

МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ КОЈИМА СЕ ИСПИТУЈУ ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА

I. ОДРЕЂИВАЊЕ ГУСТИНЕ И РЕЛАТИВНЕ ГУСТИНЕ НА 20°C

Густина је маса вина или шире по јединици запремине на температури од 20°C. Изражена је у грамима по милилитру и означена симболом $\rho_{20^\circ\text{C}}$.

Релативна густина на 20°C/20°C (или специфична тежина при 20°C) је однос густине неке одређене запремине вина или шире на 20°C према густини исте запремине воде на истој температури и означава се симболом $d_{20/20}^{20}$.

Густина и релативна густина на 20°C мере се на експерименталном узорку коришћењем референтне методе (пикнометрија) или уобичајне методе (хидрометрија или дензиметрија употребом хидростатичке ваге). За врло прецизно мерење потребна је корекција густине због садржаја сумпор диоксида, а према формули:

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

где је:

$\rho_{20^\circ\text{C}}$ – коригована густина

$\rho_{20^\circ\text{C}}^c$ – испитана густина

S – количина сумпор диоксида у грамима по литру.

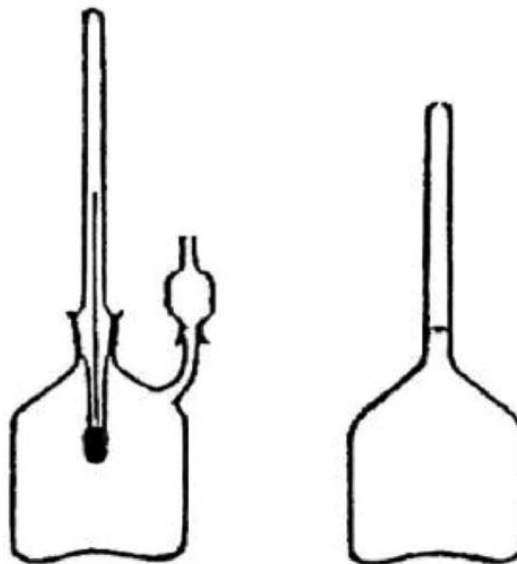
Ако вино (или шира) садржи значајне количине угљен диоксида, спроводи се претходна припрема узорка тако што се главни део угљен диоксида уклони мућкањем 250 ml вина у боци од 1000 ml или филтрирањем под смањеним притиском кроз 2 g вате смештене у продуженој цевчици.

1.1. РЕФЕРЕНТНА МЕТОДА

a) Апаратура

Уобичајена лабораторијска опрема, а посебно:

– пикнометар од Пирекс стакла, запремине око 100 ml са одвојивим брушеним термометром, калибрисаним на десетинке степени од 10 до 30°C (слика 1: Пикнометар и његова тара посуда).



Слика 1: Пикнометар и његова тара посуда

Термометар мора бити стандардизован. Пикнометар има бочну цевчицу дужине 25 mm, унутрашњег пречника од 1 mm (максимално), која завршава конусним брушеним спојем. Ова бочна цевчица може се затворити затварачем који се састоји од цевчице са брушеним конусним спојем и завршава се резервоаром. Овај затварач служи као експанзиона комора. Ова два брушена споја треба припремати с великом пажњом;

– тара посуда која се састоји од пикнометра исте спољне запремине (разлика у запреминама може бити највише 1 ml) као пикнометар, а масом је једнака маси пикнометра испуњеног течности са специфичном тежином 1,01 (2,0 % (m/v) раствор натријум хлорида);

– термички изолована посуда која тачно одговара облику пикнометра;

– вага са два таса (twin-pan) с распоном од најмање 300 g и осетљивости од 0,1 mg или вага с једним тасом (single-pan) с распоном од најмање 200 g и осетљивости од 0,1 mg.

б) Калибрација пикнометра

Калибрација пикнометра укључује одређивање следећих вредности:

- масу празног пикнометра;
- запремину пикнометра на 20°C;
- масу пикнометра напуњеног водом на 20°C.

1) Методе за употребу ваге с два таса (twin-pan):

Поставити тара посуду на леви тас ваге, а чист и сув пикнометар, опремљен затварачем резервоара, на десни тас ваге. Додати тегове на тас на коме је пикнометар и забележити масу потребну да се успостави равнотежа: нека та маса буде p грама.

Пикнометар пажљиво напунити дестилованом водом на собној температури и убацили термометар. Пажљиво обрисати пикнометар и ставити га у термички изоловану посуду. Мешати окретањем посуде док температура очитана на термометру не постигне константну вредност. Поравнати ниво воде на врху бочне цевчице, брисањем је осушити и затворити затварачем. Пажљиво очитати температуру $t^{\circ}\text{C}$, ако је потребно кориговати с обзиром на тачност скале термометра. Измерити водом напуњени пикнометар у односу на тара посуду и забележити масу p' у грамима потребну да се успостави равнотежа.

Израчунавање:

- Тарирање празног пикнометра:
маса празног пикнометра = $p + m$,
- где је m маса ваздуха у пикнометру: $m = 0,0012 (p - p')$.
- Запремина на 20°C:

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = (p + m - p') \times Ft$$

где је: Ft фактор (табела 1. овог прилога) за температуру $t^{\circ}\text{C}$.

$V_{20^{\circ}\text{C}}$ мора бити одређен са тачношћу од $\pm 0,001 \text{ ml}$.

– Маса воде на 20°C:

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

где је: 0,998203 густина воде на 20°C.

2) Методе за употребу ваге са једним тасом (single-pan)

Одредити:

- масу чистог и сувог пикнометра: P ;
- масу пикнометра, напуњеног водом на $t^{\circ}\text{C}$ (као што је то описано у одељку 1.1. пододељак б) тачка 1) ове главе): P_1 ;
- масу тара посуде: T_0 .

Израчунавање:

- Тарирање празног пикнометра:
маса празног пикнометра = $P - m$,
- где је m маса ваздуха у пикнометру: $m = 0,0012 \times (P_1 - P)$.
- Запремина на 20°C:

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = [(P_1 - (P - m))] \times F_1$$

где је F_1 фактор (табела 1. овог прилога) за температуру $t^{\circ}\text{C}$; запремина на 20°C мора бити одређена са тачношћу од $\pm 0,001 \text{ ml}$.

– Маса воде на 20°C:

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

где је 0,998203 густина воде на 20°C.

в) Методе мерења

1) Метода са употребом ваге са два таса (twin-pan):

Напунити пикнометар са припремљеним узорком следећи поступак описан у одељку 1.1. пододељак б) тачка 1) ове главе.

Маса течности у пикнометру = $p + m - p''$.

p'' = маса (у грамима) потребна да се успостави равнотежа на температури од $t^{\circ}\text{C}$.

Густина на температури $t^{\circ}\text{C}$ је:

$$\rho_{t^{\circ}\text{C}} = (p + m - p'') / V_{20^{\circ}\text{C}}$$

За израчунавање густине на 20°C користити табеле за корекцију температуре, у складу са врстом мереног узорка: за суво вино (табела 2. овог прилога), за природну или концентровану ширину (табела 3. овог прилога), за слатко вино (табела 4. овог прилога).

Релативну густину вина или шире израчунавати:

$$d_{20/20}^{\rho} = \rho_v / \rho_{\text{H}_2\text{O}} = \rho_{20} / 0,998203$$

где је ρ_{20} густина вина на 20°C (коригована за слободни и укупни сумпор диоксид) у грамима по литру и 0,998203 је густина воде на 20°C у грамима по литру.

2) Метода са употребом ваге са једним тасом (single-pan)

Измерити тара посуду; масу означити са T_1 , израчунати: $dT = T_1 - T_0$; маса празног пикнометра у време мерења = $P - m + dT$, измерити пикнометар напуњен припремљеним узорком као што је то описано у овој глави; његову масу на $t^{\circ}\text{C}$ означити са P_2 .

Маса течности у пикнометру на $t^{\circ}\text{C} = P_2 - (P - m + dT)$, густина на $t^{\circ}\text{C}$:

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

Израчунати густину испитиване течности на 20°C (суво вино, природна или концентрована шира, слатко вино) како је описано у одељку 1.1. пододељак в) тачка 1) ове главе.

Релативну густину узорка израчунати тако што његову густину на 20°C треба поделити са 0,998203.

3) Поновљивост мерења густине (г):

- за сува и полусува вина: $g = 0,00010$,
- за слатка вина: $g = 0,00018$.

4) Репродуктивност мерења густине (R):

- за сува и полусува вина: $R = 0,00037$,
- за слатка вина: $R = 0,00045$.

1.2. УОБИЧАЈЕНЕ МЕТОДЕ

1.2.1. ХИДРОМЕТРИЈА

а) Апаратура

– хидрометар:

Хидрометри својим димензијама и поделом скале морају одговарати ISO стандардима. Они морају имати цилиндричну куглу и цевчицу пречника најмање 3 mm. За сува вина морају имати скалу од 0,983 до 1,003 са поделом од 0,0010 и 0,0002. Свака ознака од 0,0010 мора бити раздвојена од следеће ознаке за најмање 5 mm. За мерење густине безалкохолних вина, слатких вина и шира мора се користити низ од пет хидрометара са скалом од 1,000 до 1,030; од 1,030 до 1,060; од 1,060 до 1,090; од 1,090 до 1,120; од 1,120 до 1,150. Ови хидрометри морају бити градуисани за густине на 20°C са поделом за најмање сваких 0,0010 и 0,0005, а свака ознака 0,0010 мора бити одвојена од следеће такве ознаке најмање 3 mm.

Хидрометри морају бити градуисани тако да се могу очитати „на врху менискуса”. Означивање густине или релативне густине на 20°C и читавање „на врху менискуса” мора се вршити на градуисаној скали или на листу папира уметнутом у стаклену куглу. Калибрисање хидрометара мора вршити надлежан орган за мере и драгоцене метале;

– термометар који има скалу са минималном поделом од 0,5°C;

– мерни цилиндар с унутрашњим пречником од 36 mm и висином од 320 mm, који стоји усправно помоћу завртња за нивелацију.

б) Поступак

– Метода мерења:

Сипати 250 ml припремљеног узорка у мерни цилиндар (наведено у одељку 1.2.1. пододељак а) алинеја трећа ове главе) и у њега уронити термометар и хидрометар. Узорак добро промешати, сачекати један минут ради изједначавања температуре и потом очитати температуру. Извадити термометар и после још једног минута на скали хидрометра очитати густину на $t^{\circ}\text{C}$.

Кориговати густину одређену при $t^{\circ}\text{C}$ на 20°C коришћењем припадајућих табела: за сува вина (табела 5. овог прилога), за ширину (табела 6. овог прилога), за слатка вина (табела 7. овог прилога).

Релативну густину вина или шире израчунати тако што се подели одређена густина припремљеног узорка на 20°C са 0,998203.

1.2.2. ДЕНЗИМЕТРИЈА УПОТРЕБОМ ХИДРОСТАТИЧКЕ ВАГЕ

а) Апаратура

– Хидростатичка вага са максималним капацитетом од најмање 100 g и осетљивости 0,1 mg;

– два идентична пловка од Пирекс-стакла, запремине од најмање 20 ml причвршћена испод сваког таса помоћу нити пречника не већег од 0,1 mm;

– пловак обешен под десним тасом мора бити такав да се може уметнути у мерни цилиндар који носи ознаку нивоа. Мерни цилиндар мора имати унутрашњи пречник најмање 6 mm шири од пречника пловка. Пловак мора бити такав да се може потпуно уронити у запремину мерног цилиндра испод ознаке. Ураћање у површину течности која се мери сме се обавити само помоћу нити. Температура течности у мерном цилиндру мери се термометром са поделом скале од 0,2°C;

– може се користити и једнострана вага.

б) Поступак

– Калибрисање хидростатичке ваге:

Са оба пловка у ваздуху, успоставити равнотежу стављајући тегове на десни тас. Означити масу додатих тегова p . Напунити мерни цилиндар чистом водом до ознаке, промућкати и прочитати температуру $t^{\circ}\text{C}$ после два или три минута. Поново успоставити

равнотежу стављајући тегове на десни тас: масу додатих тегова означити са p' .

Запремина пловка на 20°C приказана је формулом:

$$V_{20^{\circ}\text{C}} = (p' - p) (F + 0,012);$$

где је:

F фактор за температуру $t^{\circ}\text{C}$ (табела 1. овог прилога), а p и $V_{20^{\circ}\text{C}}$ су карактеристике пловка.

– Метода мерења:

Десни пловак уронити у одмерни цилиндар испуњен вином (или широм) до ознаке. Очитати температуру $t^{\circ}\text{C}$ вина (или шире) и масу тегова потребних да се успостави равнотежа и означити са p'' .

Густина $\rho_{t^{\circ}\text{C}}$ се добија из формуле:

$$\rho_{t^{\circ}\text{C}} = [(p', - p)/V] + 0,0012$$

Ако је пловак од Пирекс-стакла ова се густина коригује на 20°C коришћењем табела 2, 3. или 4. овог прилога.

Табела 1. Фактор F са којим се множи маса воде на температури $t^{\circ}\text{C}$ за прерачунавање запремине пикнометра на температуру од 20°C

$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F	$t^{\circ}\text{C}$	F
10,0	1,000398	13,0	1,000691	16,0	1,001097	19,0	1,001608	22,0	1,002215	25,0	1,002916	28,0	1,003704
,1	1,000406	,1	1,000703	,1	1,001113	,1	1,001627	,4	1,002238	,1	1,002941	,1	1,003731
,2	1,000414	,2	1,000714	,2	1,001128	,2	1,001646	,2	1,002260	,2	1,002966	,2	1,003759
,3	1,000422	,3	1,000726	,3	1,001144	,3	1,001665	,3	1,002282	,3	1,002990	,3	1,003787
,4	1,000430	,4	1,000738	,4	1,001159	,4	1,001684	,4	1,002304	,4	1,003015	,4	1,003815
10,5	1,000439	13,5	1,000752	16,5	1,001175	19,5	1,001703	22,5	1,002326	25,5	1,003041	28,5	1,003843
,6	1,000447	,6	1,000764	,6	1,001191	,6	1,001722	,6	1,002349	,6	1,003066	,6	1,003871
,7	1,000456	,7	1,000777	,7	1,001207	,7	1,001741	,7	1,002372	,7	1,003092	,7	1,003899
,8	1,000465	,8	1,000789	,8	1,001223	,8	1,001761	,8	1,002394	,8	1,003117	,8	1,003928
,9	1,000474	,9	1,000803	,9	1,001239	,9	1,001780	,9	1,002417	,9	1,003143	,9	1,003956
11,0	1,000483	14,0	1,000816	17,0	1,001257	20,0	1,001800	23,0	1,002439	26,0	1,003168	29,0	1,003984
,1	1,000492	,1	1,000829	,1	1,001273	,1	1,001819	,1	1,002462	,1	1,003194	,1	1,004013
,2	1,000501	,2	1,000842	,2	1,001290	,2	1,001839	,2	1,002485	,2	1,003222	,2	1,004042
,3	1,000511	,3	1,000855	,3	1,001306	,3	1,001859	,3	1,002508	,3	1,003247	,3	1,004071
,4	1,000520	,4	1,000868	,4	1,001323	,4	1,001880	,4	1,002531	,4	1,003273	,4	1,004099
11,5	1,000530	14,5	1,000882	17,5	1,001340	20,5	1,001900	23,5	1,002555	26,5	1,003299	29,5	1,004128
,6	1,000540	,6	1,000895	,6	1,001357	,6	1,001920	,6	1,002578	,6	1,003326	,6	1,004158
,7	1,000550	,7	1,000909	,7	1,001374	,7	1,001941	,7	1,002602	,7	1,003352	,7	1,004187
,8	1,000560	,8	1,000923	,8	1,001391	,8	1,001961	,8	1,002625	,8	1,003379	,8	1,004216
,9	1,000570	,9	1,000937	,9	1,001409	,9	1,001982	,9	1,002649	,9	1,003405	,9	1,004245
12,0	1,000580	15,0	1,000951	18,0	1,001427	21,0	1,002002	24,0	1,002672	27,0	1,003432	30,0	1,004275
,1	1,000591	,1	1,000965	,1	1,001445	,1	1,002023	,1	1,002696	,1	1,003458		
,2	1,000601	,2	1,000979	,2	1,001462	,2	1,002044	,2	1,002720	,2	1,003485		
,3	1,000612	,3	1,000993	,3	1,001480	,3	1,002065	,3	1,002745	,3	1,003513		
,4	1,000623	,4	1,001008	,4	1,001498	,4	1,002086	,4	1,002769	,4	1,003540		
12,5	1,000634	15,5	1,001022	18,5	1,001516	21,5	1,002107	24,5	1,002793	27,5	1,003567		
,6	1,000645	,6	1,001037	,6	1,001534	,6	1,002129	,6	1,002817	,6	1,003594		
,7	1,000656	,7	1,001052	,7	1,001552	,7	1,002151	,7	1,002842	,7	1,003621		
,8	1,000668	,8	1,001067	,8	1,001570	,8	1,002172	,8	1,002866	,8	1,003649		
,9	1,000679	,9	1,001082	,9	1,001589	,9	1,002194	,9	1,002891	,9	1,003676		

