljene raztopine joda.

2.2.8 Določanje deleža furfurola

Princip in uporaba

Ta princip temelji na merjenju intenzivnosti obarvanega kompleksa pri 518 nm, ki ga ustvarja furfurol z anilinom ob navzočnosti očetne kisline.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) 1 ml graduirano pipeto;
- 2) epruvete;
- 3) spektrofotometer.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- dinatrijev hidrogen fosfat – Na₂HPO₄ · 2H₂O;
- 40 %-ni etilalkohol;
- očetno kislino (CH₃COOH);
- anilin, sveže predestiliran;
- natrijev klorid – NaCl;
- oksalno kislino – C₂H₂O₂ · 2H₂O;
- mešani reaktiv (sestavljen iz raztopine A in raztopine B).

Raztopino A in raztopino B pripravimo posebej in ju zmešamo ter filtriramo skozi grobi filtrirni papir. Tako pripravljena raztopina je zelo obstojna.

Priprava raztopine A: v čisto posodo odmerimo 50 ml sveže destiliranega anilina in dodamo 500 ml koncentrirane očetne ledene kisline.

Priprava raztopine B: v čisto posodo odmerimo 100 ml 5 %-ne vodne raztopine natrijevega hidrogenfosfata, nato 50 ml vodne raztopine 5 %-ne oksalne kisline in na koncu 300 ml 7,5 %-ne vodne raztopine natrijevega klorida.

Mešani reagent hranimo v mračnem prostoru v temni steklenici.

Določanje

Priprava standardnih raztopin furfurola

1 g sveže destiliranega furfurola raztopimo v 1000 ml destilirane vode. Od pripravljene raztopine vzamemo 10 ml ter do 100 ml ponovno dopolnimo z destilirano vodo. Od tako razredčene raztopine vzamemo po vrsti po 0'5, 1'0, 3'0, 5'0, 7'0 in 9'0 ml ter dopolnimo z vodo v 100 ml merilnih bučkah. Te raztopine ustrezajo količini 0'5, 1, 3, 5, 7 in 9 mg/l furfurola. Kot slepi poskus urabimo destilirano vodo.

Način določanja

Za analizo vzamemo 1,0 ml slepega poskusa standardne raztopine ali vzorca, ki smo ga prej predestilirali, ter temu dodamo po 10,0 ml mešanega reagenta. Epruveto zamašimo in dobro stresemo ter pustimo stati 45 do 60 min. Delež furfurola nato odčitamo na spektrofotometru pri valovni dolžini 518 nm.

Izračunavanje

Iz umeritvene krivulje odčitamo delež furfurola v mg/l vzorca pijače.

Delež furfurola izražamo v mg/l a.a. in ga dobimo po naslednji formuli:

$$\text{delež furfurola v mg/l a.a.} = E \cdot 16,67 \cdot \frac{100}{A}$$

kjer je:

E = optična gostota obarvane raztopine ali (A %) pri 518 nm;

A = vol % alkohola v analiziranem vzorcu;

16,67 = faktor, določen na podlagi merjenja večjega števila standardnih raztopin znane koncentracije, dobimo pa ga z umeritveno krivuljo iz razmerja med vrednostima z abscise in ordinate. Faktor je odvisen od tipa spektrofotometra.

2.2.9 Določanje deleža sladkorja - Gravimetrična metoda

Princip in uporaba

Princip temelji na lastnosti, da neposredno reducirajoči sladkorji pod določenimi pogoji reducirajo Fehlingovo raztopino, nastali bakrov oksid pa se določi gravimetrijsko.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) čašo, 250 ml;
- 2) erlenmajerico, 300 ml;
- 3) merilne bučke, 100, 200 in 1000 ml;
- 4) pipete, 5, 10 in 25 ml;
- 5) graduirane pipete, 2 ml;
- 6) porcelanski lonček za filtriranje ali stekleni filtrirni lonček;
- 7) analitsko tehtnico;
- 8) vodno kopel.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- natrijev hidroksid, raztopina c (NaOH) = 1 mol/l;
- Carrez I: 15 g $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ raztopimo v 100 ml destilirane vode;
- Carrez II: odtehtamo 30 g $ZnSO_4$ in jih raztopimo v 100 ml destilirane vode;
- Fehling I: odtehtamo 70,0 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (čist, prekristaliziran) in jih raztopimo v vodi, dopolnimo do 1000 ml, nato pa prefiltriramo skozi azbestni filter;
- Fehling II: odtehtamo 346 g kalij natrijevega tartrata, ki kristalizira s 4 molekulami vode in 103,2 g natrijevega hidroksida, raztopimo v vodi in dopolnimo do 1000 ml. Po dveh dneh raztopino prefiltriramo skozi azbestni filter;
- klorovodikovo kislino, koncentrirano, $\rho_{20} = 1,19$ g/ml.

Določanje

S pipeto vzamemo natančno 25 ml analiziranega vzorca in ga kvantitativno prenesemo v 250 ml merilno bučko, dopolnimo do oznake in dobro stresemo. Nato s pipeto odmerimo 10 ml raztopine v 100 ml merilno bučko, dodamo $0,5 \text{ cm}^3$ koncentrirane klorovodikove kisline za inverzijo in 5 ml vode. Inverzija poteka pol ure na vodni kopeli pri temperaturi od 68 do 70 °C. Nato vzorec ohladimo in nevtraliziramo z 1 mol/l raztopino natrijevega hidroksida po kapljicah do slabo alkalne reakcije z lakmusovim papirjem. Po nevtralizaciji dodamo zaradi razhladitve 1 ml raztopine Carrez I in 1 ml raztopine Carrez II, do oznake dopolnimo z vodo in pretresemo. Obarvanje traja 1 uro. Vsebinsko nato prefiltriramo, nadaljnji postopek pa je naslednji: v 300 ml erlenmajerico vlijemo 25 ml filtrata, 25 ml destilirane vode, 25 ml Fehling I in 25 ml Fehling II ter to zavremo. Po natančno dveminutnem vrenju vzamemo erlenmajerico z ognja, vlijemo vanjo 100 ml hladne destilirane vode in filtriramo skozi lonček G4. Lonček moramo prej oprati, osušiti in stehtati. Usedlino v lončku nato izperemo s toplo vodo, alkoholom in etrom. Sušimo 10 min v termostatu pri temperaturi 105 °C, postavimo v eksikator, da se ohladi in po 30 min stehtamo.

Izračunavanje

Delež sladkorja v pijači izražamo v g/l in izračunamo po naslednji formuli:

$$\text{celotni } Cu_2O = \text{lonček z usedlino} - \text{prazen lonček}$$

Iz ustrezne tabele odčitamo iz stolpca Cu_2O celotni invert v mg v usedli količini, t.j. v 0,25 g oziroma 0,50 g vzorca.

Celotni invert g/l = odčitani mg · 4000, če smo vzeli 0,25 ml poskuska, oziroma celotni invert g/l = odčitani mg · 2000, če smo vzeli 0,50 ml vzorca.

2.2.10 Analiza frakcije destilacije po Micku

Princip in uporaba

Princip temelji na frakcijski destilaciji pijač in določanju arome v dobljenih frakcijah.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- brušeno aparaturo, sestavljeno iz destilirne buče in dvojnega cevne nastavka z poševnim hladilnikom;
- merilne bučke, 25 ml;
- čaše.

Določanje

Količino $\frac{9600 \text{ ml}}{a}$ pijače, ki jo analiziramo (a = delež alkohola v vol %), zmerimo in z uporabo brušenih nastavkov destiliramo, dokler ne dobimo 240 ml destilata. S to destilacijo dobimo šest frakcij, vsaka po 25 ml, ki jih analiziramo na vonj in okus. Hitrost destilacije moramo naravnati tako, da vsakih 15 min dobimo 25 ml destilata, ki ga lovimo v oštevilčene 25 ml merilne bučke.

Pri prvi frakciji destilata nastanejo poleg aldehydov tudi lahko hlapne aromatične snovi, pretežno etilacetat. Tipične vinske aromatične snovi so v glavnem v drugi, tretji in četrti, včasih pa tudi v peti frakciji. Šesta frakcija, ki jo lahko poskusimo, ne da bi jo razredčili, je praviloma vodenega, včasih pa kiselkastega okusa, če vsebuje destilat večje količine kisline. Neprijeten okus po nečistem vrenju, plesnobi, zažganosti ali tuji aromi srečamo običajno do četrte frakcije destilata.

Po 20 ml frakcij od 1 do 6 (5 ml uporabimo za analizo izdatnosti) vlijemo v čaše za poskus ter prve tri frakcije razredčimo z dvojno prostornino vode, frakcije 4, 5 in 6 pa z enako prostornino čiste vode, temperirane na 20 °C. Po 2 urah vsebino v čašah dobro premešamo in analiziramo na vonj in okus.

Tipične vinske arome ocenjujemo glede na jakost in čistočo.

Analiza frakcije po Micku ne more biti edina podlaga za oceno pijače.

2.2.11 Analiza izdatnosti po Wünstenfeldu

Določanje

Od frakcij 2 do 5 vzamemo po 5 ml in jih vlijemo v 100 ml merilno bučko ter dopolnimo z vodo, ki nima tujega vonja in okusa. Premešamo in nato odmerimo s pipeto v osem čašic za poskus po vrsti po 0'1, 0'2, 0'3, 0'5, 0'6, 0'7, 1'0 in 1'5 ml mešanice ter do 100 ml dopolnimo z vodo. Uporabljenim količinam destilata ustrezajo približno naslednje razredčitve:

- 0,1 ml približno 1 + 2000
- 0,2 ml približno 1 + 1000
- 0,3 ml približno 1 + 700
- 0,4 ml približno 1 + 500
- 0,5 ml približno 1 + 400
- 0,7 ml približno 1 + 300
- 1,0 ml približno 1 + 200
- 1,5 ml približno 1 + 140.

Po mešanju pustimo vzorce stati dve uri. Ocenjevati začnemo od največje razredčitve, da bi ugotovili, v kateri čaši so bile najprej jasno izražene značilne buketne snovi. Meja njihovega pojava kaže izdatnost izdelka.

Če ima kakšna razredčitev voden okus, naslednja pa nezatno, vendar že jasno aromo, lahko štejemo, da je ta aroma nastala med dvema razredčitvama. Tedaj tudi izdatnost ocenimo kot srednjo vrednost.

Pomembno je, da analizo izdatnosti lahko opravimo šele eno uro po analizi destilata na okus in vonj. Pri tem moramo upoštevati samo značilne buketne snovi, ne pa drugih snovi, ki dajejo tuj okus. Izdatnost, ki je manjša od 1 : 200, štejemo za nezadostno.

2.2.12 Določanje deleža benzaldehida

Aparatura in pribor

Za določanje deleža benzaldehida uporabljamo naslednje aparate in pribor:

- 1) spektrofotometer - UV območje spektra;
- 2) kremenove kivete s premerom 10 mm;
- 3) graduirani pipeti, 1 ml in 5 ml;
- 4) merilne bučke, 100 ml.

Reagenti

Uporabljamo naslednja reagentna:

- benzaldehyd, p.a. (dvakrat destilirano);
- absolutni alkohol (etanol) in 10 %-no vodno raztopino etanola.

Vzorec alkoholne pijače razredčimo z destilirano vodo na 10 vol % alkohola (če je brezbarven in brez ekstraktivnih snovi, ga lahko razredčimo neposredno, če pa je obarvan in ima ekstraktivne snovi, ga moramo destilirati, s tem da od 100 ml vzorca ulovimo 100 ml ustreznega destilata).

Benzaldehyd v vzorcu, razredčenem na 10 % alkohola, odčitamo pri 249 nm.

Priprava diagrama

Matična raztopina benzaldehida: odtehtamo natančno 1 g benzaldehida in ga v 100 ml merilni bučki dopolnimo do oznake z 10 %-no vodno raztopino etanola (1 ml = 10 mg). Nato vzamemo 1 ml matične raztopine in jo do 100 ml razredčimo z 10 %-no vodno raztopino etanola (1 ml = 0,1 mg oziroma 100 mikrogramov).

Delovni standard raztopine benzaldehida:

V šest 100 ml merilnih bučk odmerimo s pipeto po 1, 2, 4, 6, 8 in 10 ml razredčene matične raztopine (s koncentracijo 1 ml = 0,1 mg ali 100 µg) ter do 100 ml dolijemo 10 %-no vodno raztopino etanola. Koncentracija benzaldehida v delovnih standardih znaša: 1, 2, 4, 6, 8 in 10 µg/ 1 ml raztopine, kar ustreza 1-10 mg/l 10 %-ne raztopine etanola.

Ko odčitamo navedene koncentracije glede na čisto 10 %-no vodno raztopino etanola pri valovni dolžini 249 nm, narišemo umeritveni diagram tako, da na absciso naneseemo koncentracije benzaldehida, na ordinato pa ustrezne ekstinkcije (optične gostote).

Izračunavanje

$$\text{Delež benzaldehida v mg/ a.a.} = D \cdot 10$$

kjer je:

D = delež benzaldehida, odčitano z diagrama;

10 = preračunavanje na 100 %-ni etanol.

2.2.13 Določanje celotne cianovodikove kisline (HCN)

Princip

Princip te metode temelji na oblikovanju glutarnega aldehida z vzajemnim delovanjem klorciana in piridina, pri čemer se glutarni aldehyd kondenzira z dimedonom. Molarni ekstinkcijski koeficient nastalega obarvanega kompleksa znaša 70 000.

Aparatura in pribor

Poleg običajne laboratorijske opreme uporabljamo še:

- 1) merilni bučki, 50 ml in 100 ml;
- 2) graduirani mikropipeti, 1 ml in 2 ml;
- 3) graduirani pipeti, 5 ml in 10 ml;
- 4) spektrofotometer - vidno območje;
- 5) steklene kivete s premerom 10 mm.

Reagenti

Uporabljamo naslednje reagente:

- dimedon (5,5-dimetil 1,3-diketocikloheksan) 3 %-na raztopina v 30 %-nem piridinu;
- kloramin T – 1 %- na vodna raztopina;
- fosfatni pufer s pH 7,6: pripravimo ga tako, da v destilirani vodi raztopimo 1,050 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in 0,1043 g KH_2PO_4 v 100 ml merilni bučki, premešamo in uporabljamo pri delu;
- standardno raztopino cianida - matično raztopino: na analitski tehtnici odtehtamo natančno 0,2503 g KCN in raztopimo v 100 ml destilirane vode. Koncentracija te raztopine: 1 ml = 1 mg.