Табела 2. Температурне корекције за густину сувих и безалкохолних вина, мере-
не Пирекс пикнометром на t°C, за прорачун резултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+“ ако је t°C већа од 20°C

„-“ ако је t°C мања од 20°C

		Алкохолна јачина																										
		0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
Температура (°C)	10 °	1,5 9	1,6 7	1,6 7	1,7 1	1,7 7	1,8 4	1,9 1	2,0 1	2,1 1	2,2 2	2,3 4	2,4 6	2,6 0	2,7 3	2,8 8	3,0 3	3,1 9	3,3 5	3,5 2	3,7 0	3,8 7	4,0 6	4,2 5	4,4 4			
	11 °	1,4 8	1,5 6	1,5 6	1,6 0	1,6 4	1,7 0	1,7 7	1,8 6	1,9 5	2,0 5	2,1 6	2,2 7	2,3 8	2,5 1	2,6 3	2,7 7	2,9 1	3,0 6	3,2 1	3,3 6	3,5 3	3,6 9	3,8 6	4,0 3			
	12 °	1,3 6	1,4 3	1,4 3	1,4 6	1,5 0	1,5 6	1,6 2	1,6 9	1,7 8	1,8 6	1,9 6	2,0 5	2,1 6	2,2 7	2,3 8	2,5 0	2,6 2	2,7 5	2,8 8	3,0 2	3,1 6	3,3 1	3,4 6	3,6 1			
	13 °	1,2 2	1,2 8	1,2 8	1,3 2	1,3 5	1,4 0	1,4 5	1,5 2	1,5 9	1,6 7	1,7 5	1,8 3	1,9 9	2,0 2	2,1 1	2,2 2	2,3 4	2,4 5	2,5 7	2,6 2	2,7 9	2,9 2	3,0 5	3,1 8			
	14 °	1,0 8	1,1 3	1,1 3	1,1 6	1,1 9	1,2 3	1,2 7	1,3 3	1,3 9	1,4 6	1,5 2	1,6 0	1,6 7	1,7 5	1,8 3	1,9 9	2,0 3	2,1 3	2,2 1	2,3 1	2,4 5	2,5 7	2,6 2	2,7 4			
	15 °	0,9 2	0,9 7	0,9 7	0,9 9	1,0 2	1,0 5	1,0 9	0,9 3	1,1 9	1,1 4	1,2 3	1,3 0	1,3 6	1,4 2	1,4 8	1,5 5	1,6 3	1,7 0	1,7 8	1,8 1	1,9 2	2,0 1	2,1 2	2,2 2	2,3 0		
	16 °	0,7 6	0,8 0	0,8 0	0,8 1	0,8 4	0,8 6	0,8 9	0,9 3	0,9 7	1,0 1	1,0 6	1,1 0	1,1 6	1,1 1	1,2 6	1,2 1	1,3 6	1,3 2	1,4 8	1,4 4	1,5 1	1,5 7	1,6 4	1,7 1	1,8 5		
	17 °	0,5 9	0,6 2	0,6 2	0,6 3	0,6 5	0,6 7	0,6 9	0,7 2	0,7 5	0,7 8	0,8 1	0,8 5	0,8 8	0,9 5	0,9 6	1,0 1	1,0 5	1,1 1	1,1 5	1,1 0	1,2 5	1,2 0	1,3 5	1,3 0	1,4 0		
	18 °	0,4 0	0,4 2	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 7	0,4 9	0,5 1	0,5 3	0,5 5	0,5 7	0,6 0	0,6 3	0,6 6	0,6 8	0,7 0	0,7 3	0,7 5	0,7 8	0,8 1	0,8 4	0,8 7	0,9 1	0,9 4	0,9 7		
	19 °	0,2 1	0,2 2	0,2 2	0,2 3	0,2 3	0,2 4	0,2 4	0,2 5	0,2 6	0,2 7	0,2 8	0,3 0	0,3 0	0,3 2	0,3 3	0,3 3	0,3 4	0,3 6	0,3 7	0,4 9	0,4 1	0,4 2	0,4 4	0,4 6	0,4 7		
	20 °																											
	21 °	0,2 4	0,2 6	0,2 6	0,2 7	0,2 8	0,2 9	0,2 1	0,2 2	0,2 4	0,2 5	0,2 6	0,3 8	0,3 9	0,3 0	0,3 1	0,3 2	0,3 4	0,3 6	0,3 7	0,4 8	0,4 0	0,4 1	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 8	
	22 °	0,4 4	0,4 6	0,4 6	0,4 7	0,4 8	0,4 9	0,5 1	0,5 2	0,5 4	0,5 5	0,5 6	0,5 8	0,6 1	0,6 3	0,6 6	0,6 9	0,7 1	0,7 4	0,7 7	0,8 0	0,8 3	0,8 7	0,9 0	0,9 3	0,9 7		
	23 °	0,6 8	0,7 1	0,7 1	0,7 2	0,7 4	0,7 6	0,7 8	0,8 0	0,8 3	0,8 6	0,9 0	0,9 3	0,9 6	1,0 0	1,0 3	1,0 8	1,1 1	1,1 4	1,1 7	1,2 2	1,2 6	1,3 1	1,3 7	1,4 1	1,4 6		
	24 °	0,9 3	0,9 7	0,9 7	0,9 9	1,0 1	1,0 3	1,0 6	1,1 0	1,1 3	1,1 8	1,2 0	1,2 3	1,3 6	1,3 1	1,4 7	1,4 1	1,5 5	1,5 8	1,6 2	1,6 6	1,7 1	1,7 4	1,8 9	1,9 1	1,9 7		
	25 °	1,1 9	1,2 5	1,2 5	1,2 7	1,2 9	1,3 2	1,3 6	1,4 0	1,4 5	1,5 0	1,5 5	1,6 1	1,6 7	1,7 3	1,8 0	1,8 6	1,9 3	2,0 0	2,0 6	2,1 8	2,1 2	2,2 6	2,3 0	2,4 8	2,4 1		
	26 °	1,4 7	1,5 3	1,5 3	1,5 6	1,5 9	1,6 2	1,6 7	1,7 2	1,7 7	1,8 3	1,9 0	1,9 6	2,0 3	2,1 1	2,1 9	2,2 7	2,3 5	2,4 4	2,5 3	2,6 2	2,7 8	2,8 4	2,9 1	3,0 1	3,0 1		
	27 °	1,7 5	1,8 2	1,8 2	1,8 5	1,8 9	1,9 3	1,9 8	2,0 4	2,1 1	2,1 8	2,2 5	2,3 3	2,4 1	2,5 0	2,5 9	2,6 8	2,7 0	2,8 0	2,8 9	2,9 8	3,0 8	3,1 9	3,2 0	3,3 1	3,4 1		
	28 °	2,0 4	2,1 3	2,1 3	2,2 6	2,2 0	2,3 5	2,3 1	2,4 8	2,4 5	2,5 3	2,6 2	2,7 0	2,8 0	2,8 9	3,0 0	3,0 9	3,1 0	3,2 1	3,3 3	3,4 7	3,5 7	3,6 5	3,7 9	3,8 3	4,0 7		
	29 °	2,3 4	2,4 4	2,4 4	2,4 8	2,5 3	2,5 8	2,6 5	2,7 2	2,8 1	2,8 9	2,9 9	3,0 9	3,1 9	3,2 0	3,3 0	3,4 0	3,5 3	3,6 3	3,7 5	3,8 2	3,9 5	4,0 5	4,1 9	4,2 3	4,4 7		
30 °	2,6 6	2,7 7	2,7 7	2,8 1	2,8 6	2,9 2	3,0 0	3,0 8	3,1 7	3,2 7	3,3 7	3,4 8	3,5 9	3,7 2	3,7 8	3,8 4	3,9 2	4,1 4	4,2 7	4,4 1	4,4 5	4,5 0	4,7 5	4,8 0	5,1 7			

Напомене:

– Алкохолна јачина изражена је у % vol;

– ова табела се може користити за превођење $d^t/20$ у $d^{20}/20$.

Табела 3. Температурне корекције за густину природне или концентроване шире, мерене Пирекс пикнометром на t°C, за прорачун резултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+” ако је t°C већа од 20°C

„-” ако је t°C мања од 20°C

		Густина																					
		1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,34	1,36
Температура (°C)	10°	2,31	2,48	2,66	2,82	2,99	3,13	3,30	3,44	3,59	3,73	3,88	4,01	4,28	4,52	4,76	4,98	5,18	5,42	5,56	5,73	5,90	6,05
	11°	2,12	2,28	2,42	2,57	2,72	2,86	2,99	3,12	3,25	3,37	3,50	3,62	3,85	4,08	4,29	4,48	4,67	4,84	5,00	5,16	5,31	5,45
	12°	1,92	2,06	2,19	2,32	2,45	2,58	2,70	2,82	2,94	3,04	3,15	3,26	3,47	3,67	3,85	4,03	4,20	4,36	4,51	4,65	4,78	4,91
	13°	1,72	1,84	1,95	2,06	2,17	2,27	2,38	2,48	2,58	2,69	2,78	2,88	3,05	3,22	3,39	3,55	3,65	3,84	3,98	4,11	4,24	4,36
	14°	1,52	1,62	1,72	1,81	1,90	2,00	2,09	2,17	2,26	2,34	2,43	2,51	2,66	2,82	2,96	3,09	3,22	3,34	3,45	3,56	3,67	3,76
	15°	1,28	1,36	1,44	1,52	1,60	1,67	1,75	1,82	1,89	1,96	2,04	2,11	2,24	2,36	2,48	2,59	2,69	2,79	2,88	2,97	3,03	3,10
	16°	1,05	1,12	1,18	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,55	1,60	1,66	1,71	1,81	1,90	2,00	2,08	2,16	2,24	2,30	2,37	2,43	2,49
	17°	0,80	0,86	0,90	0,95	1,00	1,04	1,09	1,13	1,18	1,22	1,26	1,30	1,37	1,44	1,51	1,57	1,62	1,68	1,72	1,76	1,80	1,84
	18°	0,56	0,59	0,62	0,66	0,68	0,72	0,75	0,77	0,80	0,83	0,85	0,88	0,93	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,16	1,19	1,21	1,24
	19°	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45	0,48	0,50	0,52	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62
	20°																						
	21°	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62
	22°	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,87	0,90	0,96	1,00	1,05	1,09	1,12	1,15	1,18	1,20	1,22	1,23
	23°	0,89	0,94	0,99	1,03	1,08	1,12	1,16	1,20	1,25	1,29	1,33	1,37	1,44	1,51	1,57	1,63	1,67	1,73	1,77	1,80	1,82	1,84
	24°	1,20	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,54	1,60	1,66	1,71	1,77	1,82	1,92	2,01	2,10	2,17	2,24	2,30	2,36	2,40	2,42	2,44
	25°	1,51	1,59	1,66	1,74	1,81	1,88	1,95	2,02	2,09	2,16	2,23	2,30	2,42	2,53	2,63	2,72	2,82	2,89	2,95	2,99	3,01	3,05
	26°	1,84	1,92	2,01	2,10	2,18	2,26	2,34	2,42	2,50	2,58	2,65	2,73	2,87	3,00	3,13	3,25	3,36	3,47	3,57	3,65	3,72	3,79
	27°	2,17	2,26	2,36	2,46	2,56	2,66	2,75	2,84	2,93	3,01	3,10	3,18	3,35	3,50	3,66	3,80	3,93	4,06	4,16	4,26	4,35	4,42
	28°	2,50	2,62	2,74	2,85	2,96	3,07	3,18	3,28	3,40	3,50	3,60	3,69	3,87	4,04	4,21	4,36	4,50	4,64	4,75	4,86	4,94	5,00
	29°	2,86	2,98	3,10	3,22	3,35	3,47	3,59	3,70	3,82	3,93	4,03	4,14	4,34	4,53	4,72	4,89	5,05	5,20	5,34	5,46	5,56	5,64
	30°	3,20	3,35	3,49	3,64	3,77	3,91	4,05	4,17	4,30	4,43	4,55	4,67	4,90	5,12	5,39	5,51	5,68	5,84	5,96	6,08	6,16	6,22

Напомене:

– Густина је изражена у g/ml;

– ова табела се може користити за превођење $d^{t/20}$ у $d^{20/20}$.

Табела 4. Температурне корекције за густину вина алкохолне јачине 13% vol и веће, са остатком шећера, мерене Пирекс пикнометром на t°C, за прорачун резултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+” ако је t°C већа од 20°C

„-” ако је t°C мања од 20°C

Температура (°C)	Алкохолна јачина 13 %vol								Алкохолна јачина 15 %vol								Алкохолна јачина 17 %vol							
	Густина								Густина								Густина							
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120		1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120		1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	
10°	2,36	2,71	3,06	3,42	3,72	3,96	4,32	2,64	2,99	3,36	3,68	3,99	4,30	4,59	2,94	3,29	3,64	3,89	4,29	4,60	4,89			
11°	2,17	2,49	2,80	2,99	3,39	3,65	3,90	2,42	2,73	3,05	3,34	3,63	3,89	4,15	2,69	3,00	3,32	3,61	3,90	4,16	4,41			
12°	1,97	2,25	2,53	2,79	3,05	3,29	3,52	2,19	2,47	2,75	3,01	3,27	3,51	3,73	2,42	2,70	2,98	3,24	3,50	3,74	3,96			
13°	1,78	2,02	2,25	2,47	2,69	2,89	3,09	1,97	2,21	2,44	2,66	2,87	3,08	3,29	2,18	2,42	2,64	2,87	3,08	3,29	3,49			
14°	1,57	1,78	1,98	2,16	2,35	2,53	2,70	1,74	1,94	2,14	2,32	2,52	2,69	2,86	1,91	2,11	2,31	2,50	2,69	2,86	3,03			
15°	1,32	1,49	1,66	1,82	1,97	2,12	2,26	1,46	1,63	1,79	1,95	2,10	2,25	2,39	1,60	1,77	1,93	2,09	2,24	2,39	2,53			
16°	1,08	1,22	1,36	1,48	1,61	1,73	1,84	1,18	1,32	1,46	1,59	1,71	1,83	1,94	1,30	1,44	1,58	1,71	1,83	1,95	2,06			
17°	0,83	0,94	1,04	1,13	1,22	1,31	1,40	0,91	1,02	1,12	1,21	1,30	1,39	1,48	1,00	1,10	1,20	1,30	1,39	1,48	1,56			
18°	0,58	0,64	0,71	0,78	0,84	0,89	0,95	0,63	0,69	0,76	0,83	0,89	0,94	1,00	0,69	0,75	0,82	0,89	0,95	1,00	1,06			
19°	0,30	0,34	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,36	0,39	0,42	0,46	0,49	0,52	0,54			
20°																								
21°	0,30	0,33	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,33	0,36	0,39	0,43	0,46	0,49	0,51	0,35	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54			
22°	0,60	0,67	0,73	0,80	0,85	0,91	0,98	0,65	0,72	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	0,71	0,78	0,84	0,90	0,96	1,01	1,07			
23°	0,93	1,02	1,12	1,22	1,30	1,39	1,49	1,01	1,10	1,20	1,29	1,38	1,46	1,55	1,10	1,19	1,29	1,38	1,46	1,55	1,63			
24°	1,27	1,39	1,50	1,61	1,74	1,84	1,95	1,37	1,49	1,59	1,72	1,84	1,95	2,06	1,48	1,60	1,71	1,83	1,95	2,06	2,17			
25°	1,61	1,75	1,90	2,05	2,19	2,33	2,47	1,73	1,87	2,02	2,17	2,31	2,45	2,59	1,87	2,01	2,16	2,31	2,45	2,59	2,73			
26°	1,94	2,12	2,29	2,47	2,63	2,79	2,95	2,09	2,27	2,44	2,62	2,78	2,94	3,10	2,26	2,44	2,61	2,79	2,95	3,11	3,26			
27°	2,30	2,51	2,70	2,90	3,09	3,27	3,44	2,48	2,68	2,87	3,07	3,27	3,45	3,62	2,67	2,88	3,07	3,27	3,46	3,64	3,81			
28°	2,66	2,90	3,13	3,35	3,57	3,86	4,00	2,86	3,10	3,23	3,55	3,77	3,99	4,20	3,08	3,31	3,55	3,76	3,99	4,21	4,41			
29°	3,05	3,31	3,56	3,79	4,04	4,27	4,49	3,28	3,53	3,77	4,02	4,26	4,49	4,71	3,52	3,77	4,01	4,26	4,50	4,73	4,95			
30°	3,44	3,70	3,99	4,28	4,54	4,80	5,06	3,68	3,94	4,23	4,52	4,79	5,05	5,30	3,95	4,22	4,51	4,79	5,07	5,32	5,57			

Температура (°C)	Алкохолна јачина 19 %vol								Алкохолна јачина 21 %vol							
	Густина								Густина							
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120		1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	
10°	3,27	3,62	3,97	4,30	4,62	4,92	5,21	3,62	3,97	4,32	4,66	4,97	5,27	5,56		
11°	2,99	3,30	3,61	3,90	4,19	4,45	4,70	3,28	3,61	3,92	4,22	4,50	4,76	5,01		
12°	2,68	2,96	3,24	3,50	3,76	4,00	4,21	2,96	3,24	3,52	3,78	4,03	4,27	4,49		
13°	2,40	2,64	2,87	3,09	3,30	3,51	3,71	2,64	2,88	3,11	3,33	3,54	3,74	3,95		
14°	2,11	2,31	2,51	2,69	2,88	3,05	3,22	2,31	2,51	2,71	2,89	3,08	3,25	3,43		
15°	1,76	1,93	2,09	2,25	2,40	2,55	2,69	1,93	2,10	2,26	2,42	2,57	2,72	2,86		
16°	1,43	1,57	1,70	1,83	1,95	2,08	2,18	1,56	1,70	1,84	1,97	2,09	2,21	2,32		
17°	1,09	1,20	1,30	1,39	1,48	1,57	1,65	1,20	1,31	1,41	1,50	1,59	1,68	1,77		
18°	0,76	0,82	0,88	0,95	1,01	1,06	1,12	0,82	0,88	0,95	1,01	1,08	1,13	1,18		
19°	0,39	0,42	0,45	0,49	0,52	0,55	0,57	0,42	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,61		
20°																
21°	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,41	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,60		
22°	0,78	0,84	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	0,84	0,90	0,96	1,02	1,08	1,14	1,19		
23°	1,19	1,28	1,38	1,47	1,55	1,64	1,72	1,29	1,39	1,48	1,57	1,65	1,74	1,82		
24°	1,60	1,72	1,83	1,95	2,06	2,18	2,29	1,73	1,85	1,96	2,08	2,19	2,31	2,42		
25°	2,02	2,16	2,31	2,46	2,60	2,74	2,88	2,18	2,32	2,47	2,62	2,76	2,90	3,04		
26°	2,44	2,62	2,79	2,96	3,12	3,28	3,43	2,53	2,81	2,97	3,15	3,31	3,47	3,62		
27°	2,88	3,08	3,27	3,42	3,66	3,84	4,01	3,10	3,30	3,47	3,69	3,88	4,06	4,23		
28°	3,31	3,54	3,78	4,00	4,22	4,44	4,64	3,56	3,79	4,03	4,25	4,47	4,69	4,89		
29°	3,78	4,03	4,27	4,52	4,76	4,99	5,21	4,06	4,31	4,55	4,80	5,04	5,27	5,48		
30°	4,24	4,51	4,80	5,08	5,36	5,61	5,86	4,54	4,82	5,11	5,39	5,66	5,91	6,16		

Напомена:

Густина вина изражена је у g/ml.

Табела 5. Температурне корекције за густину сувих и безалкохолних вина мере-
не обичним стакленим пикнометром или хидрометром на t°C, за прорачун ре-
зултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+“ ако је t°C већа од 20°C

„-“ ако је t°C мања од 20°C

		Алкохолна јачина																											
		0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27				
Температура (°C)	10°	1,4 5	1,5 1	1,5 5	1,5 S	1,6 4	1,7 0	1,7 8	1,8 8	1,8 8	1,9 8	2,0 9	2,2 1	2,3 4	2,4 7	2,6 0	2,7 5	2,9 0	3,0 6	3,2 2	3,3 9	3,5 7	3,7 5	3,9 3	4,1 2	4,3 1			
	11°	1,3 5	1,4 0	1,4 3	1,4 7	1,5 2	1,5 8	1,6 5	1,7 3	1,8 3	1,9 3	2,0 3	2,1 5	2,2 6	2,3 8	2,5 1	2,6 5	2,7 8	2,9 3	3,0 8	3,2 4	3,4 0	3,5 7	3,7 3	3,9 0	4,1 4	4,3 0		
	12°	1,2 4	1,2 8	1,3 1	1,3 4	1,3 9	1,4 4	1,5 0	1,5 8	1,6 6	1,7 5	1,8 4	1,9 4	2,0 5	2,1 5	2,2 6	2,3 8	2,5 1	2,6 6	2,7 1	2,9 3	3,0 8	3,2 4	3,4 0	3,5 7	3,7 3	3,9 0	4,1 4	4,3 0
	13°	1,1 2	1,1 6	1,1 8	1,1 7	1,2 5	1,3 0	1,3 5	1,4 2	1,4 9	1,5 6	1,6 4	1,7 3	1,8 2	1,9 1	2,0 1	2,1 1	2,2 3	2,3 5	2,4 7	2,5 7	2,6 9	2,8 1	2,9 5	3,0 7	3,1 1	3,3 4	3,4 9	
	14°	0,9 9	1,0 3	1,0 5	1,0 7	1,1 1	1,1 4	1,1 9	1,2 4	1,3 1	1,3 7	1,4 4	1,5 2	1,6 9	1,7 7	1,8 5	1,9 4	2,0 3	2,1 3	2,2 3	2,3 3	2,4 3	2,5 3	2,6 3	2,8 4	2,9 5	3,0 6	3,1 6	3,4 6
	15°	0,8 6	0,8 9	0,9 0	0,9 2	0,9 5	0,9 8	1,0 2	1,0 7	1,1 2	1,1 7	1,1 7	1,2 2	1,2 7	1,3 3	1,4 0	1,4 5	1,5 0	1,6 3	1,7 1	1,8 0	1,8 5	1,9 1	2,0 0	2,1 4	2,2 1	2,5 4	2,6 3	2,8 3
	16°	0,7 1	0,7 3	0,7 4	0,7 4	0,7 6	0,8 1	0,8 4	0,8 7	0,9 1	0,9 6	0,9 9	1,0 5	1,1 0	1,1 5	1,2 1	1,2 6	1,3 3	1,3 9	1,4 5	1,5 2	1,6 1	1,7 9	1,8 5	1,9 2	2,0 6	2,1 3	2,4 3	2,5 0
	17°	0,5 5	0,5 7	0,5 7	0,5 7	0,6 0	0,6 2	0,6 5	0,6 7	0,7 0	0,7 4	0,7 7	0,8 4	0,8 7	0,8 8	0,9 1	0,9 4	1,0 0	1,0 6	1,1 1	1,1 5	1,1 5	1,2 1	1,2 5	1,3 1	1,4 4	1,5 1	1,6 6	1,8 1
	18°	0,3 8	0,3 9	0,3 9	0,4 0	0,4 1	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 8	0,5 0	0,5 2	0,5 5	0,5 7	0,6 0	0,6 5	0,6 8	0,7 0	0,7 5	0,8 2	0,8 5	0,8 8	0,9 1	1,0 3	1,1 5	1,1 8	1,2 1	1,3 4	1,4 1
	19°	0,1 9	0,2 0	0,2 0	0,2 1	0,2 1	0,2 2	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2 6	0,2 7	0,2 8	0,2 9	0,3 0	0,3 3	0,3 6	0,3 9	0,3 3	0,4 5	0,4 8	0,4 8	0,5 1	0,5 4	0,6 7	0,6 0	0,7 3	0,8 6	0,9 0
	20°																												
	21°	0,2 1	0,2 2	0,2 2	0,2 3	0,2 3	0,2 4	0,2 5	0,2 5	0,2 6	0,2 7	0,2 9	0,2 9	0,3 1	0,3 1	0,3 2	0,3 4	0,3 5	0,3 6	0,3 8	0,4 1	0,4 1	0,4 3	0,4 4	0,4 6	0,4 6	0,4 8	0,4 8	0,4 8
	22°	0,4 3	0,4 5	0,4 5	0,4 6	0,4 7	0,4 9	0,5 0	0,5 4	0,5 5	0,5 6	0,5 8	0,6 0	0,6 3	0,6 5	0,6 8	0,7 0	0,7 3	0,7 7	0,8 1	0,8 3	0,8 6	0,8 9	0,8 9	0,9 3	0,9 3	0,9 6	0,9 6	0,9 9
	23°	0,6 7	0,6 9	0,7 0	0,7 1	0,7 2	0,7 4	0,7 7	0,8 2	0,8 5	0,8 8	0,9 1	0,9 3	0,9 5	1,0 9	1,0 9	1,1 3	1,1 7	1,1 7	1,2 6	1,2 6	1,3 1	1,3 5	1,4 0	1,4 4	1,4 4	1,4 5	1,4 5	1,4 5
	24°	0,9 1	0,9 3	0,9 5	0,9 7	0,9 9	1,0 1	1,0 4	1,0 7	1,1 1	1,1 5	1,1 8	1,2 0	1,2 4	1,2 9	1,3 4	1,3 9	1,4 5	1,4 9	1,5 0	1,5 6	1,6 2	1,6 6	1,7 1	1,7 5	1,8 2	1,8 5	1,8 8	1,9 5
	25°	1,1 6	1,1 9	1,2 1	1,2 3	1,2 6	1,2 9	1,3 3	1,3 7	1,4 2	1,4 7	1,5 2	1,5 7	1,6 3	1,7 0	1,7 5	1,8 1	1,8 6	1,9 2	2,0 7	2,0 7	2,1 3	2,1 8	2,2 4	2,2 9	2,3 5	2,3 0	2,4 7	2,4 5
	26°	1,4 2	1,4 6	1,4 9	1,5 1	1,5 4	1,5 8	1,6 2	1,6 7	1,7 3	1,7 9	1,8 5	1,8 9	1,9 5	1,9 9	2,0 7	2,0 7	2,1 4	2,2 2	2,2 2	2,3 1	2,4 0	2,4 9	2,5 8	2,6 7	2,7 7	2,8 6	2,9 6	2,9 6
	27°	1,6 9	1,7 4	1,7 7	1,8 0	1,8 3	1,8 8	1,9 3	1,9 8	2,0 5	2,1 0	2,1 5	2,2 0	2,2 7	2,3 4	2,3 9	2,4 4	2,5 3	2,6 2	2,7 2	2,8 3	2,8 3	2,9 4	3,0 4	3,1 4	3,2 4	3,3 4	3,4 4	3,4 8
	28°	1,9 7	2,0 3	2,0 6	2,0 9	2,1 4	2,1 9	2,2 4	2,3 1	2,3 8	2,4 6	2,4 9	2,5 5	2,6 3	2,6 6	2,7 3	2,8 3	2,8 3	2,9 3	3,0 3	3,1 4	3,2 6	3,3 8	3,3 8	3,5 0	3,6 2	3,7 5	3,8 5	4,0 0
	29°	2,2 6	2,3 3	2,3 7	2,4 0	2,4 5	2,5 0	2,5 7	2,6 4	2,7 3	2,8 2	2,8 9	2,9 1	2,9 9	3,1 2	3,1 9	3,2 4	3,3 4	3,4 5	3,5 8	3,6 0	3,7 0	3,8 4	3,8 4	3,9 1	4,1 5	4,2 9	4,3 4	4,5 4
30°	2,5 6	2,6 4	2,6 7	2,7 2	2,7 7	2,8 3	2,8 8	2,9 0	2,9 8	3,0 8	3,1 8	3,2 8	3,3 8	3,4 8	3,5 8	3,6 0	3,7 5	3,8 8	4,0 2	4,1 6	4,3 0	4,4 6	4,6 1	4,7 6	4,9 2	5,0 7	5,0 7	5,0 7	

Напомене:

– Алкохолна јачина изражена је у % vol;

– ова табела се може користити за превођење $d^{t/20}$ у $d^{20/20}$.

Табела 6. Температурне корекције за густину природне или концентроване шире, мерене обичним стакленим пикнометром или хидрометром на t°C, за прорачун резултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+“ ако је t°C већа од 20°C
 „-“ ако је t°C мања од 20°C

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

Напомене:

- Густина је изражена у g/ml;
- ова табела се може користити за превођење $d^{t/20}$ у $d^{20/20}$.

Табела 7. Температурне корекције за густину вина алкохолне јачине 13% vol и веће, са остатком шећера, мерене обичним стакленим пикнометром или хидрометром на t°C, за прерачун резултата на 20°C

$$\rho_{20} = \rho_t \pm c/1000$$

„+“ ако је t°C већа од 20°C

„-“ ако је t°C мања од 20°C

	Алкохолна јачина 13 %vol								Алкохолна јачина 15 %vol								Алкохолна јачина 17 %vol							
	Густина								Густина								Густина							
	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120			
Температура (°C)	10°	2,24	2,58	2,93	3,27	3,59	3,89	4,18	2,51	2,85	3,20	3,54	3,85	4,02	4,46	2,81	3,15	3,50	3,84	4,15	4,45	4,74		
	11°	2,06	2,37	2,69	2,97	3,26	3,53	3,78	2,31	2,61	2,93	3,21	3,51	3,64	4,02	2,57	2,89	3,20	3,49	3,77	4,03	4,28		
	12°	1,87	2,14	2,42	2,67	2,94	3,17	3,40	2,09	2,36	2,64	2,90	3,16	3,27	3,61	2,32	2,60	2,87	3,13	3,39	3,63	3,84		
	13°	1,69	1,93	2,14	2,37	2,59	2,80	3,00	1,88	2,12	2,34	2,56	2,78	2,88	3,19	2,09	2,33	2,55	2,77	2,98	3,19	3,39		
	14°	1,49	1,70	1,90	2,09	2,27	2,44	2,61	1,67	1,86	2,06	2,25	2,45	2,51	2,77	1,83	2,03	2,23	2,42	2,61	2,77	2,94		
	15°	1,25	1,42	1,59	1,75	1,90	2,05	2,19	1,39	1,56	1,72	1,88	2,03	2,11	2,32	1,54	1,71	1,87	2,03	2,18	2,32	2,47		
	16°	1,03	1,17	1,30	1,43	1,55	1,67	1,78	1,06	1,27	1,40	1,53	1,65	1,77	1,88	1,25	1,39	1,52	1,65	1,77	1,89	2,00		
	17°	0,80	0,90	1,00	1,09	1,17	1,27	1,36	0,87	0,98	1,08	1,17	1,26	1,35	1,44	0,96	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,52		
	18°	0,54	0,61	0,68	0,75	0,81	0,86	0,92	0,60	0,66	0,73	0,80	0,85	0,91	0,97	0,66	0,72	0,79	0,86	0,92	0,97	1,03		
	19°	0,29	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,32	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,51	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,51	0,53		
	20°																							
	21°	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,45	0,47	0,32	0,35	0,38	0,42	0,45	0,48	0,50	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53		
	22°	0,57	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,93	0,63	0,69	0,75	0,81	0,87	0,93	0,98	0,68	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,04		
	23°	0,89	0,98	1,08	1,17	1,26	1,34	1,43	0,97	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,51	1,06	1,15	1,25	1,34	1,42	1,51	1,59		
	24°	1,22	1,34	1,44	1,56	1,68	1,79	1,90	1,32	1,44	1,54	1,66	1,78	1,89	2,00	1,43	1,56	1,65	1,77	1,89	2,00	2,11		
	25°	1,61	1,68	1,83	1,98	2,12	2,26	2,40	1,66	1,81	1,96	2,11	2,25	2,39	2,52	1,80	1,94	2,08	2,24	2,39	2,52	2,66		
	26°	1,87	2,05	2,22	2,40	2,56	2,71	2,87	2,02	2,20	2,37	2,54	2,70	2,85	3,01	2,18	2,36	2,53	2,71	2,86	3,02	3,17		
	27°	2,21	2,42	2,60	2,80	3,00	3,18	3,35	2,39	2,59	2,78	2,98	3,17	3,35	3,52	2,58	2,78	2,97	3,17	3,36	3,54	3,71		
	28°	2,56	2,80	3,02	3,25	3,47	3,67	3,89	2,75	2,89	3,22	3,44	3,66	3,86	4,07	2,97	3,21	3,44	3,66	3,88	4,09	4,30		
	29°	2,93	3,19	3,43	3,66	3,91	4,14	4,37	3,16	3,41	3,65	3,89	4,13	4,36	4,59	3,40	3,66	3,89	4,13	4,38	4,61	4,82		
30°	3,31	3,57	3,86	4,15	4,41	4,66	4,92	3,55	3,81	4,10	4,38	4,66	4,90	5,16	3,82	4,08	4,37	4,65	4,93	5,17	5,42			

Напомена:

Густина је изражена у g/ml.