Od matične raztopine odmerimo s pipeto (ob uporabi propipete - obvezno zaradi zelo močne toksičnosti KCN) 1 ml raztopine in jo vlijemo v 100 ml merilno bučko ter dopolnimo z destilirano vodo. Koncentracija delovne raztopine 1 ml = 10 mikrogramov.

Postopek

V 50 ml merilno bučko odmerimo s pipeto tolikšno prostornino brezbarvnega ali predestilirane žganja (predvsem žganja iz koščičastega sadja), da vsebuje od 1 do 20 μg HCN, dodamo destilirano vodo do 36 ml, nato pa po vrsti naslednje reaktivne: 1 ml 1 %-ne raztopine kloramina T, premešamo in pustimo, da reagira 1 min, nato dodamo 10 ml fosfatnega pufera s pH 7,6 in na koncu 3 ml reaktiva dimedon-piridina, premešamo in pustimo stati najmanj 40 min. Močno vijoličasto barvo odčitamo med 40. in 55. minuto po dodatku vzorca pri valovni dolžini 580 - 585 nm v stekleni kiveti s premerom 10 mm. Delež HCN izračunamo s pomočjo umeritvenega diagrama.

Priprava diagrama

V pet 50 ml merilnih bučk dodamo po vrsti od delovnega standarda: 0'1, 0'5, 1'0, 1'5 in 2'0 ml (kar ustreza 1, 5, 10, 15 in 20 μg HCN). Nato dodamo destilirano vodo do 36 ml in vzorce v enaki količini in po enakem vrstnem redu kot po vzorcu žganja. Po 40 min odčitamo ekstinkcije obarvanih standardnih raztopin in narišemo diagram, ki ga bomo uporabljali za obračunavanje celotne HCN v vzorcih žganja in drugih alkoholnih pijač. Na abscisi označimo koncentracije HCN v μg , na ordinati pa ustrezne odčitane ekstinkcije (optične gostote obarvane raztopine).

Izračunavanje

$$\text{HCN v mg/l} = \frac{D \cdot 100}{1000} \text{ oziroma } \frac{D}{10}$$

Če vzamemo 10 ml vzorca alkoholne pijače. V redkih primerih, ko vsebuje žganje več kot 2 mg/l HCN, vzamemo za analizo samo 1,0 ml ali še manj, kar pri računanju upoštevamo.

- kjer je: D - vrednost HCN, odčitana z diagrama in izražena v mikrogramih;
1000 - preračunavanje na 1000 ml vzorca (kadar vzamemo 10 ml vzorca) - delimo s 1000, da bi dobili iz mikrogramov miligrame na liter vzorca.

Tabela 2. Tabela po Osbornu.

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
0.9999	0.07	0.07	0.05	0.99810	0.9949	3.50	3.52	2.78	0.99311
98	0.13	0.13	0.11	0.99800	48	3.57	3.59	2.84	0.99301
97	0.20	0.20	0.16	0.99790	47	3.64	3.66	2.90	0.99291
96	0.27	0.27	0.21	0.99780	46	3.71	3.73	2.95	0.99281
95	0.34	0.34	0.27	0.99770	45	3.79	3.81	3.01	0.99271
94	0.40	0.40	0.32	0.99760	44	3.86	3.88	3.07	0.99261
93	0.47	0.47	0.37	0.99750	43	3.93	3.95	3.12	0.99251
92	0.54	0.54	0.43	0.99740	42	4.00	4.02	3.18	0.99241
91	0.61	0.60	0.48	0.99730	41	4.07	4.09	3.24	0.99231
90	0.67	0.67	0.53	0.99720	40	4.15	4.16	3.30	0.99221
89	0.74	0.74	0.59	0.99710	39	4.22	4.24	3.36	0.99211
88	0.81	0.81	0.64	0.99700	38	4.29	4.31	3.41	0.99201
87	0.88	0.87	0.69	0.99690	37	4.36	4.39	3.47	0.99191
86	0.94	0.94	0.75	0.99680	36	4.44	4.46	3.53	0.99181
85	1.01	1.00	0.80	0.99670	35	4.51	4.54	3.59	0.99171
84	1.08	1.08	0.86	0.99660	34	4.58	4.61	3.65	0.99161
83	1.15	1.15	0.91	0.99650	33	4.66	4.69	3.71	0.99151
82	1.22	1.21	0.96	0.99640	32	4.73	4.76	3.76	0.99141
81	1.28	1.28	1.02	0.99630	31	4.80	4.84	3.82	0.99131
80	1.35	1.35	1.07	0.99620	30	4.87	4.91	3.88	0.99121
79	1.42	1.42	1.12	0.99610	29	4.95	4.99	3.94	0.99111
78	1.49	1.49	1.18	0.99600	28	5.02	5.06	4.00	0.99101
77	1.56	1.56	1.23	0.99590	27	5.10	5.14	4.06	0.99091
76	1.62	1.63	1.29	0.99580	26	5.17	5.21	4.12	0.99081
75	1.69	1.70	1.34	0.99570	25	5.25	5.29	4.18	0.99071
74	1.76	1.76	1.39	0.99560	24	5.32	5.36	4.24	0.99061
73	1.83	1.83	1.45	0.99550	23	5.40	5.44	4.30	0.99051
72	1.89	1.90	1.50	0.99541	22	5.47	5.51	4.36	0.99041
71	1.96	1.97	1.56	0.99531	21	5.55	5.59	4.42	0.99031
70	2.03	2.04	1.61	0.99521	20	5.62	5.66	4.48	0.99021

	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	$D, \frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
69	2.10	2.11	1.67	0.99511	19	5.70	5.74	4.54	0.99011
68	2.17	2.18	1.72	0.99501	18	5.77	5.81	4.60	0.99001
67	2.24	2.25	1.78	0.99491	17	5.85	5.89	4.66	0.98991
66	2.31	2.32	1.83	0.99481	16	5.92	5.96	4.72	0.98982
65	2.38	2.39	1.89	0.99471	15	6.00	6.04	4.78	0.98972
64	2.45	2.46	1.94	0.99461	14	6.07	6.12	4.84	0.98962
63	2.52	2.53	2.00	0.99451	13	6.15	6.19	4.91	0.98952
62	2.59	2.60	2.05	0.99441	12	6.23	6.27	4.97	0.98942
61	2.65	2.67	2.11	0.99431	11	6.31	6.34	5.03	0.98932
60	2.72	2.74	2.16	0.99421	10	6.38	6.42	5.09	0.98922
59	2.79	2.81	2.22	0.99411	09	6.46	6.50	5.16	0.98912
58	2.86	2.88	2.27	0.99401	08	6.54	6.58	5.22	0.98902
57	2.93	2.95	2.33	0.99391	07	6.61	6.65	5.28	0.98892
56	3.00	3.02	2.38	0.99381	06	6.69	6.73	5.34	0.98882
55	3.07	3.10	2.44	0.99371	05	6.77	6.81	5.40	0.98872
54	3.14	3.17	2.50	0.99361	04	6.85	6.89	5.47	0.98862
53	3.22	3.24	2.55	0.99351	03	6.92	6.97	5.53	0.98852
52	3.29	3.31	2.61	0.99341	02	7.00	7.04	5.59	0.98842
51	3.36	3.38	2.67	0.99331	01	7.08	7.12	5.66	0.98832
50	3.43	3.45	2.73	0.99321	00	7.16	7.20	5.72	0.98822

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu u m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
0.9899	7.24	7.28	5.78	0.98812	0.9849	11.34	11.39	9.11	0.98313
98	7.32	7.36	5.85	0.98802	48	11.43	11.47	9.17	0.98303
97	7.40	7.44	5.91	0.98792	47	11.51	11.56	9.24	0.98293
96	7.48	7.52	5.98	0.98782	46	11.60	11.64	9.31	0.98283
95	7.56	7.60	6.04	0.98772	45	11.68	11.73	9.38	0.98273
94	7.64	7.67	6.11	0.98762	44	11.76	11.82	9.45	0.98263
93	7.72	7.75	6.17	0.98752	43	11.85	11.90	9.52	0.98253
92	7.80	7.83	6.24	0.98742	42	11.93	11.99	9.59	9.98243
91	7.88	7.91	6.30	0.98732	41	12.02	12.07	9.66	0.98233
90	7.96	7.99	6.36	0.98722	40	12.10	12.16	9.73	0.98223
89	8.04	8.07	6.43	0.98712	39	12.19	12.25	9.80	0.98213
88	8.12	8.15	6.50	0.98702	38	12.28	12.34	9.87	0.98203
87	8.20	8.23	6.56	0.98692	37	12.36	12.43	9.94	0.98193
86	8.28	8.31	6.63	0.98682	36	12.45	12.52	10.01	0.98183
85	8.37	8.39	6.69	0.98672	35	12.53	12.61	10.08	0.98173
84	8.45	8.47	6.76	0.98662	34	12.62	12.69	10.15	0.98163
83	8.53	8.55	6.82	0.98652	33	12.71	12.78	10.22	0.98153
82	8.61	8.63	6.89	0.98642	32	12.79	12.87	10.29	0.98143
81	8.69	8.71	6.95	0.98632	31	12.88	12.96	10.36	0.98133
80	8.77	8.79	7.02	0.98622	30	12.96	13.05	10.43	0.98123
79	8.85	8.87	7.09	0.98612	29	13.05	13.14	10.50	0.98113
78	8.93	8.96	7.15	0.98602	28	13.14	13.22	10.57	0.98103
77	9.01	9.04	7.22	0.98592	27	13.23	13.31	10.64	0.98093
76	9.10	9.12	7.28	0.98582	26	13.32	13.40	10.72	0.98083
75	9.18	9.21	7.35	0.98572	25	13.41	13.49	10.79	0.98073
74	9.26	9.29	7.42	0.98562	24	13.49	13.57	10.86	0.98063
73	9.34	9.37	7.48	0.98552	23	13.58	13.66	10.93	0.98053
72	9.43	9.45	7.55	0.98542	22	13.67	13.75	11.01	0.98043
71	9.51	9.54	7.62	0.98532	21	13.76	13.83	11.08	0.98033
70	9.59	9.62	7.68	0.98522	20	13.85	13.92	11.15	0.98023

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu u m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
69	9.67	9.70	7.75	0.98512	19	13.94	14.01	11.22	0.98013
68	9.76	9.78	7.82	0.98502	18	14.02	14.10	11.30	0.98003
67	9.84	9.87	7.89	0.98492	17	14.11	14.19	11.37	0.97993
66	9.92	9.95	7.95	0.98482	16	14.20	14.28	11.44	0.97983
65	10.00	10.03	8.02	0.98472	15	14.29	14.38	11.51	0.97973
64	10.09	10.11	8.09	0.98462	14	14.38	14.47	11.59	0.97963
63	10.17	10.19	8.15	0.98452	13	14.47	14.56	11.66	0.97953
62	10.25	10.28	8.22	0.98442	12	14.56	14.65	11.73	0.97943
61	10.34	10.36	8.29	0.98433	11	14.65	14.74	11.81	0.97933
60	10.42	10.44	8.36	0.98423	10	14.74	14.83	11.88	0.97923
59	10.50	10.53	8.42	0.98413	09	14.83	14.92	11.95	0.97913
58	10.59	10.61	8.49	0.98403	08	14.92	15.01	12.03	0.97903
57	10.67	10.70	8.56	0.98393	07	15.00	15.11	12.10	0.97893
56	10.75	10.78	8.63	0.98383	06	15.10	15.20	12.17	0.97883
55	10.84	10.87	8.70	0.98373	05	15.19	15.29	12.25	0.97874
54	10.92	10.96	8.76	0.98363	04	15.28	15.38	12.32	0.97864
53	11.00	11.04	8.83	0.98353	03	15.37	15.47	12.40	0.97854
52	11.09	11.13	8.90	0.98343	02	15.46	15.57	12.47	0.97844
51	11.17	11.21	8.97	0.98333	01	15.55	15.66	12.55	0.97834
50	11.26	11.30	9.04	0.98323	00	15.64	15.75	12.62	0.97824

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,9799	15.73	15.84	12.69	0,97814	0,9749	20.40	20.48	16.54	0,97315
98	15.82	15.93	12.77	0,97804	48	20.49	20.57	16.62	0,97305
97	15.91	16.03	12.84	0,97794	47	20.58	20.67	16.70	0,97295
96	16.00	16.12	12.92	0,97784	46	20.68	20.76	16.78	0,97285
95	16.09	16.21	12.99	0,97774	45	20.77	20.85	16.85	0,97275
94	16.19	16.30	13.07	0,97764	44	20.86	20.94	16.93	0,97265
93	16.28	16.39	13.14	0,97754	43	20.96	21.03	17.01	0,97255
92	16.37	16.49	13.22	0,97744	42	21.05	21.13	17.09	0,97245
91	16.46	16.58	13.29	0,97734	41	21.14	21.22	17.16	0,97235
90	16.55	16.67	13.37	0,97724	40	21.23	21.31	17.24	0,97225
89	16.64	16.76	13.44	0,97714	39	21.33	21.40	17.32	0,97215
88	16.74	16.86	13.52	0,97704	38	21.42	21.50	17.39	0,97205
87	16.83	16.95	13.60	0,97694	37	21.51	21.59	17.47	0,97195
86	16.92	17.04	13.67	0,97684	36	21.60	21.69	17.55	0,97185
85	17.01	17.14	13.75	0,97674	35	21.70	21.78	17.62	0,97175
84	17.10	17.23	13.82	0,97664	34	21.79	21.87	17.70	0,97165
83	17.20	17.32	13.90	0,97654	33	21.88	21.97	17.78	0,97155
82	17.29	17.41	13.97	0,97644	32	21.97	22.06	17.85	0,97145
81	17.38	17.51	14.05	0,97634	31	22.07	22.16	17.93	0,97135
80	17.47	17.60	14.13	0,97624	30	22.16	22.25	18.01	0,97125
79	17.57	17.69	14.20	0,97614	29	22.25	22.34	18.08	0,97115
78	17.66	17.79	14.28	0,97604	28	22.34	22.43	18.16	0,97105
77	17.75	17.88	14.36	0,97594	27	22.43	22.52	18.24	0,97095
76	17.84	17.98	14.43	0,97584	26	22.52	22.61	18.31	0,97085
75	17.93	18.07	14.51	0,97574	25	22.62	22.71	18.39	0,97075
74	18.03	18.16	14.58	0,97564	24	22.71	22.80	18.46	0,97065
73	18.12	18.26	14.66	0,97554	23	22.80	22.89	18.54	0,97055
72	18.22	18.35	14.74	0,97544	22	22.89	22.98	18.62	0,97045
71	18.31	18.45	14.82	0,97534	21	22.98	23.07	18.69	0,97035
70	18.40	18.54	14.90	0,97524	20	23.07	23.16	18.77	0,97025