		Алкохолна јачина 19 %vol						Алкохолна јачина 21 %vol							
		Густина						Густина							
		1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120	1,000	1,020	1,040	1,060	1,080	1,100	1,120
Температура (°C)	10°	3,14	3,48	3,83	4,17	4,48	4,78	5,07	3,50	3,84	4,19	4,52	4,83	5,12	5,41
	11°	2,87	3,18	3,49	3,78	4,06	4,32	4,57	3,18	3,49	3,80	4,09	4,34	4,63	4,88
	12°	2,58	2,86	3,13	3,39	3,65	3,88	4,10	2,86	3,13	3,41	3,67	3,92	4,15	4,37
	13°	2,31	2,55	2,77	2,99	3,20	3,41	3,61	2,56	2,79	3,01	3,23	3,44	3,65	3,85
	14°	2,03	2,23	2,43	2,61	2,80	2,96	3,13	2,23	2,43	2,63	2,81	3,00	3,16	3,33
	15°	1,69	1,86	2,02	2,18	2,33	2,48	2,62	1,86	2,03	2,19	2,35	2,50	2,65	2,80
	16°	1,38	1,52	1,65	1,78	1,90	2,02	2,13	1,51	1,65	1,78	1,91	2,03	2,15	2,26
	17°	1,06	1,16	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,15	1,25	1,35	1,45	1,54	1,63	1,71
	18°	0,73	0,79	0,85	0,92	0,98	1,03	1,09	0,79	0,85	0,92	0,98	1,05	1,10	1,15
	19°	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,52	0,56	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,59
	20°														
	21°	0,37	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,41	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57	0,59
	22°	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,04	1,10	0,81	0,88	0,94	1,00	1,06	1,10	1,17
	23°	1,15	1,30	1,34	1,43	1,51	1,60	1,68	1,25	1,34	1,44	1,63	1,61	1,70	1,78
	24°	1,55	1,67	1,77	1,89	2,00	2,11	2,23	1,68	1,80	1,90	2,02	2,13	2,25	2,36
	25°	1,95	2,09	2,24	2,39	2,53	2,67	2,71	2,11	2,25	2,40	2,55	2,69	2,83	2,97
	26°	2,36	2,54	2,71	2,89	3,04	3,20	3,35	2,55	2,73	2,90	3,07	3,22	3,38	3,54
27°	2,79	2,99	3,18	3,38	3,57	3,75	3,92	3,01	3,20	3,40	3,59	3,78	3,96	4,13	
28°	3,20	3,44	3,66	3,89	4,11	4,32	4,53	3,46	3,69	3,93	4,15	4,36	4,58	4,77	
29°	3,66	3,92	4,15	4,40	4,64	4,87	5,08	3,95	4,20	4,43	4,68	4,92	5,15	5,36	
30°	4,11	4,37	4,66	4,94	5,22	5,46	5,71	4,42	4,68	4,97	5,25	5,53	5,77	6,02	

Напомена:
Густина је изражена у g/ml.

II. ОДРЕЂИВАЊЕ АЛКОХОЛНЕ ЈАЧИНЕ

Алкохолна јачина изражена запремином представља број литара етанола садржаног у 100 литара вина, при чему су обе запремине мерене на температури од 20°C, а изражава се симболом „% vol”.

Напомена: хомолози етанола, заједно са етанолом и хомолозима естара етанола, укључени су у алкохолну јачину, јер су присутни у дестилату.

Принципи метода:

2.1. Метода за добијање дестилата: дестилација вина којем је додата суспензија калцијум хидроксида. Мерење алкохолне јачине дестилата.

2.2. Референтна метода: мерење густине дестилата пикнометром.

2.3. Уобичајене методе:

2.3.1. мерење алкохолне јачине дестилата хидрометром,

2.3.2. мерење алкохолне јачине дестилата дензиметријски употребом хидростатичке ваге,

2.3.3. мерење алкохолне јачине дестилата рефрактометријски.

Напомена: за израчунавање алкохолне јачине из густине дестилата треба користити табеле 8, 9. и 10. овог прилога.

Табела 8. овог прилога садржи општу формулу која повезује алкохолну јачину изражену запремином и густину смеше алкохол-вода као функцију температуре.

2.1. МЕТОДА ЗА ДОБИЈАЊЕ ДЕСТИЛАТА

а) Апаратура

– Уређај за дестилацију који се састоји од: боце од 1 литара, са округлим дном и спојевима од брушеног стакла; колоне за ректификацију од око 20 cm висине или било ког сличног хладњака; извора топлоте (пиролиза екстракта мора се спречити одговарајућим поступком); хладњака који се завршава извученом цевчицом која води дестилат до дна одмерне тиквице која садржи неколико милилитара воде;

– апарат за дестилацију воденом паром који се састоји од: генератора паре; цеви за пару; колоне за ректификацију и хладњака.

Може се користити било који тип дестилације или дестилација воденом паром под условом да задовољава следећи тест:

Дестиловати смешу етанол-вода алкохолне јачине 10% vol пет пута за редом. Дестилат мора имати алкохолну јачину од најмање 9,9% vol после пете дестилације, тј. губитак алкохола за време сваке поједине дестилације не сме бити већи од 0,02% vol.

б) Реагенси

Суспензија калцијум хидроксида 2 M, која се добије тако што се пажљиво улије један литар воде температуре од 60°C до 70°C на 120 g живог (негашеног) креча (СаО).

в) Припрема узорка

Код младих и пенушавих вина уклонимо највећи део угљен диоксида мешајући 250 до 300 ml вина у тиквици од 500 ml.

г) Поступак

У одмерну тиквицу од 200 ml улити вино до црте и забележити температуру. Вино прелити у дестилациону тиквицу и ставити цев за пару. Одмерну тиквицу од 200 ml испрати четири пута са по 5 ml воде и те запремине прелити у дестилациону тиквицу. Додати 10 ml калцијум хидроксида из одељка 2.1. пододељак б) ове главе и неколико куглица за кључање. Сакупљати дестилат у одмерну тиквицу од 200 ml раније употребљену за мерење запремине вина. Дестилисати до отприлике 3/4 почетне запремине ако се ради дестилацијом или запремине од 198 до 199 ml дестилата ако је примењена дестилација воденом паром. Допунити до 200 ml дестилованом водом, одржавајући дестилат на температури која се највише за 2°C разликује од почетне температуре. Мешати са великом пажњом кружним покретима.

Напомена: у случају вина која садрже велике концентрације амонијумових јона, дестилат се може дестиловати поново на начин описан у одељку 2.1. пододељак г) ове главе, али тако да се суспензија калцијум хидроксида замени са 1 ml разблажене сумпорне киселине 10:100.

2.2. РЕФЕРЕНТНА МЕТОДА

Алкохолну јачину дестилата мерити пикнометром.

а) Апаратура

– Користити пикнометар који је описан у глави I. одељак 1.1. пододељак а) алинеја прва овог прилога.

б) Поступак

Измерити густину дестилата (одељак 2.1. пододељак г) ове главе) на t°C како је описано у глави I. одељак 1.1. пододељак в) овог прилога. Ову густину означити као ρ_{tC} .

в) Исказивање резултата

1) Израчунавање:

Одредити алкохолну јачину на 20°C коришћењем табеле 8. овог прилога. У водоравној колони ове табеле која одговара температури T (израженој целим бројем) непосредно испод t°C, пронаћи најмању густину која је већа од ρ_{tC} . Табеларну разлику испод ове густине употребити за прорачун густине ρ на температури T.

У линији температуре T наћи густину ρ непосредно изнад ρ' па израчунати разлику између густина ρ и ρ' . Ову разлику делити са табеларном разликом која се налази десно од ρ' . Кофицијент даје децимални део алкохолне јачине, док се њени цели бројеви налазе на врху колоне у којој се налази густина ρ' .

Напомена: Ова корекција температуре инкорпорирана је у један компјутерски програм па постоји могућност да се изведе аутоматски.

2) Поновљивост, (r): r = 0,10% vol.

3) Репродуктивност, (R): R = 0,19% vol.

2.3. УОБИЧАЈЕНЕ МЕТОДЕ

2.3.1. ХИДРОМЕТРИЈА

а) Апаратура

– Алкохолметар,

– Термометар са поделом од 0,1°C, од 0°C до 40°C са тачношћу до 1/20 степени (0,05°C),

– Мерни цилиндар пречника 36 mm и висине 320 mm, који се држи усправно помоћу завртња за нивелацију.

б) Поступак

Дестилат (одељак 2.1. пододељак г) ове главе) се улије у мерни цилиндар. Цилиндар се држи усправно. Убаца се термометар и алкохолметар. Очита се температура на термометру након једноминутног мешања ради уравнотежења температуре у мерном цилиндру, термометра, алкохолметра и дестилата. Извуче се термометар и очита се јачина алкохола после једног минута. Очитавање се обавља најмање три пута. Алкохолну јачину очитану при температури t°C коригујемо за учинак температуре помоћу табеле 9. овог прилога. Температура течности мора се врло мало разликовати од собне температуре (највише 5°C).

2.3.2. ДЕНЗИМЕТРИЈА УПОТРЕБОМ ХИДРОСТАТИЧКЕ ВАГЕ

а) Апаратура

– Користити хидростатичку вагу описану у глави I. одељак 1.2.2. пододељак а) овог прилога.

б) Поступак

Густину дестилата на t°C мерити како је описано у глави I. одељак 1.2.2. пододељак б) овог прилога.

в) Исказивање резултата

Одредити алкохолну јачину на 20°C следећи методу описану у одељку 2.2. пододељак в) тачка 1) ове главе и коришћењем табеле 8. овог прилога, ако је пловак од Пирекс-стакла или коришћењем табеле 10. овог прилога, ако је пловак од обичног стакла.

2.3.3. РЕФРАКТОМЕТРИЈА

а) Апаратура

Рефрактометар који омогућује мерење индекса рефракције у распону од 1,330 до 1,346. У зависности од типа опреме, мерења се изводе:

– или на 20°C са погодним инструментом;

– или на собној температури t°C коришћењем инструмента опремљеног термометром који омогућава мерење температуре са тачношћу од 0,05°C. Табела за корекцију температуре треба бити придружена таквом инструменту.

б) Поступак

Индекс рефракције дестилата, који је добијен као што је то описано у одељку 2.1. пододељак г) ове главе, мери се следећи упутства приложена уз инструмент.

в) *Исказивање резултата*

Алкохолна јачина која одговара индексу рефракције прочитаном на 20°C читава се из табеле 11. овог прилога.

Напомена: Табела 11. овог прилога, даје алкохолне јачине које одговарају индексима рефракције за смеше алкохол-вода и за дестилате. У случају дестилата, морамо узети у обзир присутне нечистоће у дестилату (углавном више алкоhole). Присуство метанола снижава индекс рефракције па тиме и алкохолну јачину.

Табела 8. МЕЂУНАРОДНА ТАБЕЛА ЗА АЛКОХОЛНУ ЈАЧИНУ НА 20°C

Табела густине смеше етанол-вода (Пирекс пикнометар)
Густина на t°C коригована за одржавање на ваздуху

t°	Алкохолна јачина %vol																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
0	999,64	1,50	998,14	1,44	996,70	1,40	995,30	1,35	993,95	1,30	992,65	1,24	991,41	1,19	990,22	1,14	989,08	1,10	987,98	1,05	986,93	1,00	985,93	0,95	
1	-0,07	999,71	1,51	998,20	1,44	996,76	1,40	995,36	1,35	994,01	1,30	992,71	1,24	991,47	1,20	990,27	1,15	989,12	1,11	988,01	1,06	986,95	1,01	985,94	0,97
2	-0,05	999,76	1,51	998,25	1,45	996,80	1,40	995,40	1,35	994,05	1,30	992,75	1,25	991,50	1,20	990,30	1,16	989,14	1,11	988,03	1,07	986,96	1,02	985,94	0,98
3	-0,03	999,79	1,51	998,28	1,45	996,83	1,41	995,42	1,35	994,07	1,30	992,77	1,25	991,52	1,21	990,31	1,16	989,15	1,12	988,03	1,08	986,95	1,03	985,92	1,00
4	-0,02	999,81	1,51	998,30	1,46	996,84	1,40	995,44	1,36	994,08	1,30	992,78	1,26	991,52	1,21	990,31	1,17	989,14	1,13	988,01	1,09	986,92	1,04	985,88	1,00
5	0,00	999,81	1,51	998,30	1,46	996,84	1,40	995,44	1,37	994,07	1,31	992,76	1,26	991,50	1,21	990,29	1,17	989,12	1,14	987,98	1,10	986,88	1,05	985,83	1,01
6	0,01	999,80	1,51	998,29	1,46	996,83	1,41	995,42	1,36	994,06	1,32	992,74	1,27	991,47	1,22	990,25	1,18	989,07	1,14	987,93	1,10	986,83	1,06	985,77	1,03
7	0,03	999,77	1,51	998,26	1,46	996,80	1,41	995,39	1,37	994,02	1,32	992,70	1,27	991,43	1,23	990,20	1,19	989,01	1,15	987,86	1,11	986,75	1,07	985,68	1,03
8	0,05	999,72	1,50	998,22	1,46	996,76	1,42	995,34	1,37	993,97	1,32	992,65	1,27	991,38	1,24	990,14	1,19	988,95	1,16	987,79	1,12	986,67	1,08	985,59	1,05
9	0,05	999,67	1,51	998,16	1,46	996,70	1,42	995,28	1,37	993,91	1,32	992,58	1,28	991,31	1,24	990,07	1,20	988,87	1,17	987,70	1,13	986,57	1,09	985,48	1,06
10	0,07	999,60	1,51	998,09	1,46	996,63	1,42	995,21	1,37	993,84	1,33	992,51	1,28	991,23	1,25	989,98	1,20	988,78	1,17	987,60	1,14	986,46	1,10	985,36	1,06
11	0,09	999,51	1,51	998,00	1,46	996,54	1,41	995,13	1,38	993,75	1,33	992,42	1,29	991,13	1,25	989,88	1,21	988,67	1,18	987,49	1,15	986,34	1,11	985,23	1,07
12	0,10	999,41	1,50	997,91	1,46	996,45	1,42	995,03	1,38	993,65	1,34	992,31	1,29	991,02	1,25	989,77	1,22	988,55	1,19	987,36	1,15	986,21	1,12	985,09	1,09
13	0,11	999,30	1,50	997,80	1,46	996,34	1,42	994,92	1,38	993,54	1,34	992,20	1,30	990,90	1,25	989,65	1,23	988,42	1,20	987,22	1,16	986,06	1,13	984,93	1,09
14	0,13	999,18	1,50	997,68	1,46	996,22	1,43	994,79	1,38	993,41	1,34	992,07	1,30	990,77	1,26	989,51	1,23	988,28	1,21	987,07	1,17	985,90	1,13	984,77	1,11
15	0,15	999,05	1,51	997,54	1,46	996,08	1,42	994,66	1,38	993,28	1,35	991,93	1,30	990,63	1,27	989,36	1,24	988,12	1,21	986,91	1,18	985,73	1,14	984,59	1,12
16	0,15	998,90	1,50	997,40	1,46	995,94	1,43	994,51	1,38	993,13	1,35	991,78	1,31	990,47	1,27	989,20	1,25	987,95	1,21	986,74	1,19	985,55	1,15	984,40	1,13
17	0,16	998,74	1,50	997,24	1,46	995,78	1,43	994,35	1,38	992,97	1,36	991,61	1,31	990,30	1,28	989,02	1,25	987,77	1,22	986,55	1,19	985,36	1,16	984,20	1,14
18	0,17	998,57	1,50	997,07	1,46	995,61	1,42	994,19	1,39	992,80	1,36	991,44	1,32	990,12	1,28	988,84	1,26	987,58	1,23	986,35	1,20	985,15	1,17	983,98	1,14
19	0,18	998,39	1,50	996,89	1,46	995,43	1,43	994,00	1,39	992,61	1,36	991,25	1,32	989,93	1,29	988,64	1,26	987,38	1,23	986,15	1,21	984,94	1,10	983,76	1,16
20	0,19	998,20	1,50	996,70	1,46	995,24	1,43	993,81	1,39	992,42	1,36	991,06	1,33	989,73	1,29	988,44	1,27	987,17	1,24	985,93	1,22	984,71	1,19	983,52	1,16