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	18.50	18.63	14.97	0.97514	19	23.16	23.25	18.84	0.97015
68	18.59	18.73	15.05	0.97504	18	23.25	23.34	18.92	0.97005
67	18.69	18.82	15.13	0.97494	17	23.34	23.42	18.99	0.96995
66	18.78	18.91	15.21	0.97484	16	23.43	23.51	19.07	0.96985
65	18.88	19.01	15.28	0.97474	15	23.52	23.60	19.14	0.96975
64	18.97	19.10	15.36	0.97464	14	23.61	23.69	19.22	0.96965
63	19.06	19.19	15.44	0.97454	13	23.70	23.78	19.30	0.96955
62	19.16	19.28	15.52	0.97444	12	23.79	23.86	19.37	0.96945
61	19.26	19.38	15.60	0.97434	11	23.88	23.95	19.45	0.96935
60	19.35	19.47	15.68	0.97424	10	23.97	24.04	19.52	0.96925
59	19.45	19.56	15.76	0.97414	09	24.06	24.13	19.60	0.96915
58	19.54	19.65	15.84	0.97404	08	24.15	24.22	19.67	0.96905
57	19.64	19.75	15.92	0.97394	07	24.24	24.31	19.74	0.96895
56	19.74	19.84	16.00	0.97384	06	24.32	24.40	19.82	0.96885
55	19.83	19.93	16.08	0.97374	05	24.41	24.49	19.89	0.96875
54	19.93	20.02	16.16	0.97364	04	24.50	24.57	19.97	0.96865
53	20.02	20.11	16.23	0.97354	03	24.59	24.66	20.04	0.96855
52	20.12	20.21	16.31	0.97344	02	24.68	24.75	20.11	0.96845
51	20.21	20.30	16.39	0.97334	01	24.77	24.84	20.19	0.96835
50	20.30	20.39	16.47	0.97325	00	24.85	24.93	20.26	0.96825

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9699	24.94	25.02	20.34	0.96815	0.9649	29.22	29.22	23.95	0.96316
98	25.03	25.10	20.41	0.96805	48	29.30	29.30	24.02	0.96306
97	25.12	25.19	20.48	0.96795	47	29.39	29.38	24.09	0.96296
96	25.21	25.28	20.56	0.96785	46	29.47	29.46	24.16	0.96286
95	25.30	25.37	20.63	0.96775	45	29.55	29.54	24.23	0.96276
94	25.38	25.45	20.71	0.96766	44	29.63	29.62	24.30	0.96266
93	25.47	25.54	20.78	0.96756	43	29.72	29.70	24.37	0.96256
92	25.56	25.63	20.85	0.96746	42	29.80	29.78	24.44	0.96246
91	25.65	25.71	20.93	0.96736	41	29.88	29.86	24.51	0.96236
90	25.74	25.80	21.00	0.96726	40	29.96	29.94	24.58	0.96226
89	25.83	25.89	21.08	0.96716	39	30.04	30.02	24.65	0.96216
88	25.91	25.97	21.15	0.96706	38	30.12	30.10	24.71	0.96207
87	26.00	26.06	21.23	0.96696	37	30.20	30.18	24.78	0.96197
86	26.09	26.14	21.30	0.96686	36	30.28	30.26	24.85	0.96187
85	26.18	26.23	21.37	0.96676	35	30.36	30.34	24.92	0.96177
84	26.26	26.31	21.44	0.96666	34	30.44	30.41	24.99	0.96167
83	26.35	26.40	21.52	0.96656	33	30.52	30.49	25.06	0.96157
82	26.43	26.48	21.59	0.96646	32	30.60	30.57	25.12	0.96147
81	26.52	26.57	21.66	0.96636	31	30.68	30.65	25.19	0.96137
80	26.61	26.65	21.73	0.96626	30	30.76	30.73	25.26	0.96127
79	26.69	26.73	21.81	0.96616	29	30.84	30.81	25.33	0.96117
78	26.78	26.82	21.88	0.96606	28	30.92	30.89	25.40	0.96107
77	26.86	26.90	21.95	0.96596	27	31.00	30.96	25.46	0.96097
76	26.95	26.99	22.02	0.96586	26	31.08	31.04	25.53	0.96087
75	27.04	27.07	22.10	0.96576	25	31.16	31.12	25.60	0.96077
74	27.12	27.15	22.17	0.96566	24	31.24	31.20	25.67	0.96067
73	27.20	27.24	22.24	0.96556	23	31.32	31.28	25.73	0.96057
72	27.29	27.32	22.31	0.96546	22	31.40	31.35	25.80	0.96047
71	27.37	27.41	22.38	0.96536	21	31.47	31.43	25.87	0.96037
70	27.46	27.49	22.45	0.96526	20	31.55	31.51	25.94	0.96027

69	27.54	27.57	22.52	0.96516	19	31.63	31.59	26.00	0.96017
68	27.63	27.66	22.60	0.96506	18	31.71	31.66	26.07	0.96007
67	27.71	27.74	22.67	0.96496	17	31.79	31.74	26.14	0.95997
66	27.80	27.82	22.74	0.96486	16	31.87	31.81	26.20	0.95987
65	27.88	27.91	22.81	0.96476	15	31.95	31.89	26.27	0.95977
64	27.97	27.99	22.88	0.96466	14	32.02	31.96	26.34	0.95967
63	28.05	28.07	22.95	0.96456	13	32.10	32.04	26.40	0.95957
62	28.13	28.15	23.02	0.96446	12	32.17	32.11	26.47	0.95947
61	28.22	28.24	23.10	0.96436	11	32.25	32.19	26.53	0.95937
60	28.30	28.32	23.17	0.96426	10	32.32	32.26	26.60	0.95927
59	28.39	28.40	23.24	0.96416	09	32.40	32.33	26.66	0.95917
58	28.47	28.48	23.31	0.96406	08	32.47	32.41	26.73	0.95907
57	28.55	28.57	23.38	0.96396	07	32.55	32.48	26.79	0.95897
56	28.64	28.65	23.45	0.96386	06	32.62	32.56	26.85	0.95887
55	28.72	28.73	23.52	0.96376	05	32.70	32.63	26.92	0.95877
54	28.80	28.81	23.59	0.96366	04	32.77	32.70	26.98	0.95867
53	28.89	28.89	23.66	0.96356	03	32.85	32.78	27.05	0.95857
52	28.97	28.98	23.74	0.96346	02	32.92	32.85	27.11	0.95847
51	29.06	29.06	23.81	0.96336	01	33.00	32.93	27.18	0.95837
50	29.14	29.14	23.88	0.96326	00	33.07	33.00	27.24	0.95827

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9599	33.14	33.07	27.30	0.95817	0.9549	36.67	36.61	30.36	0.95318
98	33.22	33.15	27.37	0.95807	48	36.73	36.67	30.42	0.95308
97	33.29	33.22	27.43	0.95797	47	36.80	36.74	30.48	0.95298
96	33.36	33.29	27.49	0.95787	46	36.87	36.81	30.54	0.95288
95	33.44	33.37	27.56	0.95777	45	36.94	36.88	30.60	0.95278
94	33.51	33.44	27.62	0.95767	44	37.01	36.94	30.66	0.95268
93	33.58	33.51	27.68	0.95757	43	37.07	37.01	30.72	0.95258
92	33.65	33.58	27.74	0.95747	42	37.14	37.08	30.77	0.95248
91	33.73	33.66	27.81	0.95737	41	37.20	37.14	30.83	0.95238
90	33.80	33.73	27.87	0.95727	40	37.27	37.21	30.89	0.95228
89	33.87	33.80	27.93	0.95717	39	37.33	37.28	30.95	0.95218
88	33.95	33.87	28.00	0.95707	38	37.40	37.34	31.01	0.95208
87	34.02	33.95	28.06	0.95697	37	37.46	37.41	31.06	0.95198
86	34.09	34.02	28.12	0.95687	36	37.53	37.47	31.12	0.95188
85	34.16	34.09	28.18	0.95677	35	37.60	37.54	31.18	0.95178
84	34.23	34.16	28.25	0.95667	34	37.66	37.61	31.24	0.95168
83	34.31	34.23	28.31	0.95658	33	37.73	37.67	31.29	0.95158
82	34.38	34.31	28.37	0.95648	32	37.79	37.74	31.35	0.95148
81	34.45	34.38	28.43	0.95638	31	37.86	37.80	31.41	0.95138
80	34.52	34.45	28.49	0.95628	30	37.92	37.87	31.47	0.95128
79	34.59	34.52	28.56	0.95618	29	37.99	37.94	31.53	0.95118
78	34.66	34.59	28.62	0.95608	28	38.05	38.00	31.58	0.95108
77	34.74	34.66	28.68	0.95598	27	38.12	38.07	31.64	0.95099
76	34.81	34.73	28.74	0.95588	26	38.18	38.13	31.70	0.95089
75	34.88	34.81	28.81	0.95578	25	38.25	38.20	31.75	0.95079
74	34.95	34.88	28.87	0.95568	24	38.31	38.27	31.81	0.95069
73	35.02	34.95	28.93	0.95558	23	38.38	38.33	31.87	0.95059
72	35.09	35.02	28.99	0.95548	22	38.44	38.40	31.92	0.95049
71	35.16	35.09	29.05	0.95538	21	38.51	38.46	31.98	0.95039
70	35.23	35.16	29.11	0.95528	20	38.57	38.53	32.04	0.95029

69	35.30	35.23	29.17	0.95518	19	38.63	38.59	32.09	0.95019
68	35.37	35.30	29.23	0.95508	18	38.70	38.66	32.15	0.95009
67	35.44	35.37	29.29	0.95498	17	38.76	38.72	32.21	0.94999
66	35.50	35.44	29.35	0.95488	16	38.83	38.78	32.26	0.94989
65	35.57	35.51	29.41	0.95478	15	38.89	38.85	32.32	0.94979
64	35.64	35.57	29.47	0.95468	14	38.96	38.91	32.38	0.94969
63	35.71	35.64	29.53	0.95458	13	39.02	38.97	32.43	0.94959
62	35.78	35.71	29.59	0.95448	12	39.08	39.03	32.49	0.94949
61	35.85	35.78	29.65	0.95438	11	39.15	39.10	32.55	0.94939
60	35.92	35.85	29.71	0.95428	10	39.21	39.16	32.60	0.94929
59	35.99	35.92	29.77	0.95418	09	39.27	39.22	32.66	0.94919
58	36.05	35.99	29.83	0.95408	08	39.33	39.29	32.71	0.94909
57	36.12	36.06	29.89	0.95398	07	39.40	39.35	32.77	0.94899
56	36.19	36.13	29.95	0.95388	06	39.46	39.41	32.82	0.94889
55	36.26	36.20	30.01	0.95378	05	39.52	39.48	32.88	0.94879
54	36.33	36.26	30.07	0.95368	04	39.59	39.54	32.94	0.94869
53	36.39	36.33	30.13	0.95358	03	39.65	39.60	32.99	0.94859
52	36.46	36.40	30.18	0.95348	02	39.71	39.66	33.05	0.94849
51	36.53	36.47	30.24	0.95338	01	39.77	39.73	33.10	0.94839
50	36.60	36.54	30.30	0.95328	00	39.84	39.79	33.16	0.94829

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9499	39.90	39.85	33.21	0.94819	0.9449	42.91	42.87	35.91	0.94320
98	39.96	39.92	33.27	0.94809	48	42.97	42.93	35.96	0.94310
97	40.02	39.98	33.33	0.94799	47	43.02	42.98	36.01	0.94300
96	40.09	40.04	33.38	0.94789	46	43.08	43.04	36.06	0.94290
95	40.15	40.11	33.43	0.94779	45	43.14	43.10	36.12	0.94280
94	40.21	40.17	33.49	0.94769	44	43.20	43.16	36.17	0.94270
93	40.27	40.23	33.54	0.94759	43	43.26	43.22	36.22	0.94260
92	40.33	40.29	33.60	0.94749	42	43.31	43.27	36.27	0.94250
91	40.39	40.36	33.65	0.94739	41	43.37	43.33	36.33	0.94240
90	40.46	40.42	33.71	0.94729	40	43.43	43.39	36.38	0.94230
89	40.52	40.48	33.76	0.94719	39	43.49	43.45	36.43	0.94220
88	40.58	40.54	33.82	0.94709	38	43.55	43.51	36.48	0.94210
87	40.64	40.60	33.87	0.94699	37	43.60	43.56	36.54	0.94200
86	40.70	40.66	33.93	0.94689	36	43.66	43.62	36.59	0.94190
85	40.76	40.73	33.98	0.94679	35	43.72	43.68	36.64	0.94180
84	40.83	40.79	34.04	0.94669	34	43.78	43.74	36.69	0.94170
83	40.89	40.85	34.09	0.94659	33	43.84	43.80	36.75	0.94160
82	40.95	40.91	34.15	0.94649	32	43.89	43.85	36.80	0.94150
81	41.01	40.97	34.20	0.94639	31	43.95	43.91	36.85	0.94140
80	41.07	41.03	34.26	0.94629	30	44.01	43.97	36.90	0.94130
79	41.13	41.09	34.31	0.94619	29	44.07	44.03	36.95	0.94120
78	41.19	41.15	34.36	0.94609	28	44.12	44.08	37.01	0.94110
77	41.25	41.21	34.42	0.94599	27	44.18	44.14	37.06	0.94100
76	41.31	41.27	34.47	0.94589	26	44.23	44.20	37.11	0.94090
75	41.37	41.33	34.52	0.94579	25	44.29	44.26	37.16	0.94080
74	41.43	41.39	34.58	0.94569	24	44.35	44.31	37.21	0.94070
73	41.49	41.45	34.63	0.94559	23	44.40	44.37	37.26	0.94060
72	41.55	41.51	34.69	0.94550	22	44.46	44.43	37.31	0.94050
71	41.61	41.57	34.74	0.94540	21	44.51	44.48	37.36	0.94040
70	41.67	41.63	34.79	0.94530	20	44.57	44.54	37.41	0.94030

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	41.73	41.69	34.85	0.94520	19	44.63	44.60	37.46	0.94020
68	41.79	41.75	34.90	0.94510	18	44.68	44.65	37.52	0.94010
67	41.85	41.81	34.95	0.94500	17	44.74	44.71	37.57	0.94000
66	41.91	41.87	35.01	0.94490	16	44.79	44.76	37.62	0.93991
65	41.97	41.93	35.06	0.94480	15	44.85	44.82	37.67	0.93981
64	42.03	41.98	35.11	0.94470	14	44.91	44.88	37.72	0.93971
63	42.08	42.04	35.17	0.94460	13	44.96	44.93	37.77	0.93961
62	42.14	42.10	35.22	0.94450	12	45.02	44.99	37.82	0.93951
61	42.20	42.16	35.27	0.94440	11	45.07	45.04	37.87	0.93941
60	42.26	42.22	35.32	0.94430	10	45.13	45.10	37.92	0.93931
59	42.32	42.28	35.38	0.94420	09	45.18	45.16	37.97	0.93921
58	42.38	42.34	35.43	0.94410	08	45.24	45.21	38.02	0.93911
57	42.44	42.40	35.48	0.94400	07	45.29	45.27	38.07	0.93901
56	42.50	42.46	35.54	0.94390	06	45.35	45.32	38.12	0.93891
55	42.55	42.52	35.59	0.94380	05	45.40	45.38	38.18	0.93881
54	42.61	42.57	35.64	0.94370	04	45.46	45.43	38.23	0.93871
53	42.67	42.63	35.69	0.94360	03	45.52	45.49	38.28	0.93861
52	42.73	42.69	35.75	0.94350	02	45.57	45.54	38.33	0.93851
51	42.79	42.75	35.80	0.94340	01	45.63	45.60	38.38	0.93841
50	42.85	42.81	35.85	0.94330	00	45.68	45.65	38.43	0.93831

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9399	45.74	45.71	38.48	0.93821	0.9349	48.42	48.39	40.95	0.93322
98	45.79	45.76	38.53	0.93811	48	48.47	48.44	41.00	0.93312
97	45.85	45.82	38.58	0.93801	47	48.52	48.50	41.05	0.93302
96	45.90	45.87	38.63	0.93791	46	48.57	48.55	41.10	0.93292
95	45.96	45.93	38.68	0.93781	45	48.63	48.60	41.15	0.93282
94	46.01	45.99	38.73	0.93771	44	48.68	48.65	41.19	0.93272
93	46.07	46.04	38.78	0.93761	43	48.73	48.70	41.24	0.93262
92	46.12	46.10	38.83	0.93751	42	48.78	48.76	41.29	0.93252
91	46.17	46.15	38.88	0.93741	41	48.83	48.81	41.34	0.93242
90	46.23	46.21	38.93	0.93731	40	48.89	48.86	41.39	0.93232
89	46.28	46.26	38.98	0.93721	39	48.94	48.91	41.44	0.93222
88	46.34	46.32	39.03	0.93711	38	48.99	48.96	41.48	0.93212
87	46.39	46.37	39.08	0.93701	37	49.04	49.02	41.53	0.93202
86	46.45	46.43	39.13	0.93691	36	49.09	49.07	41.58	0.93192
85	46.50	46.48	39.18	0.93681	35	49.14	49.12	41.63	0.93182
84	46.55	46.53	39.23	0.93671	34	49.19	49.17	41.68	0.93172
83	46.61	46.59	39.28	0.93661	33	49.25	49.22	41.72	0.93162
82	46.66	46.64	39.33	0.93651	32	49.30	49.28	41.77	0.93152
81	46.72	46.70	39.38	0.93641	31	49.35	49.33	41.82	0.93142
80	46.77	46.75	39.43	0.93631	30	49.40	49.38	41.87	0.93132
79	46.83	46.80	39.48	0.93621	29	49.45	49.43	41.92	0.93122
78	46.88	46.86	39.53	0.93611	28	49.50	49.48	41.96	0.93112
77	46.93	46.91	39.58	0.93601	27	49.55	49.54	42.01	0.93102
76	46.99	46.97	39.63	0.93591	26	49.60	49.59	42.06	0.93092
75	47.04	47.02	39.68	0.93581	25	49.66	49.64	42.11	0.93082
74	47.09	47.07	39.73	0.93571	24	49.71	49.69	42.16	0.93072
73	47.15	47.13	39.78	0.93561	23	49.76	49.74	42.20	0.93062
72	47.20	47.18	39.83	0.93551	22	49.81	49.80	42.25	0.93052
71	47.25	47.24	39.87	0.93541	21	49.86	49.85	42.30	0.93042
70	47.31	47.29	39.92	0.93531	20	49.91	49.90	42.35	0.93032

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	47.36	47.34	39.97	0.93521	19	49.96	49.95	42.39	0.93022
68	47.42	47.40	40.02	0.93511	18	50.01	50.00	42.44	0.93012
67	47.47	47.45	40.07	0.93501	17	50.06	50.05	42.49	0.93002
66	47.52	47.50	40.12	0.93491	16	50.11	50.10	42.54	0.92992
65	47.58	47.56	40.17	0.93481	15	50.16	50.16	42.58	0.92982
64	47.63	47.61	40.22	0.93471	14	50.21	50.21	42.63	0.92972
63	47.68	47.66	40.27	0.93461	13	50.26	50.26	42.68	0.92962
62	47.74	47.71	40.32	0.93451	12	50.31	50.31	42.73	0.92952
61	47.79	47.77	40.37	0.93442	11	50.36	50.36	42.77	0.92942
60	47.84	47.82	40.42	0.93432	10	50.41	50.41	42.82	0.92932
59	47.90	47.87	40.47	0.93422	09	50.47	50.46	42.87	0.92922
58	47.95	47.92	40.52	0.93412	08	50.52	50.51	42.91	0.92912
57	48.00	47.98	40.57	0.93402	07	50.57	50.56	42.96	0.92902
56	48.05	48.03	40.61	0.93392	06	50.62	50.61	43.01	0.92892
55	48.11	48.08	40.66	0.93382	05	50.67	50.67	43.06	0.92883
54	48.16	48.13	40.71	0.93372	04	50.72	50.72	43.10	0.92873
53	48.21	48.18	40.76	0.93362	03	50.77	50.77	43.15	0.92863
52	48.26	48.24	40.81	0.93352	02	50.82	50.82	43.20	0.92853
51	48.31	48.29	40.86	0.93342	01	50.87	50.87	43.25	0.92843
50	48.37	48.34	40.90	0.93332	00	50.92	50.92	43.29	0.92833

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9299	50.97	50.97	43.34	0.92823	0.9249	53.43	53.45	45.68	0.92324
98	51.02	51.02	43.39	0.92813	48	53.48	53.50	45.73	0.92314
97	51.07	51.07	43.43	0.92803	47	53.53	53.54	45.77	0.92304
96	51.12	51.12	43.48	0.92793	46	53.57	53.59	45.82	0.92294
95	51.17	51.18	43.53	0.92783	45	53.62	53.64	45.87	0.92284
94	51.22	51.23	43.57	0.92773	44	53.67	53.69	45.91	0.92274
93	51.27	51.28	43.62	0.92763	43	53.72	53.74	45.96	0.92264
92	51.31	51.33	43.67	0.92753	42	53.77	53.78	46.00	0.92254
91	51.36	51.38	43.72	0.92743	41	53.82	53.83	46.05	0.92244
90	51.41	51.43	43.76	0.92733	40	53.87	53.88	46.10	0.92234
89	51.46	51.48	43.81	0.92723	39	53.91	53.93	46.14	0.92224
88	51.51	51.53	43.86	0.92713	38	53.96	53.97	46.19	0.92214
87	51.56	51.58	43.90	0.92703	37	54.01	54.02	46.24	0.92204
86	51.61	51.63	43.95	0.92693	36	54.06	54.07	46.28	0.92194
85	51.66	51.68	44.00	0.92683	35	54.11	54.12	46.33	0.92184
84	51.71	51.73	44.04	0.92673	34	54.15	54.16	46.37	0.92174
83	51.76	51.78	44.09	0.92663	33	54.20	54.21	46.42	0.92164
82	51.81	51.83	44.14	0.92653	32	54.25	54.26	46.47	0.92154
81	51.86	51.88	44.19	0.92643	31	54.30	54.30	46.51	0.92144
80	51.91	51.93	44.23	0.92633	30	54.35	54.35	46.56	0.92134
79	51.96	51.98	44.28	0.92623	29	54.39	54.40	46.60	0.92124
78	52.01	52.03	44.33	0.92613	28	54.44	54.45	46.65	0.92114
77	52.06	52.08	44.37	0.92603	27	54.49	54.49	46.70	0.92104
76	52.11	52.13	44.42	0.92593	26	54.54	54.54	46.74	0.92094
75	52.16	52.18	44.47	0.92583	25	54.58	54.59	46.79	0.92084
74	52.21	52.22	44.51	0.92573	24	54.63	54.64	46.83	0.92074
73	52.26	52.27	44.56	0.92563	23	54.68	54.69	46.88	0.92064
72	52.30	52.32	44.61	0.92553	22	54.73	54.73	46.93	0.92054
71	52.35	52.37	44.65	0.92543	21	54.78	54.78	46.97	0.92044
70	52.40	52.42	44.70	0.92533	20	54.82	54.83	47.02	0.92034

$D, \frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	$D, \frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	52.45	52.47	44.75	0.92523	19	54.87	54.88	47.06	0.92024
68	52.50	52.52	44.79	0.92513	13	54.92	54.92	47.11	0.92014
67	52.55	52.57	44.84	0.92503	17	54.97	54.97	47.16	0.92004
66	52.60	52.62	44.89	0.92493	16	55.01	55.02	47.20	0.91994
65	52.65	52.67	44.93	0.92483	15	55.06	55.07	47.25	0.91984
64	52.70	52.71	44.98	0.92473	14	55.11	55.11	47.29	0.91974
63	52.75	52.76	45.03	0.92463	13	55.16	55.16	47.34	0.91964
62	52.80	52.81	45.08	0.92453	12	55.20	55.21	47.39	0.91954
61	52.85	52.86	45.12	0.92443	11	55.25	55.25	47.43	0.91944
60	52.89	52.91	45.17	0.92433	10	55.30	55.30	47.48	0.91934
59	52.94	52.96	45.22	0.92423	09	55.34	55.35	47.52	0.91924
58	52.99	53.01	45.26	0.92413	08	55.39	55.40	47.57	0.91914
57	53.04	53.06	45.31	0.92403	07	55.44	55.44	47.61	0.91904
56	53.09	53.11	45.36	0.92393	06	55.49	55.49	47.66	0.91894
55	53.14	53.16	45.40	0.92383	05	55.53	55.54	47.71	0.91884
54	53.19	53.20	45.45	0.92373	04	55.58	55.59	47.75	0.91874
53	53.24	53.25	45.49	0.92363	03	55.63	55.64	47.30	0.91864
52	53.28	53.30	45.54	0.92353	02	55.68	55.68	47.84	0.91854
51	53.33	53.35	45.59	0.92343	01	55.72	55.73	47.89	0.91844
50	53.38	53.40	45.63	0.92333	00	55.77	55.78	47.94	0.91834

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9199	55.82	55.83	47.98	0.91824	0.9149	58.14	58.15	50.25	0.91325
98	55.87	55.88	48.03	0.91814	48	58.18	58.19	50.29	0.91315
97	55.91	55.92	48.07	0.91804	47	58.23	58.24	50.34	0.91305
96	55.96	55.97	48.12	0.91794	46	58.28	58.28	50.38	0.91295
95	56.01	56.02	48.16	0.91784	45	58.32	58.33	50.43	0.91285
94	56.05	56.07	48.21	0.91775	44	58.37	58.38	50.47	0.91275
93	56.10	56.12	48.26	0.91765	43	58.41	58.42	50.52	0.91265
92	56.15	56.16	48.30	0.91755	42	58.46	58.47	50.56	0.91255
91	56.19	56.21	48.35	0.91745	41	58.50	58.51	50.61	0.91245
90	56.24	56.26	48.39	0.91735	40	58.55	58.56	50.65	0.91235
89	56.29	56.31	48.44	0.91725	39	58.59	58.61	50.70	0.91225
88	56.34	56.35	48.48	0.91715	38	58.64	58.65	50.74	0.91216
87	56.38	56.40	48.53	0.91705	37	58.68	58.70	50.79	0.91206
86	56.43	56.45	48.57	0.91695	36	58.73	58.74	50.83	0.91196
85	56.48	56.50	48.62	0.91685	35	58.77	58.79	50.88	0.91186
84	56.52	56.54	48.67	0.91675	34	58.82	58.83	50.92	0.91176
83	56.57	56.59	48.71	0.91665	33	58.87	58.83	50.97	0.91166
82	56.62	56.64	48.76	0.91655	32	58.91	58.92	51.01	0.91156
81	56.66	56.68	48.80	0.91645	31	58.96	58.97	51.06	0.91146
80	56.71	56.73	48.85	0.91635	30	59.00	58.01	51.10	0.91136
79	56.76	56.78	48.89	0.91625	29	59.05	59.06	51.15	0.91126
78	56.80	56.82	48.94	0.91615	28	59.09	59.10	51.19	0.91116
77	56.85	56.87	48.99	0.91605	27	59.14	59.15	51.23	0.91106
76	56.90	56.91	49.03	0.91595	26	59.18	59.19	51.28	0.91096
75	55.94	56.96	49.08	0.91585	25	59.23	59.24	51.32	0.91086
74	56.99	57.00	49.12	0.91575	24	59.27	59.28	51.37	0.91076
73	57.04	57.05	49.17	0.91565	23	59.31	59.33	51.41	0.91066
72	57.08	57.09	49.21	0.91555	22	59.36	59.37	51.46	0.91056
71	57.13	57.14	49.26	0.91545	21	59.40	59.42	51.50	0.91046
70	57.18	57.18	49.30	0.91535	20	59.45	59.46	51.54	0.91036