Гр	Алкохолна јачина %vol																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11													
20	998,20	1,50	996,70	1,46	995,24	1,43	993,81	1,39	992,42	1,36	991,06	1,33	989,73	1,29	988,44	1,27	987,17	1,24	985,93	1,22	984,71	1,19	983,52	1,16	
	0,20		0,20		0,20		0,20		0,21		0,21		0,21		0,22		0,22		0,23		0,23		0,24		0,24
21	998,00	1,50	996,50	1,46	995,04	1,43	993,61	1,40	992,21	1,36	990,85	1,33	989,52	1,30	988,22	1,27	986,95	1,25	985,70	1,23	984,47	1,19	983,28	1,18	
	0,21		0,21		0,21		0,21		0,21		0,22		0,22		0,23		0,24		0,24		0,24		0,24		0,26
22	997,79	1,50	996,29	1,46	994,83	1,43	993,40	1,40	992,00	1,37	990,63	1,33	989,30	1,31	987,99	1,28	986,71	1,25	985,46	1,23	984,23	1,21	983,02	1,18	
	0,22		0,22		0,23		0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,25		0,25		0,26		0,25
23	997,57	1,50	996,07	1,47	994,60	1,43	993,17	1,40	991,77	1,37	990,40	1,34	989,06	1,31	987,75	1,28	986,47	1,26	985,21	1,24	983,97	1,20	982,77	1,20	
	0,24		0,23		0,23		0,23		0,24		0,24		0,24		0,25		0,26		0,26		0,26		0,27		0,29
24	997,33	1,49	995,84	1,47	994,37	1,43	992,94	1,41	991,53	1,37	990,16	1,34	988,82	1,32	987,50	1,29	986,21	1,26	984,95	1,25	983,70	1,22	982,48	1,20	
	0,24		0,25		0,24		0,25		0,24		0,25		0,26		0,26		0,26		0,27		0,28		0,28		0,28
25	997,09	1,50	995,59	1,46	994,13	1,44	992,69	1,40	991,29	1,38	989,91	1,35	988,56	1,32	987,24	1,29	985,95	1,27	984,68	1,26	983,42	1,22	982,20	1,21	
	0,25		0,25		0,26		0,25		0,26		0,26		0,26		0,26		0,28		0,28		0,28		0,28		0,30
26	996,84	1,50	995,34	1,47	993,87	1,43	992,44	1,41	991,03	1,38	989,65	1,35	988,30	1,32	986,98	1,31	985,67	1,27	984,40	1,26	983,14	1,24	981,90	1,22	
	0,26		0,26		0,26		0,27		0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,29		0,30		0,30		0,30
27	996,58	1,50	995,08	1,47	993,61	1,44	992,17	1,41	990,76	1,38	989,38	1,35	988,03	1,33	986,70	1,31	985,39	1,28	984,11	1,27	982,84	1,24	981,60	1,23	
	0,27		0,27		0,27		0,28		0,28		0,28		0,29		0,29		0,29		0,30		0,31		0,32		0,32
28	996,31	1,50	994,81	1,47	993,34	1,44	991,90	1,42	990,48	1,38	989,10	1,36	987,74	1,33	986,41	1,31	985,10	1,29	983,81	1,28	982,53	1,25	981,28	1,23	
	0,28		0,28		0,28		0,29		0,29		0,29		0,30		0,30		0,31		0,31		0,31		0,32		0,32
29	996,03	1,50	994,53	1,47	993,06	1,45	991,61	1,41	990,20	1,39	988,81	1,36	987,45	1,34	986,11	1,32	984,79	1,29	983,50	1,28	982,22	1,26	980,96	1,24	
	0,28		0,29		0,29		0,29		0,30		0,30		0,31		0,31		0,31		0,32		0,32		0,33		0,33
30	995,75	1,51	994,24	1,47	992,77	1,45	991,32	1,42	989,90	1,39	988,51	1,37	987,14	1,34	985,80	1,32	984,48	1,30	983,18	1,28	981,90	1,27	980,63	1,25	
	0,30		0,30		0,30		0,31		0,31		0,31		0,31		0,31		0,32		0,33		0,34		0,34		0,34
31	995,45	1,51	993,94	1,47	992,47	1,45	991,02	1,43	989,59	1,39	988,20	1,37	986,83	1,34	985,49	1,33	984,16	1,31	982,85	1,29	981,56	1,27	980,29	1,26	
	0,31		0,31		0,31		0,32		0,32		0,32		0,32		0,33		0,33		0,34		0,35		0,36		0,36
32	995,14	1,51	993,63	1,47	992,16	1,46	990,70	1,42	989,28	1,40	987,88	1,38	986,51	1,35	985,16	1,33	983,83	1,32	982,51	1,30	981,21	1,28	979,93	1,26	
	0,31		0,31		0,32		0,32		0,32		0,33		0,33		0,34		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36
33	994,83	1,51	993,32	1,48	991,84	1,46	990,38	1,42	988,96	1,41	987,55	1,37	986,18	1,36	984,82	1,34	983,48	1,32	982,16	1,30	980,86	1,28	979,58	1,28	
	0,32		0,33		0,33		0,33		0,35		0,34		0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37		0,37
34	994,51	1,52	992,99	1,48	991,51	1,46	990,05	1,44	988,61	1,40	987,21	1,38	985,83	1,36	984,47	1,33	983,14	1,33	981,81	1,31	980,50	1,29	979,21	1,28	
	0,33		0,33		0,34		0,35		0,34		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37		0,37
					1,46								1,38												
35	994,18	1,52	992,66	1,49	991,17	1,47	989,70	1,43	988,27	1,41	986,86	1,38	985,48	1,36	984,12	1,34	982,78	1,33	981,45	1,31	980,14	1,30	978,84	1,29	
	0,34		0,35		0,35		0,35		0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,37		0,37		0,38		0,38
36	993,84	1,53	992,31	1,49	990,82	1,47	989,35	1,43	987,92	1,41	986,51	1,38	985,13	1,37	983,76	1,34	982,42	1,34	981,08	1,31	979,77	1,31	978,46	1,29	
	0,35		0,35		0,36		0,36		0,36		0,36		0,37		0,37		0,38		0,38		0,39		0,39		0,39
37	993,49	1,53	991,96	1,50	990,46	1,48	989,00	1,44	987,56	1,41	986,15	1,39	984,76	1,37	983,39	1,35	982,04	1,33	980,71	1,33	979,38	1,31	978,07	1,30	
	0,36		0,36		0,36		0,37		0,37		0,37		0,37		0,37		0,38		0,39		0,39		0,40		0,40
38	993,13	1,53	991,60	1,50	990,10	1,48	988,63	1,44	987,19	1,41	985,78	1,39	984,39	1,37	983,02	1,36	981,66	1,34	980,32	1,32	979,00	1,32	977,68	1,31	
	0,36		0,37		0,37		0,38		0,38		0,38		0,38		0,39		0,39		0,39		0,40		0,40		0,40
39	992,77	1,54	991,23	1,50	989,73	1,47	988,26	1,45	986,81	1,41	985,40	1,39	984,01	1,38	982,63	1,35	981,28	1,35	979,93	1,33	978,60	1,32	977,28	1,32	
	0,37		0,37		0,38		0,39		0,39		0,39		0,39		0,39		0,40		0,40		0,40		0,41		0,41
					1,47								1,39												
40	992,40	1,54	990,86	1,51	989,35	1,48	987,87	1,44	986,43	1,42	985,01	1,39	983,62	1,38	982,24	1,36	980,88	1,34	979,54	1,34	978,20	1,33	976,87	1,32	

№	Алкохолна јачина % vol																							
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21												
0	986,93	1,00	985,93	0,95	984,98	0,92	984,06	0,88	983,18	0,84	982,34	0,80	981,54	0,78	980,76	0,75	980,01	0,73	979,28	0,72	978,56	0,70	977,86	0,70
1	-0,02	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,07	0,08	0,10	0,10	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14	0,14	0,17	0,17
2	986,96	1,02	985,94	0,98	984,96	0,94	984,02	0,91	983,11	0,88	982,23	0,84	981,39	0,81	980,58	0,79	979,79	0,77	979,02	0,76	978,26	0,75	977,51	0,74
3	986,95	1,03	985,92	1,00	984,92	0,95	983,97	0,92	983,05	0,89	982,16	0,86	981,30	0,83	980,47	0,81	979,66	0,79	978,87	0,78	978,09	0,77	977,32	0,77
4	986,92	1,04	985,88	1,00	984,88	0,97	983,91	0,93	982,98	0,91	982,07	0,87	981,20	0,85	980,35	0,83	979,52	0,81	978,71	0,80	977,91	0,79	977,12	0,79
5	986,88	1,05	985,83	1,01	984,82	0,98	983,84	0,95	982,89	0,92	981,97	0,89	981,08	0,87	980,21	0,84	979,37	0,83	978,54	0,82	977,72	0,82	976,90	0,80
6	986,83	1,06	985,77	1,03	984,74	0,99	983,75	0,96	982,79	0,94	981,85	0,90	980,95	0,88	980,07	0,87	979,20	0,85	978,35	0,84	977,51	0,83	976,68	0,83
7	986,75	1,07	985,68	1,03	984,65	1,00	983,65	0,98	982,67	0,95	981,72	0,92	980,80	0,89	979,91	0,89	979,02	0,86	978,16	0,86	977,30	0,85	976,45	0,85
8	986,67	1,08	985,59	1,05	984,54	1,02	983,52	0,98	982,54	0,96	981,58	0,93	980,65	0,92	979,73	0,90	978,83	0,88	977,95	0,88	977,07	0,87	976,20	0,87
9	986,57	1,09	985,48	1,06	984,42	1,02	983,40	1,00	982,40	0,98	981,42	0,95	980,47	0,93	979,54	0,92	978,62	0,89	977,73	0,90	976,83	0,89	975,94	0,89
10	986,46	1,10	985,36	1,06	984,30	1,04	983,26	1,02	982,24	0,99	981,25	0,96	980,29	0,95	979,34	0,92	978,42	0,92	977,50	0,91	976,59	0,91	975,68	0,91
11	986,34	1,11	985,23	1,07	984,16	1,06	983,10	1,02	982,08	1,00	981,08	0,98	980,10	0,96	979,14	0,95	978,19	0,94	977,25	0,93	976,32	0,93	975,39	0,92
12	986,21	1,12	985,09	1,09	984,00	1,06	982,94	1,04	981,90	1,01	980,89	1,00	979,89	0,97	978,92	0,97	977,95	0,95	977,00	0,95	976,05	0,94	975,11	0,95
13	986,06	1,13	984,93	1,09	983,84	1,08	982,76	1,05	981,71	1,02	980,69	1,01	979,68	0,99	978,69	0,98	977,71	0,97	976,74	0,97	975,77	0,96	974,81	0,96
14	985,90	1,13	984,77	1,11	983,66	1,08	982,58	1,07	981,51	1,04	980,47	1,02	979,45	1,00	978,45	1,00	977,45	0,98	976,47	0,98	975,49	0,98	974,51	0,98
15	985,73	1,14	984,59	1,12	983,47	1,09	982,38	1,08	981,30	1,05	980,22	1,04	979,21	1,01	978,20	1,01	977,19	1,00	976,19	1,00	975,19	1,00	974,19	1,00
16	985,55	1,15	984,40	1,13	983,27	1,11	982,16	1,08	981,08	1,07	980,01	1,04	978,97	1,04	977,93	1,02	976,91	1,02	975,89	1,01	974,88	1,01	973,87	1,02
17	985,36	1,16	984,20	1,14	983,06	1,12	981,94	1,09	980,85	1,08	979,77	1,06	978,71	1,05	977,66	1,04	976,62	1,03	975,59	1,03	974,56	1,02	973,54	1,04
18	985,15	1,17	983,98	1,14	982,84	1,13	981,71	1,11	980,60	1,09	979,51	1,07	978,44	1,06	977,38	1,05	976,33	1,05	975,28	1,04	974,24	1,05	973,19	1,05
19	984,94	1,18	983,76	1,16	982,60	1,13	981,47	1,12	980,35	1,10	979,25	1,09	978,16	1,07	977,09	1,07	976,02	1,06	974,96	1,06	973,90	1,06	972,84	1,06
20	984,71	1,19	983,52	1,16	982,36	1,15	981,21	1,13	980,08	1,11	978,97	1,10	977,87	1,08	976,79	1,08	975,71	1,08	974,63	1,07	973,56	1,08	972,48	1,08

Алкохолна јачина % vol													
№	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
20	984,71	1,19983,52	1,16982,36	1,15981,21	1,13980,08	1,11978,97	1,10977,87	1,08976,79	1,08975,71	1,08974,63	1,07973,56	1,08972,48	1,08
	0,24	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34	0,36	0,37	
21	984,47	1,19983,28	1,18982,10	1,15980,95	1,14978,81	1,12978,69	1,11977,58	1,10976,48	1,10975,38	1,09974,29	1,09973,20	1,09972,11	1,09
	0,24	0,26	0,28	0,29	0,30	0,31	0,33	0,33	0,35	0,35	0,36	0,37	
22	984,23	1,21983,02	1,18981,84	1,17980,67	1,15979,52	1,13978,39	1,12977,27	1,12976,15	1,10975,05	1,11973,94	1,10972,84	1,10971,74	1,12
	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,35	0,35	0,37	0,39	
23	983,97	1,20982,77	1,20981,57	1,18980,39	1,16979,23	1,15978,08	1,13976,95	1,13975,82	1,12974,70	1,11973,59	1,12972,47	1,12972,47	1,12
	0,27	0,29	0,29	0,29	0,30	0,31	0,33	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	
24	983,70	1,22982,48	1,20981,28	1,18980,10	1,17978,93	1,16977,77	1,15976,62	1,13975,49	1,14974,35	1,13973,22	1,13972,09	1,14970,95	1,14
	0,28	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,33	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	
25	983,42	1,22982,20	1,21980,99	1,20979,79	1,18978,61	1,17977,44	1,15976,29	1,15975,14	1,15973,99	1,14972,85	1,15971,70	1,15970,55	1,16
	0,28	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,41	
26	983,14	1,24981,90	1,22980,68	1,20979,48	1,19978,29	1,18977,11	1,17975,94	1,16974,78	1,16973,62	1,16972,46	1,16971,30	1,16970,14	1,17
	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	
27	982,84	1,24981,60	1,23980,37	1,21979,16	1,20977,96	1,19976,77	1,18975,59	1,17974,42	1,18973,24	1,17972,07	1,17970,90	1,18969,72	1,18
	0,31	0,32	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,38	0,40	0,41	0,43	
28	982,53	1,25981,28	1,23980,05	1,22978,83	1,21977,62	1,20976,42	1,19975,23	1,19974,04	1,18972,86	1,19971,67	1,18970,49	1,20969,29	1,20
	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,40	0,42	0,43	
29	982,22	1,26980,96	1,24979,72	1,23978,49	1,22977,27	1,21976,06	1,20974,86	1,20973,66	1,20972,46	1,19971,27	1,70970,07	1,71968,86	1,22
	0,32	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,41	0,43	0,44	0,45	
30	981,90	1,27980,63	1,25979,38	1,24978,14	1,23976,91	1,22975,69	1,21974,48	1,22973,26	1,21972,05	1,21970,84	1,21969,63	1,22968,41	1,23
	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	
31	981,56	1,27980,29	1,26979,03	1,25977,78	1,24976,54	1,23975,31	1,23974,08	1,22972,86	1,22971,64	1,22970,42	1,23969,19	1,23967,96	1,24
	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,46	
32	981,21	1,28979,93	1,26978,67	1,26977,41	1,25976,16	1,24974,92	1,23973,69	1,23972,46	1,24971,22	1,23969,99	1,24968,75	1,25967,50	1,25
	0,35	0,35	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40	0,42	0,42	0,44	0,45	0,46	
33	980,86	1,28979,58	1,28978,30	1,26977,04	1,26975,78	1,25974,53	1,24973,29	1,75972,04	1,24970,80	1,25969,55	1,25968,30	1,26967,04	1,27
	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,46	0,47	
34	980,50	1,29979,21	1,28977,93	1,27976,66	1,27975,39	1,26974,13	1,25972,88	1,26971,62	1,25970,37	1,26969,11	1,27967,84	1,27966,57	1,29
	0,36	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,42	0,42	0,44	0,46	0,46	0,48	
35	980,14	1,30978,84	1,29977,55	1,28976,27	1,27975,00	1,27973,73	1,27972,46	1,26971,20	1,27969,93	1,28968,65	1,27967,38	1,29966,09	1,30
	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,45	0,47	0,48	
36	979,77	1,31978,46	1,29977,17	1,29975,88	1,28974,60	1,28973,32	1,28972,04	1,28970,76	1,28969,48	1,28968,20	1,29966,91	1,30965,61	1,32
	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	
37	978,38	1,31978,07	1,30976,77	1,29975,48	1,29974,19	1,29972,90	1,29971,61	1,29970,32	1,29969,03	1,30967,73	1,30966,43	1,31965,12	1,33
	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,49	0,50	
38	979,00	1,32977,68	1,31976,37	1,30975,07	1,30973,77	1,30972,47	1,30971,17	1,30969,87	1,30968,57	1,31967,26	1,32965,94	1,32964,62	1,34
	0,40	0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	0,50	
39	978,60	1,32977,28	1,32975,96	1,31974,65	1,30973,35	1,31972,04	1,31970,73	1,31969,42	1,32968,10	1,32966,78	1,33965,45	1,33964,12	1,36
	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,51	
40	978,20	1,33976,87	1,32975,55	1,32974,23	1,31972,92	1,32971,60	1,32970,28	1,32968,96	1,33967,63	1,33966,30	1,34964,96	1,35963,61	1,37