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	57.22	57.23	49.35	0.91525	19	59.49	59.51	51.59	0.91026
68	57.27	57.27	49.39	0.91515	18	59.54	59.55	51.63	0.91016
67	57.31	57.32	49.44	0.91505	17	59.58	59.60	51.68	0.91006
66	57.36	57.36	49.48	0.91495	16	59.63	59.64	51.72	0.91096
65	57.41	57.41	49.53	0.91485	15	59.67	59.69	51.77	0.90996
64	57.45	57.46	49.57	0.91475	14	59.72	59.73	51.81	0.90976
63	57.50	57.50	49.62	0.91465	13	59.76	59.78	51.86	0.90966
62	57.54	57.55	49.66	0.91455	12	59.81	59.82	51.90	0.90956
61	57.59	57.59	49.71	0.91445	11	59.85	59.87	51.95	0.90946
60	57.64	57.64	49.75	0.91435	10	59.90	59.91	51.99	0.90936
59	57.68	57.69	49.80	0.91425	09	59.94	59.95	52.03	0.90926
58	57.73	57.73	49.84	0.91415	08	59.99	60.00	52.08	0.90916
57	57.77	57.78	49.89	0.91405	07	60.03	60.04	52.12	0.90906
56	57.82	57.82	49.93	0.91395	06	60.08	60.09	52.17	0.90896
55	57.87	57.87	49.98	0.91385	05	60.12	60.13	52.21	0.90886
54	57.91	57.92	50.03	0.91375	04	60.16	60.17	52.26	0.90876
53	57.96	57.96	50.07	0.91365	03	60.21	60.22	52.30	0.90866
52	58.00	58.01	50.12	0.91355	02	60.25	60.26	52.34	0.90856
51	58.05	58.05	50.16	0.91345	01	60.30	60.31	52.39	0.90846
50	58.09	58.10	50.20	0.91335	00	60.34	60.35	52.43	0.90836

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.9099	60.39	60.40	52.48	0.90826	0.9049	62.58	62.58	54.68	0.90327
98	60.43	60.44	52.52	0.90816	48	62.62	62.63	54.73	0.90317
97	60.47	60.49	52.57	0.90806	47	62.66	62.67	54.77	0.90307
96	60.52	60.53	52.61	0.90796	46	62.71	62.71	54.82	0.90297
95	60.56	60.58	52.66	0.90786	45	62.75	62.76	54.86	0.90287
94	60.61	60.62	52.70	0.90776	44	62.79	62.80	54.90	0.90277
93	60.65	60.67	52.74	0.90766	43	62.84	62.84	54.95	0.90267
92	60.70	60.71	52.79	0.90756	42	62.88	62.88	54.99	0.90257
91	60.74	60.76	52.83	0.90746	41	62.92	62.93	55.04	0.90247
90	60.78	60.80	52.88	0.90736	40	62.97	62.97	55.08	0.90237
89	60.83	60.84	52.92	0.90726	39	63.01	63.01	55.12	0.90227
88	60.87	60.89	52.97	0.90716	38	63.05	63.06	55.17	0.90217
87	60.92	60.93	53.01	0.90706	37	63.10	63.10	55.21	0.90207
86	60.96	60.97	53.05	0.90696	36	63.14	63.14	55.25	0.90197
85	61.01	61.02	53.10	0.90686	35	63.18	63.19	55.30	0.90187
84	61.05	61.06	53.14	0.90676	34	63.23	63.23	55.34	0.90177
83	61.09	61.10	53.19	0.90667	33	63.27	63.27	55.39	0.90167
82	61.14	61.14	53.23	0.90657	32	63.31	63.31	55.43	0.90157
81	61.18	61.19	53.28	0.90647	31	63.36	63.36	55.47	0.90147
80	61.23	61.23	53.32	0.90637	30	63.40	63.40	55.52	0.90137
79	61.27	61.27	53.36	0.90627	29	63.44	63.44	55.56	0.90127
78	61.31	61.32	53.41	0.90617	28	63.48	63.49	55.51	0.90117
77	61.36	61.36	53.45	0.90607	27	63.53	63.53	55.65	0.90108
76	61.40	61.41	53.50	0.90597	26	63.57	63.57	55.69	0.90098
75	61.44	61.45	53.54	0.90537	25	63.61	63.62	55.74	0.90088
74	61.49	61.49	53.58	0.90577	24	63.66	63.66	55.78	0.90078
73	61.53	61.54	53.63	0.90567	23	63.70	63.70	55.82	0.90068
72	61.58	61.58	53.67	0.90557	22	63.74	63.74	55.87	0.90058
71	61.62	61.63	53.72	0.90547	21	63.79	63.79	55.91	0.90048
70	61.66	61.67	53.76	0.90537	20	63.83	63.83	55.96	0.90038
69	61.71	61.71	53.80	0.90527	19	63.87	63.87	56.00	0.90028
68	61.75	61.76	53.85	0.90517	18	63.92	63.92	56.04	0.90018

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
67	61.79	61.80	53.89	0.90507	17	63.96	63.96	56.09	0.90008
66	61.84	61.84	53.94	0.90497	16	64.00	64.00	56.13	0.89998
65	61.88	61.89	53.98	0.90487	15	64.04	64.05	56.18	0.89988
64	61.93	61.93	54.02	0.90477	14	64.09	64.09	56.22	0.89978
63	61.97	61.97	54.07	0.90467	13	64.13	64.13	56.26	0.89968
62	62.01	62.01	54.11	0.90457	12	64.17	64.17	56.31	0.89958
61	62.06	62.06	54.16	0.90447	11	64.22	64.22	56.35	0.89948
60	62.10	62.10	54.20	0.90437	10	64.26	64.26	56.39	0.89938
59	62.14	62.14	54.24	0.90427	09	64.30	64.30	56.44	0.89928
58	62.19	62.19	54.29	0.90417	08	64.34	64.34	56.48	0.89918
57	62.23	62.23	54.33	0.90407	07	64.39	64.39	56.53	0.89908
56	62.27	62.28	54.38	0.90397	06	64.43	64.43	56.57	0.89898
55	62.32	62.32	54.42	0.90387	05	64.47	64.47	56.61	0.89888
54	62.36	62.36	54.46	0.90377	04	64.52	64.51	56.66	0.89878
53	62.40	62.41	54.51	0.90367	03	64.56	64.55	56.70	0.89868
52	62.45	62.45	54.55	0.90357	02	64.60	64.60	56.75	0.89858
51	62.49	62.50	54.60	0.90347	01	64.64	64.64	56.79	0.89848
50	62.53	62.54	54.64	0.90337	00	64.69	64.68	56.83	0.89838

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.8999	64.73	64.72	56.88	0.89828	0.8949	66.83	66.81	59.05	0.89329
98	64.77	64.77	56.92	0.89818	48	66.87	66.85	59.10	0.89319
97	64.82	64.81	56.97	0.89808	47	66.92	66.89	59.14	0.89309
96	64.86	64.85	57.01	0.89798	46	66.96	66.93	59.18	0.89299
95	64.90	64.90	57.05	0.89788	45	67.00	66.98	59.23	0.89289
94	64.94	64.94	57.10	0.89778	44	67.04	67.02	59.27	0.89279
93	64.99	64.98	57.14	0.89768	43	67.08	67.06	59.31	0.89269
92	65.03	65.02	57.19	0.89758	42	67.12	67.10	59.36	0.89259
91	65.07	65.07	57.23	0.89748	41	67.17	67.14	59.40	0.89249
90	65.11	65.11	57.27	0.89738	40	67.21	67.18	59.44	0.89239
89	65.16	65.15	57.32	0.89728	39	67.25	67.22	59.49	0.89229
88	65.20	65.19	57.36	0.89718	38	67.29	67.26	59.53	0.89219
87	65.24	65.23	57.40	0.89708	37	67.33	67.30	59.57	0.89209
86	65.28	65.27	57.45	0.89698	36	67.37	67.34	59.62	0.89199
85	65.32	65.32	57.49	0.89688	35	67.41	67.39	59.66	0.89189
84	65.37	65.36	57.53	0.89678	34	67.46	67.43	59.70	0.89179
83	65.41	65.40	57.58	0.89668	33	67.50	67.47	59.75	0.89169
82	65.45	65.44	57.62	0.89658	32	67.54	67.51	59.79	0.89159
81	65.49	65.48	57.66	0.89648	31	67.58	67.55	59.83	0.89149
80	65.53	65.52	57.71	0.89638	30	67.62	67.59	59.88	0.89139
79	65.58	65.56	57.75	0.89628	29	67.66	67.63	59.92	0.89129
78	65.62	65.60	57.79	0.89618	28	67.70	67.67	59.96	0.89119
77	65.66	65.65	57.84	0.89608	27	67.75	67.71	60.01	0.89109
76	65.70	65.69	57.88	0.89598	26	67.79	67.75	60.05	0.89099
75	65.74	65.73	57.92	0.89588	25	67.83	67.80	60.10	0.89089
74	65.79	65.77	57.97	0.89578	24	67.87	67.84	60.14	0.89079
73	65.83	65.81	58.01	0.89568	23	67.91	67.88	60.18	0.89069
72	65.87	65.86	58.06	0.89559	22	67.95	67.92	60.23	0.89059
71	65.91	65.90	58.10	0.89549	21	67.99	67.96	60.27	0.89049
70	65.96	65.94	58.14	0.89539	20	68.03	68.00	60.31	0.89039

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	66.00	65.98	58.19	0.89529	19	68.08	68.04	60.35	0.89029
68	66.04	66.02	58.23	0.89519	18	68.12	68.08	60.40	0.89019
67	66.08	66.06	58.27	0.89509	17	68.16	68.13	60.44	0.89009
66	66.12	66.10	58.32	0.89499	16	68.20	68.17	60.48	0.89000
65	66.16	66.15	58.36	0.89489	15	68.24	68.21	60.53	0.88990
64	66.21	66.19	58.40	0.89479	14	68.28	68.25	60.57	0.88980
63	66.25	66.23	58.45	0.89469	13	68.32	68.29	60.61	0.88970
62	66.29	66.27	58.49	0.89459	12	68.36	68.34	60.66	0.88960
61	66.33	66.31	58.53	0.89449	11	68.40	68.38	60.70	0.88950
60	66.37	66.35	58.58	0.89439	10	68.44	68.42	60.74	0.88940
59	66.42	66.39	58.62	0.89429	09	68.48	68.46	60.78	0.88930
58	66.46	66.43	58.66	0.89419	08	68.52	68.50	60.83	0.88920
57	66.50	66.48	58.71	0.89409	07	68.56	68.54	60.87	0.88910
56	66.54	66.52	58.75	0.89399	06	68.61	68.58	60.91	0.88900
55	66.58	66.56	58.79	0.89389	05	68.65	68.62	60.96	0.88890
54	66.62	66.60	58.84	0.89379	04	68.69	68.66	61.00	0.88880
53	66.67	66.64	58.88	0.89369	03	68.73	68.70	61.04	0.88870
52	66.71	66.69	58.92	0.89359	02	68.77	68.74	61.09	0.88860
51	66.75	66.73	58.97	0.89349	01	68.81	68.78	61.13	0.88850
50	66.79	66.77	59.01	0.89339	00	68.85	68.82	61.17	0.88840

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.8899	68.89	68.86	61.21	0.88830	0.8849	70.90	70.87	63.36	0.88331
98	68.93	68.90	61.26	0.88820	48	70.94	70.91	63.40	0.88321
97	68.97	68.94	61.30	0.88810	47	70.98	70.95	63.44	0.88311
96	69.01	68.98	61.34	0.88800	46	71.02	70.99	63.49	0.88301
95	69.05	69.03	61.39	0.88790	45	71.06	71.03	63.53	0.88291
94	69.09	69.07	61.43	0.88780	44	71.10	71.07	63.57	0.88281
93	69.13	69.11	61.47	0.88770	43	71.14	71.11	63.61	0.88271
92	69.18	69.15	61.52	0.88760	42	71.18	71.15	63.66	0.88261
91	69.22	69.19	61.56	0.88750	41	71.22	71.19	63.70	0.88251
90	69.26	69.23	61.60	0.88740	40	71.26	71.23	63.74	0.88241
89	69.30	69.27	61.64	0.88730	39	71.30	71.27	63.78	0.88231
88	69.34	69.31	61.69	0.88720	38	71.34	71.31	63.63	0.88221
87	69.38	69.35	61.73	0.88710	37	71.38	71.35	63.87	0.88211
86	69.42	69.39	61.77	0.88700	36	71.42	71.39	63.91	0.88201
85	69.46	69.43	61.82	0.88690	35	71.46	71.43	63.95	0.88191
84	69.50	69.47	61.86	0.88680	34	71.50	71.47	64.00	0.88181
83	69.54	69.51	61.90	0.88670	33	71.54	71.51	64.04	0.88171
82	69.58	69.55	61.95	0.88660	32	71.58	71.55	64.08	0.88161
81	69.62	69.59	61.99	0.88650	31	71.61	71.59	64.13	0.88151
80	69.66	69.63	62.03	0.88640	30	71.65	71.63	64.17	0.88141
79	69.70	69.67	62.08	0.88630	29	71.69	71.67	64.21	0.88131
78	69.74	69.71	62.12	0.88620	28	71.73	71.71	64.25	0.88121
77	69.78	69.75	62.16	0.88610	27	71.77	71.75	64.30	0.88111
76	69.82	69.79	62.20	0.88600	26	71.81	71.79	64.34	0.88101
75	69.86	69.83	62.25	0.88590	25	71.85	71.83	64.38	0.88091
74	69.91	69.87	62.29	0.88580	24	71.89	71.86	64.42	0.88081
73	69.95	69.91	62.33	0.88570	23	71.93	71.90	64.47	0.88071
72	69.99	69.95	62.38	0.88560	22	71.97	71.94	64.51	0.88061
71	70.03	69.99	62.42	0.88550	21	72.01	71.98	64.55	0.88051
70	70.07	70.03	62.46	0.88540	20	72.05	72.02	64.60	0.88041

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	70.11	70.07	62.51	0.88530	19	72.09	72.06	64.64	0.88031
68	70.15	70.11	62.55	0.88520	18	72.13	72.10	64.68	0.88021
67	70.19	70.15	62.59	0.88510	17	72.17	72.14	64.72	0.88011
66	70.23	70.19	62.63	0.88500	16	72.21	72.18	64.77	0.88001
65	70.27	70.24	62.68	0.88490	15	72.25	72.22	64.81	0.87991
64	70.30	70.28	62.72	0.88480	14	72.28	72.25	64.85	0.87981
63	70.34	70.32	62.76	0.88470	13	72.32	72.29	64.89	0.87971
62	70.38	70.36	62.80	0.88460	12	72.36	72.33	64.93	0.87961
61	70.42	70.40	62.85	0.88451	11	72.40	72.37	64.98	0.87951
60	70.46	70.44	62.89	0.88441	10	72.44	72.41	65.02	0.87941
59	70.50	70.48	62.93	0.88431	09	72.48	72.45	65.06	0.87931
58	70.54	70.52	62.97	0.88421	08	72.52	72.49	65.11	0.87921
57	70.58	70.56	63.02	0.88411	07	72.56	72.53	65.15	0.87911
56	70.62	70.60	63.06	0.88401	06	72.60	72.57	65.19	0.87901
55	70.66	70.64	63.10	0.88391	05	72.64	72.61	65.23	0.87892
54	70.70	70.67	63.14	0.88381	04	72.68	72.64	65.28	0.87882
53	70.74	70.71	63.19	0.88371	03	72.72	72.68	65.32	0.87872
52	70.78	70.75	63.23	0.88361	02	72.75	72.72	65.36	0.87862
51	70.82	70.79	63.27	0.88351	01	72.79	72.76	65.40	0.87852
50	70.86	70.83	63.31	0.88341	00	72.83	72.80	65.45	0.87842

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,8799	72.87	72.84	65.49	0.87832	0.8749	74.80	74.77	67.60	0.87333
98	72.91	72.88	65.53	0.87822	48	74.84	74.81	67.65	0.87323
97	72.95	72.92	65.57	0.87812	47	74.87	74.84	67.69	0.87313
96	72.99	72.96	65.62	0.87802	46	74.91	74.88	67.73	0.87303
95	73.03	73.00	65.66	0.87792	45	74.95	74.92	67.77	0.87293
94	73.07	73.03	65.70	0.87782	44	74.99	74.96	67.82	0.87283
93	73.11	73.07	65.74	0.87772	43	75.03	75.00	67.86	0.87273
92	73.14	73.11	65.78	0.87762	42	75.07	75.03	67.90	0.87263
91	73.18	73.15	65.83	0.87752	41	75.10	75.07	67.94	0.87253
90	73.22	73.19	65.87	0.87742	40	75.14	75.11	67.98	0.87243
89	73.26	73.23	65.91	0.87732	39	75.18	75.15	68.03	0.87233
88	73.30	73.27	65.95	0.87722	38	75.22	75.19	68.07	0.87223
87	73.34	73.31	66.00	0.87712	37	75.25	75.22	68.11	0.87213
86	73.38	73.35	66.04	0.87702	36	75.29	75.26	68.15	0.87203
85	73.41	73.39	66.08	0.87692	35	75.33	75.30	68.19	0.87193
84	73.45	73.42	66.12	0.87682	34	75.37	75.34	68.24	0.87183
83	73.49	73.46	66.16	0.87672	33	75.41	75.38	68.28	0.87173
82	73.53	73.50	66.21	0.87662	32	75.44	75.41	68.32	0.87163
81	73.57	73.54	66.25	0.87652	31	75.48	75.45	68.36	0.87153
80	73.61	73.58	66.29	0.87642	30	75.52	75.49	68.40	0.87143
79	73.64	73.62	66.33	0.87632	29	75.56	75.53	68.45	0.87133
78	73.68	73.66	66.38	0.87622	28	75.60	75.57	68.49	0.87123
77	73.72	73.70	66.42	0.87612	27	75.63	75.60	68.53	0.87113
76	73.76	73.74	66.46	0.87602	26	75.67	75.64	68.57	0.87103
75	73.80	73.78	66.50	0.87592	25	75.71	75.68	68.61	0.87093
74	73.84	73.81	66.54	0.87582	24	75.75	75.72	68.66	0.87083
73	73.88	73.85	66.59	0.87572	23	75.78	75.76	68.70	0.87073
72	73.91	73.89	66.63	0.87562	22	75.82	75.79	68.74	0.87063
71	73.95	73.93	66.67	0.87552	21	75.86	75.83	68.78	0.87053
70	73.99	73.97	66.71	0.87542	20	75.90	75.87	68.83	0.87043

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	74.03	74.01	66.76	0.87532	19	75.94	75.91	68.87	0.87033
68	74.07	74.05	66.80	0.87522	18	75.97	75.94	68.91	0.87023
67	74.11	74.08	66.84	0.87512	17	76.01	75.98	68.95	0.87013
66	74.15	74.12	66.88	0.87502	16	76.05	76.02	68.99	0.87003
65	74.18	74.16	66.93	0.87492	15	76.09	76.06	69.04	0.86993
64	74.22	74.20	66.97	0.87482	14	76.12	76.09	69.08	0.86983
63	74.26	74.24	67.01	0.87472	13	76.16	76.13	69.12	0.86973
62	74.30	74.27	67.05	0.87462	12	76.20	76.17	69.16	0.86963
61	74.34	74.31	67.09	0.87452	11	76.24	76.20	69.20	0.86953
60	74.38	74.35	67.14	0.87442	10	76.27	76.24	69.24	0.86943
59	74.41	74.39	67.18	0.87432	09	76.31	76.28	69.29	0.86933
58	74.45	74.43	67.22	0.87422	08	76.35	76.32	69.33	0.86923
57	74.49	74.46	67.26	0.87412	07	76.38	76.35	69.37	0.86913
56	74.53	74.50	67.31	0.87402	06	76.42	76.39	69.41	0.86903
55	74.57	74.54	67.35	0.87392	05	76.46	76.43	69.45	0.86893
54	74.51	74.58	67.39	0.87382	04	76.50	76.47	69.50	0.86883
53	74.64	74.62	67.43	0.87372	03	76.53	76.51	69.54	0.86873
52	74.68	74.65	67.48	0.87362	02	76.57	76.54	69.58	0.86863
51	74.72	74.69	67.52	0.87352	01	76.61	76.58	69.62	0.86853
50	74.76	74.73	67.56	0.87343	00	76.65	76.62	69.66	0.86843

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,8699	76.68	76.66	69.71	0.86833	0,8649	78.53	78.51	71.79	0.86334
98	76.72	76.69	69.75	0.86823	48	78.56	78.54	71.83	0.86324
97	76,76	76.73	69.79	0.86813	47	78.60	78.58	71.88	0.86314
96	76.80	76.77	69.83	0.86803	46	78.64	78.61	71.92	0.86304
95	76.83	76.81	69.87	0.86793	45	78.67	78.65	71.96	0.86294
94	76.87	76.84	69.92	0.86784	44	78.71	78.69	72.00	0.86284
93	76.91	76.88	69.96	0.86774	43	78.74	78.72	72.04	0.86274
92	76.95	76.92	70.00	0.86764	42	78.78	78.76	72.08	0.86264
91	76.98	76.95	70.04	0.86754	41	78.82	78.79	72.13	0.86254
90	77.02	76.99	70.08	0.86744	40	78.85	78.83	72.17	0.86244
89	77.06	77.03	70.13	0.86734	39	78.89	78.87	72.21	0.86234
88	77.09	77.06	70.17	0.86724	38	78.93	78.90	72.25	0.86225
87	77.13	77.10	70.21	0.86714	37	78.96	78.94	72.29	0.86215
86	77.17	77.14	70.25	0.86704	36	79.00	78.98	72.33	0.86205
85	77.20	77.18	70.29	0.86694	35	79.03	79.02	72.37	0.86195
84	77.24	77.21	70.33	0.86684	34	79.07	79.05	72.42	0.86185
83	77.28	77.25	70.38	0.86674	33	79.11	79.09	72.46	0.86175
82	77.32	77.29	70.42	0.86664	32	79.14	79.13	72.50	0.86165
81	77.35	77.32	70.46	0.86654	31	79.18	79.16	72.54	0.86155
80	77.39	77.36	70.50	0.86644	30	79.21	79.20	72.58	0.86145
79	77.43	77.40	70.54	0.86634	29	79.25	79.24	72.62	0.86135
78	77.46	77.43	70.59	0.86624	28	79.29	79.27	72.66	0.86125
77	77.50	77.47	70.63	0.86614	27	79.32	79.31	72.71	0.86115
76	77.54	77.51	70.67	0.86604	26	79.36	79.34	72.75	0.86105
75	77.57	77.55	70.71	0.86594	25	79.39	79.38	72.79	0.86095
74	77.61	77.58	70.75	0.86584	24	79.43	79.42	72.83	0.86085
73	77.65	77.62	70.79	0.86574	23	79.47	79.45	72.87	0.86075
72	77.69	77.66	70.84	0.86564	22	79.50	79.49	72.91	0.86065
71	77.72	77.69	70.88	0.86554	21	79.54	79.52	72.96	0.86055
70	77.76	77.73	70.92	0.86544	20	79.57	79.56	73.00	0.86045

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	77.80	77.77	70.96	0.86534	19	79.61	79.60	73.04	0.86035
68	77.83	77.80	71.00	0.86524	18	79.65	79.63	73.08	0.86025
67	77.87	77.84	71.05	0.86514	17	79.68	79.67	73.12	0.86015
66	77.91	77.88	71.09	0.86504	16	79.72	79.70	73.16	0.86005
65	77.94	77.92	71.13	0.86494	15	79.75	79.74	73.20	0.85995
64	77.98	77.95	71.17	0.86484	14	79.79	79.78	73.25	0.85985
63	78.02	77.99	71.21	0.86474	13	79.83	79.81	73.29	0.85975
62	78.05	78.03	71.25	0.86464	12	79.86	79.85	73.33	0.85965
61	78.09	78.06	71.30	0.86454	11	79.90	79.88	73.37	0.85955
60	78.13	78.10	71.34	0.86444	10	79.93	79.92	73.41	0.85945
59	78.16	78.14	71.38	0.86434	09	79.97	79.96	73.45	0.85935
58	78.20	78.17	71.42	0.86424	08	80.01	79.99	73.50	0.85925
57	78.24	78.21	71.46	0.86414	07	80.04	80.03	73,54	0.85915
56	78.27	78.25	71.50	0.86404	06	80.08	80.06	73.58	0.85905
55	78.31	78.29	71.54	0.86394	05	80.11	80.10	73.62	0.85895
54	78.34	78.32	71.59	0.86384	04	80.15	80.14	73.66	0.85885
53	78.38	78.36	71.63	0.86374	03	80.19	80.17	73.70	0.85875
52	78.42	78.40	71.67	0.86364	02	80.22	80.21	73.74	0.85865
51	78.45	78.43	71.71	0.85354	01	80.26	80.24	73.78	0.85855
50	78.49	78.47	71.75	0.86344	00	80.29	80.28	73.83	0.85845

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,8599	80.33	80.32	73.87	0.85835	0.8549	82.09	82.09	75.93	0.85336
98	80.36	80.35	73.91	0.85825	48	82.12	82.12	75.97	0.85326
97	80.40	80.39	73.95	0.85815	47	82.16	82.16	76.01	0.85315
96	80.43	80.42	73.99	0.85805	46	82.19	82.19	76.05	0.85306
95	80.47	80.46	74.03	0.85795	45	82.23	82.23	76.09	0.85296
94	80.51	80.50	74.07	0.85785	44	82.26	82.26	76.14	0.85286
93	80.54	80.53	74.12	0.85775	43	82.30	82.30	76.18	0.85276
92	80.58	80.57	74.16	0.85765	42	82.33	82.33	76.22	0.85266
91	80.61	80.60	74.20	0.85755	41	82.37	82.37	76.26	0.85256
90	80.65	80.64	74.24	0.85745	40	82.40	82.40	76.30	0.85246
89	80.68	80.68	74.28	0.85735	39	82.44	82.43	76.34	0.85236
88	80.72	80.71	74.32	0.85725	38	82.47	82.47	76.38	0.85226
87	80.76	80.75	74.36	0.85715	37	82.51	82.50	76.42	0.85216
86	80.79	80.78	74.41	0.85705	36	82.54	82.54	76.46	0.85206
85	80.83	80.82	74.45	0.85695	35	82.58	82.57	76.51	0.85196
84	80.86	80.85	74.49	0.85685	34	82.61	82.60	76.55	0.85186
83	80.90	80.89	74.53	0.85676	33	82.65	82.64	76.59	0.85176
82	80.93	80.92	74.57	0.85666	32	82.68	82.67	76.63	0.85166
81	80.97	80.96	74.61	0.85656	31	82.72	82.71	76.67	0.85156
80	81.01	80.99	74.66	0.85646	30	82.75	82.74	76.71	0.85146
79	81.04	81.03	74.70	0.85636	29	82.79	82.77	76.75	0.85136
78	81.08	81.05	74.74	0.85626	28	82.82	82.81	76.79	0.85126
77	81.11	81.10	74.78	0.85616	27	82.86	82.84	76.84	0.85117
76	81.15	81.13	74.82	0.85606	26	82.89	82.88	76.88	0.85107
75	81.18	81.17	74.86	0.85596	25	82.92	82.91	76.92	0.85097
74	81.22	81.21	74.90	0.85586	24	82.96	82.94	76.96	0.85087
73	81.25	81.24	74.94	0.85576	23	82.99	82.98	77.00	0.85077
72	81.29	81.28	74.98	0.85566	22	83.03	83.01	77.04	0.85067
71	81.32	81.31	75.02	0.85556	21	83.06	83.05	77.08	0.85057
70	81.36	81.35	75.07	0.85546	20	83.10	83.08	77.12	0.85047

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	81.39	81.40	75.11	0.85536	19	83.13	83.12	77.16	0.85037
68	81.43	81.42	75.15	0.85526	18	83.17	83.15	77.20	0.85027
67	81.46	81.46	75.19	0.85516	17	83.20	83.19	77.25	0.85017
66	81.50	81.49	75.23	0.85506	16	83.23	83.22	77.29	0.85007
65	81.53	81.53	75.27	0.85496	15	83.27	83.26	77.33	0.84997
64	81.57	81.56	75.31	0.85486	14	83.30	83.29	77.37	0.84987
63	81.60	81.60	75.35	0.85476	13	83.34	83.33	77.41	0.84977
62	81.64	81.63	75.39	0.85466	12	83.37	83.36	77.45	0.84967
61	81.67	81.67	75.44	0.85456	11	83.40	83.40	77.49	0.84957
60	81.71	81.70	75.48	0.85446	10	83.44	83.43	77.53	0.84947
59	81.74	81.74	75.52	0.85436	09	83.47	83.46	77.57	0.84937
58	81.78	81.77	75.55	0.85426	08	83.51	83.50	77.61	0.84927
57	81.81	81.81	75.60	0.85416	07	83.54	83.53	77.65	0.84917
56	81.85	81.84	75.64	0.85406	06	83.58	83.57	77.69	0.84907
55	81.88	81.88	75.68	0.85396	05	83.61	83.60	77.74	0.84897
54	81.92	81.91	75.72	0.85386	04	83.64	83.63	77.78	0.84887
53	81.95	81.95	75.77	0.85376	03	83.68	83.67	77.82	0.84877
52	81.99	81.98	75.81	0.85366	02	83.71	83.70	77.86	0.84867
51	82.02	82.02	75.85	0.85356	01	83.75	83.74	77.90	0.84857
50	82.06	82.05	75.89	0.85346	00	83.78	83.77	77.94	0.84847