№	Алкохолна јачина % vol																							
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29														
20	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,14	966,96	1,15	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29
	0,36		0,37		0,38		0,40		0,42		0,44		0,45		0,46		0,49		0,50		0,52		0,53	
21	973,20	1,09	972,11	1,09	971,02	1,11	969,91	1,12	968,79	1,13	967,66	1,15	966,51	1,16	965,35	1,20	964,15	1,21	962,94	1,25	961,68	1,27	960,42	1,31
	0,36		0,37		0,40		0,41		0,42		0,44		0,45		0,48		0,49		0,51		0,52		0,54	
22	972,84	1,10	971,74	1,12	970,62	1,12	969,50	1,13	968,37	1,15	967,22	1,16	966,06	1,19	964,87	1,21	963,66	1,23	962,43	1,26	961,17	1,29	959,88	1,32
	0,37		0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,55	
23	972,47	1,12	971,35	1,13	970,22	1,14	969,08	1,14	967,94	1,17	966,77	1,18	965,59	1,20	964,39	1,22	963,17	1,25	961,92	1,28	960,64	1,31	959,33	1,33
	0,38		0,40		0,41		0,42		0,44		0,45		0,47		0,49		0,51		0,52		0,54		0,55	
24	972,09	1,14	970,95	1,14	969,81	1,15	968,66	1,16	967,50	1,18	966,32	1,20	965,12	1,22	963,90	1,24	962,66	1,26	961,40	1,30	960,10	1,32	958,78	1,35
	0,39		0,40		0,42		0,43		0,45		0,47		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,55	
25	971,70	1,15	970,55	1,16	969,39	1,16	968,23	1,18	967,05	1,20	965,85	1,21	964,64	1,23	963,41	1,26	962,15	1,28	960,87	1,31	959,56	1,33	958,23	1,37
	0,40		0,41		0,42		0,44		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,57	
26	971,30	1,16	970,14	1,17	968,97	1,18	967,79	1,20	966,59	1,21	965,38	1,23	964,15	1,24	962,91	1,27	961,64	1,30	960,34	1,32	959,02	1,36	957,66	1,38
	0,40		0,42		0,43		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,53		0,54		0,56		0,56	
27	970,90	1,18	969,72	1,18	968,54	1,20	967,34	1,21	966,13	1,23	964,90	1,24	963,66	1,26	962,40	1,29	961,11	1,31	959,80	1,34	958,46	1,36	957,10	1,40
	0,41		0,43		0,45		0,46		0,47		0,48		0,50		0,52		0,54		0,56		0,57		0,59	
28	970,49	1,20	969,29	1,20	968,09	1,21	966,88	1,22	965,66	1,24	964,42	1,26	963,16	1,28	961,88	1,31	960,57	1,33	959,24	1,35	957,89	1,38	956,51	1,41
	0,42		0,43		0,45		0,47		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,55		0,56		0,58	
29	970,07	1,21	968,86	1,22	967,64	1,23	966,41	1,24	965,17	1,25	963,92	1,28	962,64	1,29	961,35	1,31	960,04	1,35	958,69	1,36	957,33	1,40	955,93	1,42
	0,44		0,45		0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,55		0,55		0,57		0,58	
30	969,63	1,22	968,41	1,23	967,18	1,24	965,94	1,26	964,68	1,26	963,42	1,29	962,13	1,31	960,82	1,33	959,49	1,35	958,14	1,39	956,75	1,40	955,35	1,44
	0,44		0,45		0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,57		0,58		0,60	
31	969,19	1,23	967,96	1,24	966,72	1,26	965,46	1,27	964,19	1,28	962,91	1,30	961,61	1,32	960,29	1,35	958,94	1,37	957,57	1,40	956,17	1,42	954,75	1,44
	0,44		0,46		0,47		0,48		0,50		0,51		0,53		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59	
32	968,75	1,25	967,50	1,25	966,25	1,27	964,98	1,29	963,69	1,29	962,40	1,32	961,08	1,33	959,75	1,36	958,39	1,39	957,00	1,41	955,59	1,43	954,16	1,46
	0,45		0,46		0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,57		0,57		0,59		0,61	
33	968,30	1,26	967,04	1,27	965,77	1,28	964,49	1,30	963,19	1,31	961,88	1,33	960,55	1,35	959,20	1,38	957,82	1,39	956,43	1,43	955,00	1,45	953,55	1,47
	0,46		0,47		0,49		0,50		0,51		0,53		0,54		0,56		0,56		0,59		0,59		0,60	
34	967,84	1,27	966,57	1,29	965,28	1,29	963,99	1,31	962,68	1,33	961,35	1,34	960,01	1,37	958,64	1,38	957,26	1,42	955,84	1,43	954,41	1,46	952,95	1,49
	0,46		0,48		0,49		0,51		0,52		0,53		0,55		0,56		0,58		0,58		0,60		0,62	
35	967,38	1,29	966,09	1,30	964,79	1,31	963,48	1,32	962,16	1,34	960,82	1,36	959,46	1,38	958,08	1,40	956,68	1,42	955,26	1,45	953,81	1,48	952,33	1,50
	0,47		0,48		0,50		0,51		0,53		0,54		0,55		0,57		0,58		0,60		0,61		0,62	
36	966,91	1,30	965,61	1,32	964,29	1,32	962,97	1,34	961,63	1,35	960,28	1,37	958,91	1,40	957,51	1,41	956,10	1,44	954,66	1,46	953,20	1,49	951,71	1,51
	0,48		0,49		0,50		0,52		0,53		0,55		0,56		0,57		0,59		0,60		0,61		0,62	
37	966,43	1,31	965,12	1,33	963,79	1,34	962,45	1,35	961,10	1,37	959,73	1,38	958,35	1,41	956,94	1,43	955,51	1,45	954,06	1,47	952,59	1,50	951,09	1,53
	0,49		0,50		0,51		0,52		0,54		0,55		0,57		0,58		0,59		0,60		0,62		0,63	
38	965,94	1,32	964,62	1,34	963,28	1,35	961,93	1,37	960,56	1,38	959,18	1,40	957,78	1,42	956,36	1,44	954,92	1,46	953,46	1,49	951,97	1,51	950,46	1,54
	0,49		0,50		0,52		0,53		0,54		0,56		0,57		0,58		0,60		0,61		0,62		0,64	
39	965,45	1,33	964,12	1,36	962,76	1,36	961,40	1,38	960,02	1,40	958,62	1,41	957,21	1,43	955,78	1,46	954,32	1,47	952,85	1,50	951,35	1,53	949,82	1,55
	0,49		0,51		0,52		0,54		0,55		0,56		0,58		0,59		0,60		0,62		0,63		0,64	
40	964,96	1,35	963,61	1,37	962,24	1,38	960,86	1,39	959,47	1,41	958,06	1,43	956,63	1,44	955,19	1,47	953,72	1,49	952,23	1,51	950,72	1,54	949,18	1,57

Табела 9. МЕЂУНАРОДНА ТАБЕЛА ЗА АЛКОХОЛНУ ЈАЧИНУ НА 20°C
Табела корекционих фактора који се користе за корекцију алкохолне јачине за
учинак температуре

Вредности које се добијају или одузимају од алкохолне јачине на t°C
(обични стаклени алкохолметар) наведене су у табели испод.

		Алкохолна јачина на t°C																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	
Температура (°C)	0°	додајемо	0,76	0,77	0,82	0,87	0,95	1,04	1,16	1,31	1,49	1,70	1,95	2,26	2,62	3,03	4,02	4,56
	1°		0,81	0,83	0,87	0,92	1,00	1,09	1,20	1,35	1,52	1,73	1,97	2,26	2,59	2,97	3,87	4,36
	2°		0,85	0,87	0,92	0,97	1,04	1,13	1,24	1,38	1,54	1,74	1,97	2,24	2,54	2,89	3,72	4,17
	3°		0,88	0,91	0,95	1,00	1,07	1,15	1,26	1,39	1,55	1,73	1,95	2,20	2,48	2,80	3,55	3,95
	4°		0,90	0,92	0,97	1,02	1,09	1,17	1,27	1,40	1,55	1,72	1,92	2,15	2,41	2,71	3,38	3,75
	5°		0,91	0,93	0,98	1,03	1,10	1,17	1,27	1,39	1,53	1,69	1,87	2,08	2,33	2,60	3,21	3,54
	6°		0,92	0,94	0,98	1,02	1,09	1,16	1,25	1,37	1,50	1,65	1,82	2,01	2,23	2,47	3,02	3,32
	7°		0,91	0,93	0,97	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,45	1,59	1,75	1,92	2,12	2,34	2,83	3,10
	8°		0,89	0,91	0,94	0,98	1,04	1,11	1,19	1,28	1,39	1,52	1,66	1,82	2,00	2,20	2,65	2,88
	9°		0,86	0,88	0,91	0,95	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,44	1,57	1,71	1,87	2,05	2,44	2,65
	10°		0,82	0,84	0,87	0,91	0,96	1,01	1,08	1,16	1,25	1,35	1,47	1,60	1,74	1,89	2,24	2,43
	11°		0,78	0,79	0,82	0,86	0,90	0,95	1,01	1,08	1,16	1,25	1,36	1,47	1,60	1,73	2,03	2,20
	12°		0,72	0,74	0,76	0,79	0,83	0,88	0,93	0,99	1,07	1,15	1,24	1,34	1,44	1,56	1,82	1,96
	13°		0,66	0,67	0,69	0,72	0,76	0,80	0,84	0,90	0,96	1,03	1,11	1,19	1,28	1,38	1,61	1,73
	14°		0,59	0,60	0,62	0,64	0,67	0,71	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,12	1,20	1,39	1,49
	15°		0,51	0,52	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,68	0,73	0,77	0,83	0,89	0,95	1,02	1,16	1,24
	16°		0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,60	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	0,94	1,00
	17°		0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,71	0,75
	18°		0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,48	0,51
19°		0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,24	0,25	

		Алкохолна јачина на t°C																	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Температура (°C)	21°	одузим а мо		0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26
	22°		0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	
	23°		0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78	
	24°		0,55	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,67	0,70	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89	0,94	0,99	1,04	
	25°		0,69	0,71	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,89	0,93	0,97	1,02	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	
	26°		0,85	0,87	0,90	0,93	0,96	1,00	1,04	1,08	1,13	1,18	1,24	1,30	1,36	1,43	1,50	1,57	
	27°		1,03	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,28	1,34	1,40	1,46	1,53	1,60	1,68	1,76	1,84		
	28°		1,21	1,25	1,29	1,33	1,38	1,43	1,49	1,55	1,62	1,69	1,77	1,85	1,93	2,02	2,11		
	29°		1,39	1,43	1,47	1,52	1,58	1,63	1,70	1,76	1,84	1,92	2,01	2,10	2,19	2,29	2,39		
	30°		1,57	1,61	1,66	1,72	1,78	1,84	1,91	1,98	2,07	2,15	2,25	2,35	2,45	2,56	2,67		
	31°		1,75	1,80	1,86	1,92	1,98	2,05	2,13	2,21	2,30	2,39	2,49	2,60	2,71	2,83	2,94		
	32°		1,94	2,00	2,06	2,13	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22		
	33°		2,20	2,27	2,34	2,42	2,50	2,58	2,67	2,77	2,88	2,99	3,12	3,24	3,37	3,51			
	34°		2,41	2,48	2,56	2,64	2,72	2,81	2,91	3,02	3,13	3,25	3,38	3,51	3,65	3,79			
	35°		2,62	2,70	2,78	2,86	2,95	3,05	3,16	3,27	3,39	3,51	3,64	3,78	3,93	4,08			
	36°		2,83	2,91	3,00	3,09	3,19	3,29	3,41	3,53	3,65	3,78	3,91	4,05	4,21	4,37			
	37°		3,13	3,23	3,33	3,43	3,54	3,65	3,78	3,91	4,04	4,18	4,33	4,49	4,65				
	38°		3,36	3,47	3,57	3,68	3,79	3,91	4,03	4,17	4,31	4,46	4,61	4,77	4,94				
	39°		3,59	3,70	3,81	3,93	4,05	4,17	4,30	4,44	4,58	4,74	4,90	5,06	5,23				
	40°		3,82	3,94	4,06	4,18	4,31	4,44	4,57	4,71	4,86	5,02	5,19	5,36	5,53				

		Алкохолна јачина на t°C																
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Температура (°C)	0°	3,49	4,02	4,56	5,11	5,65	6,16	6,63	7,05	7,39	7,67	7,91	8,07	8,20	8,30	8,36	8,39	8,40
	2°	3,40	3,87	4,36	4,86	5,35	5,82	6,26	6,64	6,96	7,23	7,45	7,62	7,75	7,85	7,91	7,95	7,96
	3°	3,29	3,72	4,17	4,61	5,05	5,49	5,89	6,25	6,55	6,81	7,02	7,18	7,31	7,40	7,47	7,51	7,53
	4°	3,16	3,55	3,95	4,36	4,77	5,17	5,53	5,85	6,14	6,39	6,59	6,74	6,86	6,97	7,03	7,07	7,09
		3,03	3,38	3,75	4,11	4,48	4,84	5,17	5,48	5,74	5,97	6,16	6,31	6,43	6,53	6,59	6,63	6,66
	5°	2,89	3,21	3,54	3,86	4,20	4,52	4,83	5,11	5,35	5,56	5,74	5,89	6,00	6,10	6,16	6,20	6,23
	6°	2,74	3,02	3,32	3,61	3,91	4,21	4,49	4,74	4,96	5,16	5,33	5,47	5,58	5,67	5,73	5,77	5,80
	7°	2,58	2,83	3,10	3,36	3,63	3,90	4,15	4,38	4,58	4,77	4,92	5,05	5,15	5,24	5,30	5,34	5,37
	8°	2,42	2,65	2,88	3,11	3,35	3,59	3,81	4,02	4,21	4,38	4,52	4,64	4,74	4,81	4,87	4,92	4,95
	9°	2,24	2,44	2,65	2,86	3,07	3,28	3,48	3,67	3,84	3,99	4,12	4,23	4,32	4,39	4,45	4,50	4,53
	10°	2,06	2,24	2,43	2,61	2,80	2,98	3,16	3,33	3,48	3,61	3,73	3,83	3,91	3,98	4,03	4,08	4,11
	12°	1,88	2,03	2,20	2,36	2,52	2,68	2,83	2,98	3,12	3,24	3,34	3,43	3,50	3,57	3,62	3,66	3,69
	13°	1,69	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,51	2,64	2,76	2,87	2,96	3,04	3,10	3,16	3,21	3,25	3,27
	14°	1,49	1,61		1,84	1,96	2,08	2,20	2,31	2,41	2,50	2,58	2,65	2,71	2,76	2,80	2,83	2,85
		1,29	1,39	1,73	1,58	1,68	1,78	1,88	1,97	2,06	2,13	2,20	2,26	2,31	2,36	2,39	2,42	2,44
				1,49														
	15°	1,09	1,16	1,24	1,32	1,40	1,48	1,56	1,64	1,71	1,77	1,83	1,88	1,92	1,96	1,98	2,01	2,03
	16°	0,88	0,94	1,00	1,06	1,12	1,19	1,25	1,31	1,36	1,41	1,46	1,50	1,53	1,56	1,58	1,60	1,62
	17°	0,67	0,71	0,75	0,80	0,84	0,89	0,94	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,14	1,17	1,18	1,20	1,21
18°	0,45	0,48	0,51	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	
19°	0,23	0,24	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	

Напомена:

Алкохолна јачина изражена у % vol.