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,8499	83.82	83.80	77.98	0.84837	0.8449	85.50	85.48	80.02	0.84338
98	83.85	83.84	78.02	0.84827	48	85.53	85.52	80.06	0.84328
97	83.88	83.87	78.06	0.84817	47	85.56	85.55	80.10	0.84318
96	83.92	83.91	78.10	0.84807	46	85.60	85.58	80.14	0.84308
95	83.95	83.94	78.15	0.84797	45	85.63	85.62	80.18	0.84298
94	83.99	83.97	78.19	0.84787	44	85.66	85.65	80.22	0.84288
93	84.02	84.01	78.23	0.84777	43	85.70	85.68	80.26	0.84278
92	84.05	84.04	78.27	0.84767	42	85.73	85.71	80.30	0.84268
91	84.09	84.08	78.31	0.84757	41	85.76	85.75	80.34	0.84258
90	84.12	84.11	78.35	0.84747	40	85.80	85.78	80.38	0.84248
89	84.16	84.14	78.39	0.84737	39	85.83	85.81	80.42	0.84238
88	84.19	84.18	78.43	0.84727	38	85.86	85.85	80.46	0.84228
87	84.22	84.21	78.47	0.84717	37	85.90	85.88	80.51	0.84218
86	84.26	84.24	78.51	0.84707	36	85.93	85.91	80.55	0.84208
85	84.29	84.28	78.55	0.84697	35	85.96	85.95	80.59	0.84198
84	84.32	84.31	78.59	0.84687	34	86.00	85.98	80.63	0.84188
83	84.36	84.34	78.63	0.84677	33	85.03	86.01	80.67	0.84178
82	84.39	84.37	78.68	0.84667	32	86.06	86.04	80.71	0.84168
81	84.43	84.41	78.72	0.84657	31	86.09	86.08	80.75	0.84158
80	84.46	84.44	78.76	0.84647	30	86.13	86.11	80.79	0.84148
79	84.49	84.47	78.80	0.84637	29	86.16	86.14	80.83	0.84138
78	84.53	84.51	78.84	0.84627	28	86.19	86.17	80.87	0.84128
77	84.56	84.54	78.88	0.84617	27	86.22	86.21	80.91	0.84118
76	84.60	84.58	78.92	0.84607	26	86.26	86.24	80.95	0.84108
75	84.63	84.61	78.96	0.84597	25	86.29	86.27	80.99	0.84098
74	84.66	84.64	79.00	0.84587	24	86.32	86.30	81.03	0.84088
73	84.70	84.68	79.04	0.84577	23	86.35	86.33	81.07	0.84078
72	84.73	84.71	79.08	0.84568	22	86.39	86.37	81.11	0.84068
71	84.76	84.75	79.13	0.84558	21	86.42	86.40	81.15	0.84058
70	84.80	84.78	79.17	0.84548	20	86.45	86.43	81.19	0.84048
69	84.83	84.81	79.21	0.84538	19	86.48	86.46	81.23	0.84038
68	84.87	84.85	79.25	0.84528	18	86.51	86.50	81.27	0.84028

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
67	84.90	84.88	79.29	0.84518	17	86.55	86.53	81.31	0.84018
66	84.93	84.91	79.33	0.84508	16	86.58	86.56	81.35	0.84009
65	84.97	84.95	79.37	0.84498	15	86.61	86.60	81.39	0.83999
64	85.00	84.98	79.41	0.84488	14	86.64	86.63	81.43	0.83989
63	85.03	85.01	79.45	0.84478	13	86.68	86.66	81.47	0.83979
62	85.07	85.04	79.49	0.84468	12	86.71	86.69	81.51	0.83969
61	85.10	85.08	79.53	0.84458	11	86.74	86.73	81.55	0.83959
60	85.13	85.11	79.57	0.84448	10	86.77	86.76	81.59	0.83949
59	85.17	85.14	79.61	0.84438	09	86.81	86.79	81.63	0.83939
58	85.20	85.18	79.65	0.84428	08	86.84	86.83	81.67	0.83929
57	85.23	85.21	79.69	0.84413	07	86.87	86.86	81.71	0.83919
56	85.27	85.25	79.73	0.84408	06	86.90	86.89	81.75	0.83909
55	85.30	85.28	79.78	0.84398	05	86.94	86.93	81.79	0.83899
54	85.33	85.31	79.82	0.84388	04	86.97	86.96	81.83	0.83889
53	85.37	85.35	79.86	0.84378	03	87.00	86.99	81.87	0.83879
52	85.40	85.38	79.90	0.84368	02	87.03	87.02	81.91	0.83869
51	85.43	85.42	79.94	0.84358	01	87.06	87.06	81.95	0.83859
50	85.47	85.45	79.98	0.84348	00	87.10	87.09	81.99	0.83849

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
0,8399	87.13	87.12	82.03	0.83839	0.8349	88.71	88.71	84.02	0.83340
98	87.16	87.15	82.07	0.83829	48	88.75	88.74	84.06	0.83330
97	87.19	87.19	82.11	0.83819	47	88.78	88.77	84.10	0.83320
96	87.22	87.22	82.15	0.83809	46	88.81	88.80	84.14	0.83310
95	87.26	87.25	82.19	0,83799	45	88.84	88.84	84.18	0.83300
94	87.29	87.28	82.23	0.83789	44	88.87	88.87	84.22	0.83290
93	87.32	87.31	82.27	0.83779	43	88.90	88.90	84.26	0.83280
92	87.35	87.35	82.31	0.83769	42	88.93	88.93	84.30	0.83270
91	87.38	87.38	82.35	0.83759	41	88.97	88.96	84.34	0.83260
90	87.42	87.41	82.39	0.83749	40	89.00	88.99	84.38	0.83250
89	87.45	87.44	82.43	0.83739	39	89.03	89.02	84.42	0.83240
88	87.48	87.47	82.47	0.83729	38	89.06	89.05	84.46	0.83230
87	87.51	87.51	82.51	0.83719	37	89.09	89.08	84.50	0.83220
86	87.54	87.54	82.55	0.83709	36	89.12	89.11	84.54	0.83210
85	87.57	87.57	82.59	0.83699	35	89.15	89.15	84.58	0.83200
84	87.61	87.60	82.63	0.83689	34	89.18	89.18	84.62	0.83190
83	87.64	87.63	82.67	0.83679	33	89.21	89.21	84.66	0.83180
82	87.67	87.67	82.71	0.83669	32	89.24	89.24	84.69	0.83170
81	87.70	87.70	82.75	0.83659	31	89.27	89.27	84.73	0.83160
80	87.73	87.73	82.79	0.83649	30	89.30	89.30	84.77	0.83150
79	87.77	87.76	82.83	0.83639	29	89.33	89.33	84.81	0.83140
78	87.80	87.79	82.87	0.83629	28	89.36	89.36	84.85	0.83130
77	87.83	87.83	82.91	0.83619	27	89.40	89.39	84.89	0.83120
76	87.86	87.86	82.95	0.83609	26	89.43	89.42	84.93	0.83110
75	87.89	87.89	82.99	0.83599	25	89.46	89.46	84.97	0.83100
74	87.93	87.92	83.03	0.83589	24	89.49	89.49	85.01	0.83090
73	87.96	87.95	83.07	0.83579	23	89.52	89.52	85.05	0.83080
72	87.99	87.99	83.11	0.83569	22	89.55	89.55	85.09	0.83070
71	88.02	88.02	83.15	0.83559	21	89.58	89.58	85.13	0.83060
70	88.05	88.05	83.19	0.83549	20	89.61	89.61	85.17	0.83050

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m	
69	88.08	88.08	83.23	0.83539	19	89.64	89.64	85.21	0.83040
68	88.12	88.11	83.27	0.83529	18	89.67	89.67	85.24	0.83030
67	88.15	88.14	83.31	0.83519	17	89.70	89.70	85.28	0.83020
66	88.18	88.17	83.35	0.83509	16	89.73	89.73	85.32	0.83010
65	88.21	88.21	83.38	0.83499	15	89.76	89.76	85.36	0.83000
64	88.24	88.24	83.42	0.83489	14	89.79	89.79	85.40	0.82990
63	88.27	88.27	83.46	0.83479	13	89.82	89.82	85.44	0.82980
62	88.30	88.30	83.50	0.83469	12	89.85	89.85	85.48	0.82970
61	88.34	88.33	83.54	0.83460	11	89.89	89.88	85.52	0.82960
60	88.37	88.36	83.58	0.83450	10	89.92	89.91	85.55	0.82950
59	88.40	88.39	83.62	0.83440	09	89.95	89.94	85.60	0.82940
58	88.43	88.42	83.66	0.83430	08	89.98	89.97	85.64	0.82930
57	88.46	88.46	83.70	0.83420	07	90.01	90.00	85.68	0.82920
56	88.49	88.49	83.74	0.83410	06	90.04	90.03	85.72	0.82910
55	88.52	88.52	83.78	0.83400	05	90.07	90.06	85.76	0.82901
54	88.56	88.55	83.82	0.83390	04	90.10	90.09	85.79	0.82891
53	88.59	88.58	83.86	0.83380	03	90.13	90.12	85.83	0.82881
52	88.62	88.62	83.90	0.83370	02	90.16	90.15	85.87	0.82871
51	88.65	88.65	83.94	0.83360	01	90.19	90.18	85.91	0.82861
50	88.68	88.68	83.98	0.83350	00	90.22	90.21	85.95	0.82851

D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D', $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.8299	90.25	90.24	85.99	0.82841	0.8249	91.72	91.71	87.92	0.82342
98	90.28	90.27	86.03	0.82831	48	91.75	91.74	87.96	0.82332
97	90.31	90.30	86.07	0.82821	47	91.77	91.77	88.00	0.82322
96	90.34	90.33	86.10	0.82811	46	91.80	91.80	88.03	0.82312
95	90.37	90.36	86.14	0.82801	45	91.83	91.83	88.07	0.82302
94	90.39	90.39	86.18	0.82791	44	91.86	91.85	88.11	0.82292
93	90.42	90.42	86.22	0.82731	43	91.89	91.88	88.15	0.82282
92	90.45	90.45	86.26	0.82771	42	91.92	91.91	88.19	0.82272
91	90.48	90.48	86.30	0.82761	41	91.95	91.94	88.23	0.82262
90	90.51	90.51	86.34	0.82751	40	91.98	91.97	88.27	0.82252
89	90.54	90.54	86.38	0.82741	39	92.01	92.00	88.30	0.82242
88	90.57	90.57	86.41	0.82731	38	92.03	92.03	88.34	0.82232
87	90.60	90.60	86.45	0.82721	37	92.06	92.06	88.38	0.82222
86	90.63	90.63	86.49	0.82711	36	92.09	92.09	88.42	0.82212
85	90.66	90.66	86.53	0.82701	35	92.12	92.12	88.46	0.82202
84	90.69	90.69	86.57	0.82691	34	92.15	92.14	88.49	0.82192
83	90.72	90.72	86.61	0.82581	33	92.18	92.17	88.53	0.82182
82	90.75	90.75	86.65	0.82671	32	92.20	92.20	88.57	0.82172
81	90.78	90.78	86.69	0.82661	31	92.23	92.23	88.61	0.82162
80	90.81	90.81	86.73	0.82651	30	92.26	92.26	88.64	0.82152
79	90.84	90.84	86.76	0.82641	29	92.29	92.29	88.68	0.82142
78	90.87	90.87	86.80	0.82631	28	92.32	92.32	88.72	0.82132
77	90.90	90.90	86.84	0.82621	27	92.35	92.35	88.76	0.82122
76	90.93	90.93	86.88	0.82611	26	92.37	92.38	88.80	0.82112
75	90.96	90.96	86.92	0.82601	25	92.40	92.41	88.83	0.82102
74	90.99	90.98	86.96	0.82591	24	92.43	92.43	88.87	0.82092
73	91.02	91.01	87.00	0.82581	23	92.46	92.46	88.91	0.82082
72	91.05	91.04	87.04	0.82571	22	92.49	92.49	88.95	0.82072
71	91.08	91.07	87.07	0.82561	21	92.52	92.52	88.99	0.82062
70	91.11	91.10	87.11	0.82551	20	92.54	92.55	89.02	0.82052

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	91.14	91.13	87.15	0.82541	19	92.57	92.58	89.06	0.82042
68	91.17	91.16	87.19	0.82531	18	92.60	92.61	89.10	0.82032
67	91.19	91.19	87.23	0.82521	17	92.63	92.64	89.14	0.82022
66	91.22	91.22	87.27	0.82511	16	92.66	92.67	89.18	0.82012
65	91.25	91.25	87.30	0.82501	15	92.69	92.70	89.22	0.82002
64	91.28	91.27	87.34	0.82491	14	92.71	92.72	89.25	0.81992
63	91.31	91.30	87.38	0.82481	13	92.74	92.75	89.29	0.81982
62	91.34	91.33	87.42	0.82471	12	92.77	92.78	89.33	0.81972
61	91.37	91.36	87.46	0.82461	11	92.80	92.81	89.37	0.81962
60	91.40	91.39	87.50	0.82451	10	92.83	92.84	89.41	0.81952
59	91.43	91.42	87.53	0.82441	09	92.85	92.87	89.44	0.81942
58	91.46	91.45	87.57	0.82431	08	92.88	92.90	89.48	0.81932
57	91.48	91.48	87.61	0.82421	07	92.91	92.92	89.52	0.81922
56	91.51	91.51	87.65	0.82411	06	92.94	92.95	89.56	0.81912
55	91.54	91.54	87.69	0.82401	05	92.97	92.98	89.60	0.81902
54	91.57	91.56	87.73	0.82391	04	93.00	93.01	89.63	0.81892
53	91.60	91.59	87.76	0.82381	03	93.02	93.04	89.67	0.81882
52	91.63	91.62	87.80	0.82371	02	93.05	93.06	89.71	0.81872
51	91.66	91.65	87.84	0.82361	01	93.08	93.09	89.75	0.81862
50	91.69	91.68	87.88	0.82352	00	93.11	93.12	89.78	0.81852

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0,8199	93.13	93.15	89.82	0.81842	0.8149	94.47	94.50	91.67	0.81343
98	93.16	93.18	89.86	0.81832	48	94.50	94.52	91.71	0.81333
97	93.19	93.20	89.89	0.81822	47	94.53	94.55	91.75	0.81323
96	93.21	93.23	89.93	0.81812	46	94.55	94.57	91.78	0.81313
95	93.24	93.26	89.97	0.81802	45	94.58	94.60	91.82	0.81303
94	93.27	93.29	90.01	0.31793	44	94.60	94.53	91.86	0.81293
93	93.30	93.32	90.04	0.81783	43	94.63	94.65	91.59	0.81283
92	93.32	93.34	90.08	0.81773	42	94.66	94.68	91.93	0.81273
91	93.35	93.37	90.12	0.81763	41	94.68	94.70	91.97	0.81263
90	93.38	93.40	90.16	0.81753	40	94.71	94.73	92.00	0.81253
89	93.40	93.43	90.19	0.81743	39	94.73	94.76	92.04	0.81243
88	93.43	93.46	90.23	0.81733	38	94.76	94.78	92.08	0.81234
87	93.46	93.48	90.27	0.81723	37	94.79	94.81	92.11	0.81224
86	93.49	93.51	90.30	0.81713	36	94.81	94.83	92.15	0.81214
85	93.51	93.54	90.34	0.81703	35	94.84	94.86	92.19	0.81204
84	93.54	93.57	90.38	0.81693	34	94.86	94.39	92.22	0.81194
83	93.57	93.60	90.42	0.81683	33	94.89	94.91	92.26	0.81184
82	93.59	93.62	90.45	0.81673	32	94.92	94.94	92.30	0.81174
81	93.62	93.65	90.49	0.81663	31	94.94	94.96	92.33	0.81164
80	93.65	93.68	90.53	0.81653	30	94.97	94.99	92.37	0.81154
79	93.68	93.71	90.57	0.81643	29	95.00	95.02	92.41	0.81144
78	93.70	93.73	90.60	0.81633	28	95.02	95.04	92.44	0.81134
77	93.73	93.76	90.64	0.81623	27	95.05	95.07	92.48	0.81124
76	93.76	93.79	90.68	0.81613	26	95.07	95.09	92.51	0.81114
75	93.79	93.82	90.72	0.81603	25	95.10	95.12	92.55	0.81104
74	93.81	93.34	90.75	0.81593	24	95.12	95.15	92.59	0.81094
73	93.84	93.87	90.79	0.81583	23	95.15	95.17	92.62	0.81084
72	93.87	93.90	90.83	0.81573	22	95.17	95.20	92.66	0.81074
71	93.89	93.92	90.87	0.81563	21	95.20	95.22	92.69	0.81064
70	93.92	93.95	90.90	0.81553	20	95.22	95.25	92.73	0.81054

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	93.95	93.98	90.94	0.81543	19	95.25	95.28	92.77	0.81044
68	93.98	94.00	90.98	0.81533	18	95.27	95.30	92.80	0.81034
67	94.00	94.03	91.02	0.81523	17	95.30	95.33	92.84	0.81024
66	94.03	94.05	91.05	0.81513	16	95.32	95.35	92.87	0.81014
65	94.05	94.08	91.09	0.81503	15	95.35	95.38	92.91	0.81004
64	94.08	94.11	91.12	0.81493	14	95.37	95.40	92.95	0.80994
63	94.11	94.13	91.16	0.81483	13	95.40	95.43	92.98	0.80984
62	94.13	94.16	91.20	0.81473	12	95.43	95.45	93.02	0.80974
61	94.16	94.18	91.23	0.81463	11	95.45	95.48	93.06	0.80964
60	94.19	94.21	91.27	0.81453	10	95.48	95.50	93.09	0.80954
59	94.21	94.24	91.31	0.81443	09	95.50	95.53	93.13	0.80944
58	94.24	94.26	91.34	0.81433	08	95.53	95.55	93.16	0.80934
57	94.25	94.29	91.38	0.81423	07	95.55	95.58	93.20	0.80924
56	94.29	94.31	91.42	0.81413	06	95.58	95.60	93.24	0.80914
55	94.32	94.34	91.45	0.81403	05	95.60	95.63	93.27	0.80904
54	94.34	94.37	91.49	0.81393	04	95.63	95.65	93.31	0.80894
53	94.37	94.39	91.53	0.81383	03	95.65	95.68	93.34	0.80884
52	94.39	94.42	91.56	0.81373	02	95.68	95.70	93.38	0.80374
51	54.42	94.44	91.60	0.81363	01	95.70	95.73	93.42	0.80864
50	94.45	94.47	91.64	0.81353	00	95.73	95.75	93.45	0.80854

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.8099	95.75	95.78	93.49	0.80844	0,8049	96.97	96.99	95.27	0.80345
98	95.78	95.80	93.53	0.80834	48	97.00	97.02	95.30	0.80335
97	95.80	95.83	93.56	0.80824	47	97.02	97.04	95.34	0.80325
96	95.83	95.85	93.60	0.80814	46	97.04	97.07	95.37	0.80315
95	95.85	95.88	93.63	0.80804	45	97.07	97.09	95.41	0.80305
94	95.88	95.90	93.67	0.80794	44	97.09	97.11	95.44	0.80295
93	95.91	95.93	93.71	0.80784	43	97.11	97.14	95.48	0.80285
92	95.93	95.95	93.74	0.80774	42	97.13	97.16	95.51	0.80275
91	95.96	95.98	93.78	0.80764	41	97.16	97.19	95.54	0.80255
90	95.98	96.00	93.82	0.80754	40	97.18	97.21	95.58	0.80255
89	96.01	96.03	93.85	0.80744	39	97.20	97.23	95.61	0.80245
88	96.03	96.05	93.89	0.80734	38	97.23	97.25	95.65	0.80235
87	96.05	96.08	93.92	0.80724	37	97.25	97.28	95.68	0.80225
86	96.08	96.10	93.96	0.80714	36	97.27	97.30	95.72	0.80215
85	96.10	96.13	93.99	0.80704	35	97.30	97.32	95.75	0.80205
84	96.13	96.15	94.03	0.80694	34	97.32	97.34	95.78	0.80195
83	96.15	96.18	94.06	0.80685	33	97.34	97.36	95.82	0.80185
82	96.18	96.20	94.10	0.80675	32	97.36	97.39	95.85	0.80175
81	96.20	96.23	94.13	0.80665	31	97.39	97.41	95.89	0.80165
80	96.22	96.25	94.17	0.80655	30	97.41	97.43	95.92	0.80155
79	96.25	96.27	94.20	0.80645	29	97.43	97.45	95.96	0.80145
78	96.27	96.30	94.24	0.80635	28	97.46	97.48	95.99	0.80135
77	96.30	96.32	94.27	0.80625	27	97.48	97.50	96.03	0.80126
76	96.32	96.35	94.31	0.80615	26	97.50	97.52	96.05	0.80116
75	96.34	96.37	94.35	0.80605	25	97.52	97.55	96.10	0.80106
74	96.37	96.39	94.38	0.80595	24	97.55	97.57	96.13	0.80096
73	96.39	96.42	94.42	0.80585	23	97.57	97.59	96.16	0.80086
72	96.42	96.44	94.45	0.80575	22	97.59	97.61	96.20	0.80076
71	96.44	96.47	94.49	0.80565	21	97.62	97.64	96.23	0.80066
70	96.47	95.49	94.52	0.80555	20	97.64	97.66	96.27	0.80056

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	96.49	96.51	94.56	0.80545	19	97.66	97.68	96.30	0.80046
68	96.51	96.54	94.59	0.80535	18	97.68	97.70	96.34	0.80036
67	96.54	96.56	94.63	0.80525	17	97.71	97.73	96.37	0.80026
66	96.56	96.59	94.66	0.80515	16	97.73	97.75	96.41	0.80016
65	96.59	96.61	94.70	0.80505	15	97.75	97.77	96.44	0.80006
64	96.61	96.63	94.73	0.80495	14	97.78	97.79	96.48	0.79996
63	96.63	96.66	94.77	0.80485	13	97.80	97.81	96.51	0.79986
62	96.65	96.68	94.81	0.80475	12	97.82	97.84	96.54	0.79976
61	96.68	96.71	94.84	0.80465	11	97.84	97.86	96.58	0.79966
60	96.71	96.73	94.88	0.80455	10	97.87	97.88	96.61	0.79956
59	96.73	96.75	94.91	0.80445	09	97.89	97.90	96.65	0.79946
58	96.76	96.78	94.95	0.80435	08	97.91	97.92	96.68	0.79936
57	96.78	96.80	94.98	0.80425	07	97.94	97.95	95.72	0.79926
56	96.80	96.83	95.02	0.80415	06	97.96	97.97	96.75	0.79916
55	96.83	96.85	95.05	0.80405	05	97.98	97.99	96.79	0.79906
54	96.85	96.87	95.09	0.80395	04	98.00	98.01	96.52	0.79596
53	96.88	96.90	95.13	0.80385	03	98.03	98.03	96.86	0.79886
52	96.90	96.92	95.16	0.80375	02	98.05	98.06	95.89	0.79876
51	96.92	96.95	95.20	0.80365	01	98.07	98.08	96.92	0.79866
50	96.95	96.97	95.23	0.80355	00	98.09	98.10	96.95	0.79856

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
0.7999	98.11	98.12	96.99	0.79846	0,7949	99.17	99.21	98.65	0.79347
98	98.13	98.14	97.02	0.79836	48	99.19	99.23	98.68	0.79337
97	98.15	98.17	97.05	0.79826	47	99.21	99.25	98.71	0.79327
96	98.18	98.19	97.09	0.79816	46	99.23	99.27	98.75	0.79317
95	98.20	98.21	97.12	0.79806	45	99.25	99.29	98.78	0.79307
94	98.22	98.23	97.15	0.79796	44	99.27	99.31	98.81	0.79297
93	98.24	98.25	97.19	0.79786	43	99.29	99.33	98.84	0.79287
92	98.26	98.28	97.22	0.79776	42	99.31	99.35	98.87	0.79277
91	98.28	98.30	97.25	0.79766	41	99.33	99.37	98.91	0.79267
90	98.30	98.32	97.29	0.79756	40	99.35	99.39	98.94	0.79257
89	98.32	98.34	97.32	0.79746	39	99.37	99.41	98.97	0.79247
88	98.35	98.36	97.35	0.79736	38	99.39	99.43	99.00	0.79237
87	98.37	98.39	97.39	0.79726	37	99.41	99.45	99.04	0.79227
86	98.39	98.41	97.42	0.79716	36	99.43	99.47	99.07	0.79217
85	98.41	98.43	97.45	0.79706	35	99.45	99.49	99.10	0.79207
84	98.43	98.45	97.49	0.79696	34	99.47	99.51	99.13	0.79197
83	98.45	98.47	97.52	0.79686	33	99.49	99.53	99.17	0.79187
82	98.47	98.50	97.55	0.79676	32	99.51	99.55	99.20	0.79177
81	98.49	98.52	97.59	0.79666	31	99.53	99.57	99.23	0.79167
80	98.52	98.54	97.62	0.79656	30	99.55	99.59	99.26	0.79157
79	98.54	98.56	97.65	0.79646	29	99.57	99.61	99.30	0.79147
78	98.56	98.58	97.69	0.79636	28	99.59	99.63	99.33	0.79137
77	98.58	98.61	97.72	0.79626	27	99.61	99.65	99.36	0.79127
76	98.60	98.63	97.75	0.79616	26	99.63	99.67	99.39	0.79117
75	98.62	98.65	97.79	0.79606	25	99.65	99.69	99.43	0.79107
74	98.64	98.67	97.82	0.79596	24	99.67	99.71	99.46	0.79097
73	98.67	98.69	97.85	0.79586	23	99.69	99.73	99.49	0.79087
72	98.69	98.72	97.89	0.79577	22	99.71	99.75	99.52	0.79077
71	98.71	98.74	97.92	0.79567	21	99.73	99.77	99.56	0.79067
70	98.73	98.76	97.95	0.79557	20	99.75	99.79	99.59	0.79057

D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V	D, $\frac{20^\circ}{20^\circ}$ relativna gostota	Delež alkohola			ρ 20° C absolutna gostota m/V
	po Osbornu % V/V	po Reichartu % V/V	po Osbornu m/m			po Osbornu % V/V	po Reichart u% V/V	po Osbornu m/m	
69	98.75	98.78	97.99	0.79547	19	99.77	99.81	99.62	0.79047
68	98.77	98.80	98.02	0.79537	18	99.79	99.83	99.66	0.79037
67	98.79	98.83	98.05	0.79527	17	99.81	99.85	99.69	0.79027
66	98.81	98.85	98.09	0.79517	16	99.83	99.87	99.72	0.79018
65	98.84	98.87	98.12	0.79507	15	99.85	99.89	99.75	0.79008
64	98.86	98.89	98.16	0.79497	14	99.87	99.90	99.79	0.78998
63	98.88	98.91	98.19	0.79487	13	99.89	99.92	99.82	0.78988
62	98.90	98.94	98.22	0.79477	12	99.91	99.94	99.85	0.78978
61	98.92	98.96	98.26	0.79467	11	99.93	99.96	99.88	0.78968
60	98.94	98.98	98.29	0.79457	10	99.95	99.98	99.92	0.78958
59	98.96	99.00	98.32	0.79447	09	99.97	99.98	99.95	0.78948
58	98.99	99.02	98.36	0.79437	08	99.99	99.98	99.98	0.78938
57	99.01	99.04	98.39	0.79427	07	100.00	99.99	100.00	0.78932
56	99.03	99.06	98.42	0.79417					
55	99.05	99.09	98.45	0.79407					
54	99.07	99.11	98.49	0.79397					
53	99.09	99.13	98.52	0.79387					
52	99.11	99.15	98.55	0.79377					
51	99.13	99.17	98.58	0.79367					
50	99.15	99.19	98.62	0.79357					