		Алкохолна јачина у % vol на t°C																
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Температура (°C)	21°	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,3	0,31	0,33	0,34	0,35	0,35	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39	0,4
	22°	0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,6	0,62	0,65	0,67	0,7	0,72	0,74	0,75	0,76	0,78	0,79	0,8
	23°	0,7	0,74	0,78	0,82	0,86	0,9	0,93	0,97	1,01	1,04	1,07	1,1	1,12	1,15	1,17	1,18	1,19
	24°	0,94	0,99	1,04	1,1	1,15	1,2	1,25	1,29	1,34	1,39	1,43	1,46	1,5	1,53	1,55	1,57	1,59
	25°	1,19	1,25	1,31	1,37	1,43	1,49	1,56	1,62	1,68	1,73	1,78	1,83	1,87	1,9	1,94	1,97	1,99
	26°	1,43	1,5	1,57	1,65	1,73	1,8	1,87	1,94	2,01	2,07	2,13	2,19	2,24	2,28	2,32	2,35	2,38
	27°	1,68	1,76	1,84	1,93	2,01	2,1	2,18	2,26	2,34	2,41	2,48	2,55	2,61	2,66	2,7	2,74	2,77
	28°	1,93	2,02	2,11	2,21	2,31	2,4	2,49	2,58	2,67	2,76	2,83	2,9	2,98	3,03	3,08	3,13	3,17
	29°	2,19	2,29	2,39	2,5	2,6	2,7	2,81	2,91	3	3,09	3,18	3,26	3,34	3,4	3,46	3,51	3,55
	30°	2,45	2,56	2,67	2,78	2,9	3,01	3,12	3,23	3,34	3,44	3,53	3,62	3,7	3,77	3,84	3,9	3,95
	31°	2,71	2,83	2,94	3,07	3,19	3,31	3,43	3,55	3,67	3,78	3,88	3,98	4,07	4,15	4,22	4,28	4,33
	32°	2,97	3,09	3,22	3,36	3,49	3,62	3,74	3,87	4	4,11	4,22	4,33	4,43	4,51	4,59	4,66	4,72
	33°	3,24	3,37	3,51	3,65	3,79	3,92	4,06	4,2	4,33	4,45	4,57	4,68	4,79	4,88	4,97	5,04	5,1
	34°	3,51	3,65	3,79	3,94	4,09	4,23	4,37	4,52	4,66	4,79	4,91	5,03	5,15	5,25	5,34	5,42	5,49
		3,78	3,93	4,08	4,23	4,38	4,53	4,69	4,84	4,98	5,12	5,26	5,38	5,5	5,61	5,71	5,8	5,87
	36°	4,05	4,21	4,37	4,52	4,68	4,84	5	5,16	5,31	5,46	5,6	5,73	5,86	5,97	6,08	6,17	6,25
	37°	4,33	4,49	4,65	4,82	4,98	5,15	5,31	5,48	5,64	5,8	5,95	6,09	6,22	6,33	6,44	6,54	6,63
	38°	4,61	4,77	4,94	5,12	5,29	5,46	5,63	5,8	5,97	6,13	6,29	6,43	6,57	6,69	6,81	6,92	7,01
	39°	4,9	5,06	5,23	5,41	5,59	5,77	5,94	6,12	6,3	6,47	6,63	6,78	6,93	7,06	7,18	7,29	7,39
	40	5,19	5,36	5,53	5,71	5,9	6,08	6,26	6,44	6,62	6,8	6,97	7,13	7,28	7,41	7,54	7,66	7,76

Табела 10. МЕЂУНАРОДНА ТАБЕЛА ЗА АЛКОХОЛНЕ ЈАЧИНЕ НА 20°C

Табела густина смеша етанол-вода (обична стаклена апаратура)

Густина при t°C коригована за одржавање у ваздуху

t°	Алкохолна јачина у %vol											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	-0,09	-0,09	-0,09	-0,08	-0,08	-0,08	-0,07	-0,05	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02
1 999,43	1,52997,91	1,45996,46	1,40995,06	1,35993,71	1,29992,42	1,25991,17	1,20989,97	1,15988,82	1,10987,72	1,06986,66	1,01985,65	0,97
2	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	-0,05	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,02	-0,01
2 999,49	1,52997,97	1,40996,52	1,40995,12	1,35993,77	1,30992,47	1,25991,22	1,21990,01	1,16988,85	1,11987,74	1,06986,68	1,02985,66	0,98
3	-0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	0,00	0,01
3 999,54	1,52998,02	1,46996,56	1,40995,16	1,35993,81	1,30992,51	1,26991,25	1,21990,04	1,16988,88	1,12987,76	1,08986,68	1,03985,65	0,99
4	-0,03	-0,03	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,01	0,01	0,02
4 999,57	1,52998,05	1,46996,59	1,40995,19	1,36993,83	1,30992,53	1,26991,27	1,22990,05	1,17988,88	1,13987,75	1,08986,67	1,04985,63	1,00
5	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03
5 999,59	1,52998,07	1,46996,61	1,40995,21	1,36993,85	1,31992,54	1,27991,27	1,22990,05	1,17988,88	1,14987,74	1,09986,65	1,05985,60	1,02
6	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06
6 999,59	1,52998,07	1,46996,61	1,41995,20	1,36993,84	1,31992,53	1,27991,26	1,23990,03	1,18988,85	1,14987,71	1,10986,61	1,07985,54	1,02
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06
7 999,58	1,52998,06	1,46996,60	1,41995,19	1,36993,83	1,32992,51	1,27991,24	1,23990,01	1,19988,82	1,15987,67	1,11986,56	1,08985,48	1,04
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08
8 999,55	1,52998,03	1,46996,57	1,41995,16	1,37993,79	1,32992,47	1,28991,19	1,23989,96	1,20988,76	1,16987,60	1,11986,49	1,09985,40	1,05
9	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,08	0,08
9 999,51	1,52997,99	1,46996,53	1,41995,12	1,37993,75	1,32992,43	1,29991,14	1,24989,90	1,20988,70	1,16987,54	1,13986,41	1,09985,32	1,06
10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11
10 999,45	1,52997,93	1,46996,47	1,41995,06	1,37993,69	1,33992,36	1,29991,07	1,24989,83	1,21988,62	1,17987,45	1,14986,31	1,10985,21	1,07
11	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11
11 999,38	1,51997,87	1,46996,41	1,42994,99	1,37993,62	1,33992,29	1,29991,00	1,25989,75	1,22988,53	1,18987,35	1,14986,21	1,11985,10	1,08
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13
12 999,29	1,51997,78	1,46996,32	1,42994,90	1,37993,53	1,33992,20	1,30990,90	1,26989,64	1,22988,42	1,18987,24	1,15986,09	1,12984,97	1,09
13	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
13 999,20	1,51997,69	1,46996,23	1,42994,81	1,38993,43	1,33992,10	1,30990,80	1,26989,54	1,23988,31	1,19987,12	1,16985,96	1,13984,83	1,10
14	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16
14 999,09	1,51997,58	1,46996,12	1,42994,70	1,38993,32	1,34991,98	1,30990,68	1,27989,41	1,23988,18	1,20986,98	1,17985,81	1,14984,67	1,11
15	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
15 998,97	1,51997,46	1,46996,00	1,42994,58	1,38993,20	1,34991,86	1,31990,55	1,27989,28	1,24988,04	1,20986,84	1,18985,66	1,15984,51	1,12
16	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,17	0,17	0,18
16 998,84	1,51997,33	1,46995,87	1,42994,45	1,39993,06	1,34991,72	1,31990,41	1,28989,13	1,24987,89	1,22986,67	1,18985,49	1,16984,33	1,13
17	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18
17 998,70	1,51997,19	1,46995,73	1,42994,31	1,39992,92	1,35991,57	1,31990,26	1,28988,98	1,25987,73	1,22986,50	1,18985,32	1,17984,15	1,14
18	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19
18 998,55	1,51997,04	1,47995,57	1,42994,15	1,39992,76	1,35991,41	1,32990,09	1,28988,81	1,26987,55	1,23986,32	1,19985,13	1,17983,96	1,15
19	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,21
19 998,38	1,50996,88	1,47995,41	1,42993,99	1,39992,60	1,35991,25	1,33989,92	1,29988,63	1,26987,37	1,24986,13	1,20984,93	1,18983,75	1,16
20	0,18	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23
20 998,20	1,50996,70	1,47995,23	1,42993,81	1,40992,41	1,35991,06	1,33989,73	1,30988,43	1,27987,16	1,24985,92	1,21984,71	1,19983,52	1,17

Алкохолна јачина у %vol													
1°	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
20	998,20	1,50996,70	1,47995,23	1,42993,81	1,40992,41	1,35991,06	1,33989,73	1,30988,43	1,27987,16	1,24985,92	1,21984,71	1,19983,52	1,17
	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,23	0,23	1,17
21	998,01	1,50996,51	1,47995,04	1,42993,62	1,40992,22	1,36990,86	1,33989,53	1,31988,22	1,27986,95	1,25985,70	1,22984,48	1,19983,29	1,18
	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	1,18
22	987,81	1,50996,31	1,46994,85	1,43993,42	1,40992,02	1,36990,66	1,34989,32	1,31988,01	1,28986,73	1,25985,48	1,23984,25	1,20983,05	1,19
	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	1,19
23	997,60	1,50996,10	1,46994,64	1,43993,21	1,40991,81	1,37990,44	1,34989,10	1,31987,79	1,29986,50	1,26985,24	1,23984,01	1,21982,80	1,20
	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	1,20
24	997,39	1,50995,89	1,47994,42	1,43992,99	1,40991,59	1,37990,22	1,35988,87	1,31987,56	1,29986,27	1,27985,00	1,24983,76	1,22982,54	1,21
	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,27	1,21
25	997,16	1,50995,66	1,47994,19	1,43992,76	1,41991,38	1,37989,98	1,35988,63	1,32987,31	1,29986,02	1,27984,75	1,25983,50	1,23982,27	1,22
	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	1,22
26	996,93	1,50995,43	1,47993,96	1,44992,52	1,41991,11	1,37989,74	1,35988,39	1,33987,06	1,30985,76	1,28984,48	1,25983,23	1,24981,99	1,23
	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	1,23
27	996,68	1,50995,18	1,47993,71	1,44992,27	1,41990,86	1,38989,48	1,35988,13	1,33986,80	1,31985,49	1,29984,20	1,26982,94	1,24981,70	1,23
	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,30	1,23
28	996,43	1,50994,93	1,47993,45	1,44992,01	1,41990,60	1,38989,22	1,36987,86	1,34986,52	1,31985,21	1,29983,92	1,27982,65	1,25981,40	1,23
	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	1,23
29	996,17	1,51994,66	1,47993,18	1,44991,74	1,41990,33	1,39988,94	1,36987,58	1,34986,24	1,32984,92	1,29983,63	1,28982,35	1,26981,09	1,24
	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,32	1,24
30	995,90	1,51994,39	1,48992,91	1,45991,46	1,41990,05	1,39988,66	1,37987,29	1,34985,95	1,32984,63	1,30983,33	1,29982,04	1,27980,77	1,25
	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	1,25
31	995,61	1,51994,10	1,48992,62	1,45991,17	1,42989,75	1,39988,36	1,37986,99	1,35985,64	1,33984,31	1,30983,01	1,29981,72	1,27980,45	1,26
	0,29	0,29	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	1,26
32	995,32	1,51993,81	1,48992,33	1,45990,88	1,42989,45	1,40988,05	1,37986,68	1,35985,33	1,33984,00	1,31982,69	1,30981,39	1,28980,11	1,26
	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	1,26
33	995,02	1,52993,50	1,48992,02	1,45990,57	1,43989,14	1,40987,74	1,37986,37	1,36985,01	1,34983,67	1,31982,36	1,31981,05	1,28979,77	1,27
	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	1,27
34	994,72	1,53993,19	1,48991,71	1,45990,26	1,43988,83	1,41987,42	1,38986,04	1,36984,68	1,34983,34	1,32982,02	1,31980,71	1,29979,42	1,28
	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	1,28
35	994,40	1,53992,87	1,48991,39	1,46989,93	1,43988,50	1,41987,09	1,38985,71	1,36984,35	1,34983,01	1,33981,68	1,31980,37	1,30979,07	1,29
	0,32	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	1,29
36	994,08	1,53992,55	1,49991,06	1,46989,60	1,43988,17	1,41986,76	1,39985,37	1,36984,01	1,35982,66	1,33981,33	1,32980,01	1,31978,70	1,29
	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,37	1,29
37	993,75	1,54992,21	1,49990,72	1,46989,26	1,44987,82	1,41986,41	1,39985,02	1,37983,65	1,35982,30	1,33980,97	1,32979,65	1,32978,33	1,30
	0,34	0,34	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38	1,30
38	993,41	1,54991,87	1,50990,37	1,47988,90	1,44987,46	1,41986,05	1,39984,66	1,37983,29	1,36981,93	1,34980,59	1,32979,27	1,32977,95	1,31
	0,35	0,35	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,37	0,37	0,38	0,38	0,39	1,31
39	993,06	1,54991,52	1,51990,01	1,47988,54	1,44987,10	1,41985,68	1,39984,29	1,37982,92	1,36981,56	1,34980,22	1,33978,89	1,33977,56	1,31
	0,35	0,36	0,36	0,37	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	1,31
40	992,71	1,55991,16	1,51989,65	1,48988,17	1,45986,72	1,42985,30	1,39983,91	1,37982,54	1,36981,18	1,35979,83	1,33978,50	1,33977,17	1,32

Алкохолна јачина у %vol																																				
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																								
0	978,26	0,70	977,56	0,70	976,86	0,69	976,17	0,70	975,47	0,72	974,75	0,72	974,03	0,74	973,29	0,77	972,52	0,80	971,72	0,83	970,89	0,87	970,02	0,90												
1	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,35	0,37	0,39	978,13	0,72	977,41	0,72	976,69	0,72	975,97	0,72	975,25	0,74	974,51	0,75	973,76	0,77	972,99	0,79	972,20	0,83	971,37	0,85	970,52	0,89	969,63	0,93
2	0,14	0,17	0,19	0,21	0,24	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38	0,41	977,99	0,75	977,24	0,74	976,50	0,74	975,76	0,75	975,01	0,76	974,25	0,78	973,47	0,79	972,68	0,82	971,86	0,85	971,01	0,87	970,14	0,92	969,22	0,96
3	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	977,83	0,77	977,06	0,76	976,30	0,77	975,53	0,77	974,76	0,78	973,98	0,80	973,18	0,82	972,36	0,84	971,52	0,87	970,65	0,89	969,76	0,94	968,82	0,98
4	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,42	977,67	0,79	976,88	0,79	976,09	0,79	975,30	0,79	974,51	0,81	973,70	0,82	972,88	0,84	972,04	0,86	971,18	0,89	970,29	0,92	969,37	0,96	968,40	1,00
5	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,33	0,35	0,38	0,40	0,41	977,49	0,81	976,68	0,81	975,87	0,81	975,06	0,81	974,25	0,83	973,42	0,84	972,58	0,86	971,71	0,88	970,83	0,92	969,91	0,94	968,97	0,98	967,99	1,02
6	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,30	0,33	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	977,30	0,83	976,47	0,83	975,64	0,83	974,81	0,84	973,97	0,85	973,12	0,87	972,25	0,88	971,37	0,91	970,46	0,94	969,52	0,96	968,56	1,00	967,56	1,04
7	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	976,10	0,85	975,25	0,85	974,40	0,85	974,55	0,86	973,69	0,87	972,82	0,89	971,93	0,91	971,02	0,93	970,09	0,96	969,13	0,98	968,15	1,02	967,13	1,06
8	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,44	976,89	0,87	976,02	0,87	975,15	0,87	974,28	0,88	973,40	0,89	972,51	0,91	971,60	0,93	970,67	0,95	969,72	0,98	968,74	1,01	967,73	1,04	966,69	1,08
9	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	976,67	0,89	975,78	0,89	974,89	0,89	974,00	0,90	973,10	0,91	972,19	0,93	971,26	0,95	970,31	0,98	969,33	1,00	968,33	1,03	967,30	1,06	966,24	1,09
9	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	976,44	0,91	975,53	0,91	974,62	0,91	973,71	0,92	972,79	0,93	971,86	0,95	970,91	0,97	969,94	1,00	968,94	1,02	967,92	1,05	966,87	1,08	965,79	1,11
11	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	976,11	0,93	975,26	0,92	974,34	0,93	973,41	0,94	972,47	0,95	971,52	0,97	970,55	0,99	969,56	1,02	968,54	1,04	967,50	1,07	966,43	1,09	965,34	1,13
12	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46	975,93	0,94	974,99	0,94	974,05	0,95	973,10	0,96	972,14	0,97	971,17	0,99	970,18	1,01	969,17	1,03	968,14	1,06	967,08	1,09	965,99	1,11	964,88	1,15
13	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	975,67	0,96	974,71	0,96	973,75	0,97	972,78	0,98	971,80	0,99	970,81	1,01	969,80	1,02	968,78	1,05	967,73	1,08	966,65	1,11	965,54	1,13	964,41	1,17
14	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	975,40	0,98	974,42	0,98	973,44	0,99	972,45	1,00	971,45	1,01	970,44	1,02	969,42	1,04	968,38	1,07	967,31	1,10	966,21	1,12	965,09	1,15	963,94	1,19
15	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	975,12	1,00	974,12	1,00	973,12	1,00	972,12	1,02	971,10	1,03	970,07	1,04	969,03	1,06	967,97	1,09	966,88	1,12	965,76	1,14	964,62	1,17	963,45	1,20
16	0,30	0,31	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	974,82	1,01	973,81	1,02	972,79	1,02	971,77	1,03	970,74	1,05	969,69	1,06	968,63	1,08	967,55	1,11	966,44	1,13	965,31	1,16	964,15	1,19	962,96	1,22
17	0,30	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49	974,52	1,02	973,50	1,04	972,46	1,04	971,42	1,05	970,37	1,06	969,31	1,08	968,23	1,10	967,13	1,12	966,01	1,15	964,86	1,18	963,68	1,21	962,47	1,24
18	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	974,21	1,04	973,17	1,05	972,12	1,06	971,06	1,07	969,99	1,08	968,91	1,10	967,81	1,11	966,70	1,14	965,56	1,17	964,39	1,19	963,20	1,23	961,97	1,26
19	0,32	0,34	0,35	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,47	0,49	0,50	973,89	1,06	972,83	1,06	971,77	1,07	970,70	1,09	969,61	1,10	968,51	1,11	967,39	1,13	966,26	1,16	965,10	1,18	963,92	1,21	962,71	1,24	961,47	1,28
20	0,33	0,35	0,37	0,39	0,40	0,41	0,42	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	973,56	1,08	972,48	1,08	971,40	1,09	970,31	1,10	969,21	1,11	968,10	1,13	966,97	1,14	965,81	1,17	964,64	1,20	963,44	1,23	962,21	1,26	960,95	1,29

T t°	Алкохолна јачина у %vol												
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
20	973,56	1,08972,48	1,08971,40	1,08970,31	1,10969,21	1,11968,10	1,13966,97	1,16965,81	1,17964,64	1,20963,44	1,23962,21	1,28960,95	1,28
	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,50	0,52	
21	973,21	1,09972,12	1,09971,03	1,11969,92	1,11968,81	1,13967,68	1,15966,53	1,17965,36	1,19964,17	1,22962,95	1,24961,71	1,28960,43	1,31
	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,52	
22	972,86	1,10971,76	1,11970,65	1,12969,53	1,13968,40	1,15967,25	1,16966,09	1,19964,90	1,21963,69	1,23962,46	1,26961,20	1,29959,91	1,32
	0,35	0,37	0,39	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,50	0,52	0,53	
23	972,51	1,12971,39	1,13970,26	1,13969,13	1,15967,98	1,16966,82	1,18965,64	1,20964,44	1,23963,21	1,25961,96	1,28960,68	1,30959,38	1,33
	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,53	0,54	
24	972,15	1,14971,01	1,14969,87	1,15968,72	1,16967,56	1,18966,38	1,20965,18	1,22963,96	1,24962,72	1,27961,45	1,29960,16	1,32958,84	1,34
	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,54	
25	971,77	1,15970,62	1,15969,47	1,17968,30	1,18967,12	1,19965,93	1,21964,72	1,24963,48	1,26962,22	1,28960,94	1,31959,63	1,33958,30	1,36
	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,52	0,53	0,55	
26	971,39	1,16970,23	1,17969,06	1,18967,88	1,20966,68	1,21965,47	1,23964,24	1,25962,99	1,27961,72	1,30960,42	1,32959,10	1,35957,75	1,38
	0,39	0,41	0,42	0,44	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,53	0,55	
27	971,00	1,18969,82	1,18968,64	1,20967,44	1,21966,23	1,22965,01	1,25963,76	1,27962,49	1,28961,21	1,31959,90	1,33958,57	1,37957,20	1,40
	0,40	0,41	0,43	0,44	0,46	0,48	0,49	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	
28	970,60	1,19969,41	1,20968,21	1,21967,00	1,23965,77	1,24964,53	1,26963,27	1,28961,99	1,30960,69	1,32959,37	1,35958,02	1,38956,64	1,41
	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,52	0,54	0,55	0,56	
29	970,20	1,21968,99	1,21967,78	1,23966,55	1,24965,31	1,26964,05	1,27962,78	1,29961,49	1,32960,17	1,34958,83	1,36957,47	1,39956,08	1,43
	0,42	0,43	0,45	0,46	0,47	0,48	0,50	0,52	0,53	0,54	0,56	0,58	
30	969,78	1,22968,56	1,23967,33	1,24966,09	1,25964,84	1,27963,57	1,29962,28	1,31960,97	1,33959,64	1,35958,29	1,38956,91	1,41955,50	1,44
	0,42	0,43	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	
31	969,36	1,23968,13	1,24966,89	1,25965,64	1,27964,37	1,29963,08	1,31961,77	1,32960,45	1,34959,11	1,37957,74	1,39956,35	1,43954,92	1,45
	0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	
32	968,93	1,25967,68	1,25966,43	1,27965,16	1,28963,88	1,30962,58	1,32961,26	1,33959,93	1,36958,57	1,39957,18	1,40955,78	1,44954,34	1,47
	0,43	0,45	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,55	0,56	0,58	0,59	
33	968,50	1,27967,23	1,27965,96	1,28964,68	1,30963,38	1,31962,07	1,33960,74	1,35959,39	1,37958,02	1,40956,62	1,42955,20	1,45953,75	1,48
	0,45	0,45	0,47	0,49	0,50	0,51	0,52	0,54	0,55	0,56	0,58	0,60	
34	968,05	1,27966,78	1,28965,49	1,30964,19	1,31962,88	1,32961,56	1,34960,22	1,37958,85	1,38957,47	1,41956,06	1,44954,62	1,47953,15	1,49
	0,45	0,47	0,48	0,49	0,50	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60	
35	967,60	1,29966,31	1,30965,01	1,31963,70	1,32962,38	1,34961,04	1,36959,68	1,38958,30	1,40956,90	1,42955,48	1,45954,03	1,48952,55	1,50
	0,45	0,47	0,48	0,49	0,51	0,53	0,54	0,55	0,57	0,59	0,60	0,61	
36	967,15	1,31965,84	1,31964,53	1,32963,21	1,34961,87	1,36960,51	1,37959,14	1,39957,75	1,42956,33	1,44954,89	1,46953,43	1,49951,94	1,51
	0,46	0,47	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,57	0,58	0,60	0,61	
37	966,69	1,32965,37	1,32964,05	1,34962,71	1,36961,35	1,37959,98	1,39958,59	1,40957,19	1,43955,76	1,45954,31	1,48952,83	1,50951,33	1,52
	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	
38	966,22	1,33964,89	1,34963,55	1,35962,20	1,37960,83	1,39959,44	1,40958,04	1,42956,62	1,44955,18	1,46953,72	1,49952,23	1,51950,72	1,54
	0,48	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57	0,58	0,60	0,61	0,62	
39	965,74	1,34964,40	1,36963,04	1,36961,68	1,38960,30	1,40958,90	1,42957,48	1,43956,05	1,45954,60	1,48953,12	1,50951,62	1,52950,10	1,55
	0,49	0,50	0,51	0,53	0,54	0,55	0,56	0,58	0,60	0,61	0,62	0,64	
40	965,25	1,35963,90	1,37962,53	1,38961,15	1,39959,76	1,41958,35	1,43956,92	1,45955,47	1,47954,00	1,49952,51	1,51951,00	1,54949,49	1,56

Табела 11. Табела индекса рефракције смеше етанол-вода и дестилата на 20°C и одговарајућа алкохолна јачина на 20°C

Индекс рефракције на 20°C	Алкохолна јачина у%вои на 20°C				Индекс рефракције на 20°C	Алкохолна јачина у%вои на 20°C			
	Смеша етанол-вода		дестилат			Смеша етанол-вода		дестилат	
1,33628	6,54	0,25	6,48	0,27	1,34236	16,76	0,23	16,65	0,23
1,33642	6,79	0,26	6,74	0,27	1,34250	16,99	0,23	16,88	0,24
1,33656	7,05	0,25	7,00	0,25	1,34264	17,22	0,22	17,12	0,22
1,33670	7,30	0,28	7,27	0,26	1,34278	17,44	0,24	17,34	0,22
1,33685	7,58	0,25	7,54	0,25	1,34291	17,68	0,21	17,56	0,22
1,33699	7,83	0,26	7,79	0,26	1,34305	17,89	0,23	17,78	0,23
1,33713	8,09	0,25	8,05	0,25	1,34319	18,12	0,24	18,01	0,22
1,33727	8,34	0,28	8,30	0,25	1,34333	18,36	0,23	18,23	0,23
1,33742	8,62	0,25	8,56	0,24	1,34347	18,59	0,23	18,46	0,24
1,33756	8,87	0,25	8,81	0,25	1,34361	18,82	0,23	18,70	0,22
1,33770	9,12	0,25	9,06	0,26	1,34375	19,05	0,23	18,92	0,25
1,33784	9,36	0,24	9,30	0,24	1,34389	19,28	0,23	19,17	0,23
1,33799	9,63	0,27	9,55	0,24	1,34403	19,51	0,24	19,40	0,22
1,33813	9,87	0,24	9,81	0,25	1,34417	19,75	0,23	19,62	0,24
1,33827	10,12	0,25	10,05	0,24	1,34431	19,98	0,24	19,86	0,23
1,33841	10,35	0,23	10,29	0,24	1,34445	20,22	0,22	20,09	0,24
1,33856	10,61	0,26	10,54	0,24	1,34458	20,44	0,21	20,33	0,21
1,33870	10,86	0,25	10,78	0,24	1,34472	20,65	0,24	20,54	0,22
1,33884	11,10	0,24	11,02	0,24	1,34486	20,89	0,22	20,76	0,23
1,33898	11,33	0,23	11,26	0,24	1,34500	21,11	0,23	20,99	0,22
1,33912	11,47	0,24	11,50	0,24	1,34513	21,34	0,21	21,21	0,23
1,33926	11,81	0,24	11,74	0,24	1,34527	21,55	0,23	21,44	0,21
1,33940	12,05	0,24	11,98	0,23	1,34541	21,78	0,22	21,65	0,22
1,33955	12,30	0,25	12,22	0,23	1,34555	22,00	0,23	21,87	0,23
1,33969	12,53	0,23	12,46	0,23	1,34568	22,23	0,21	22,10	0,21
1,33983	12,76	0,23	12,69	0,25	1,34582	22,44	0,23	22,31	0,23
1,33997	13,00	0,24	12,92	0,22	1,34596	22,67	0,23	22,54	0,21
1,34011	13,23	0,23	13,15	0,24	1,34610	22,90	0,23	22,75	0,21
1,34025	13,47	0,23	13,40	0,23	1,34623	23,13	0,20	22,96	0,21
1,34039	13,70	0,24	13,62	0,23	1,34637	23,33	0,24	23,17	0,23
1,34053	13,93	0,23	13,86	0,25	1,34651	23,57	0,24	23,40	0,21
1,34067	14,16	0,23	14,09	0,24	1,34665	23,81	0,23	23,61	0,24
1,34081	14,41	0,23	14,32	0,25	1,34678	24,04	0,22	23,85	0,24
1,34096	14,66	0,25	14,57	0,22	1,34692	24,26	0,22	24,09	0,22
1,34110	14,89	0,25	14,81	0,22	1,34706	24,48	0,24	24,31	0,25
1,34124	15,13	0,23	15,06	0,24	1,34720	24,72	0,23	24,56	0,22
1,34138	15,36	0,24	15,28	0,22	1,34733	24,95	0,21	24,78	0,22
1,34152	15,59	0,23	15,50	0,23	1,34747	25,16	0,24	25,00	0,23
1,34166	15,83	0,23	15,74	0,22	1,34760	25,40	0,22	25,23	0,22
1,34180	16,06	0,24	15,96	0,24	1,34774	25,62	0,24	25,45	0,25
1,34194	16,29	0,23	16,19		1,34788	25,86	0,24	25,70	0,23
1,34208	16,52	0,23	16,41			26,10	0,22	25,93	0,22
		0,23							
		0,24							

III. ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНОГ СУВОГ ЕКСТРАКТА

Укупан суви екстракт или укупна сува материја укључује све материје које нису испарљиве под специфичним физичким условима. Ови физички услови морају бити такви да материје које чине екстракт претрпе што је могуће мање промене у току испитивања.

Екстракт без шећера је разлика између укупног сувог екстракта и укупних шећера.

Редуковани екстракт је разлика између укупног сувог екстракта и укупних шећера изнад 1 g/l, калијум сулфата изнад 1 g/l, присутног манитола или других хемијских супстанци које су можда биле додате у вино.

Резидуални екстракт је екстракт без шећера и неиспарљивих киселина изражене као винска киселина.

Екстракт се изражава у грамама по литру и треба бити одређен унутар најближих 0,5 g.

а) Принцип методе

– Мерење са дензиметром.

б) Поступак

Укупан суви екстракт израчунава се индиректно из релативне густине шире, а за вино из релативне густине безалкохолног вина. Овај суви екстракт представља количину сахарозе која, растворена у 1 литру воде даје раствор исте релативне густине као шира или безалкохолно вино. Ова је количина приказана у табели 12. овог прилога.

в) Исказивање резултата

– Израчунавање:

Релативна густина (20/20), d_r , безалкохолног вина израчунава се помоћу формуле:

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

где је:

d_v = релативна густина вина на 20°C (коригована за испарљиве киселине);¹

d_a = релативна густина смеше вода–алкохол исте алкохолне јачине као и вино на 20°C.

Релативна густина (20/20), d_r , се лако може израчунати из густине на 20°C густине вина d_v и густине d_a смеше вода-алкохол исте алкохолне јачине као и вино, а према формули:

$$d_r = 1,0018 (d_v - d_a) + 1,000,$$

где се коефицијент 1,0018 приближава 1, кад је d_v испод 1,05, што је најчешће и случај.

За прорачун укупног сувог екстракта у g/l требало би користити табелу 12. овог прилога, у којој је укупни суви екстракт у функцији релативне густине d_r безалкохолног вина или из релативне густине шире $d_{20/20}$

Укупан суви екстракт изражава се у g/l са једним децималним местом.

¹ Пре овог прорачуна потребна је корекција релативне густине или густине вина на учинак испарљивих киселина, а коришћењем формуле:

$$d_v = d_{20}^{20^{\circ}C} - 0,0000086 \times a \text{ или } d_v = d_{20} - 0,0000086 \times a,$$

где је а- испарљиве киселине изражене у милиеквивалентима по литру.

Табела 12. Табела за прерачун концентрације укупног сувог екстракта (g/l)

Релативна густина са два дец. места	Треће децимално место релативне густине									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Грама екстракта по литру									
1,00	0	2,6	5,1	7,7	10,3	12,9	15,4	18,0	20,6	23,2
1,01	25,8	28,4	31,0	33,6	36,2	38,8	41,3	43,9	46,5	49,1
1,02	51,7	54,3	56,9	59,5	62,1	64,7	67,3	69,9	72,5	75,1
1,03	77,7	80,3	82,9	85,5	88,1	90,7	93,3	95,9	98,5	101,1
1,04	103,7	106,3	109,0	111,6	114,2	116,8	119,4	122,0	124,6	127,2
1,05	129,8	132,4	135,0	137,6	140,3	142,9	145,5	148,1	150,7	153,3
1,06	155,9	158,6	161,2	163,8	166,4	169,0	171,6	174,3	176,9	179,5
1,07	182,1	184,8	187,4	190,0	192,6	195,2	197,8	200,5	203,1	205,8
1,08	208,4	211,0	213,6	216,2	218,9	221,5	224,1	226,8	229,4	232,0
1,09	234,7	237,3	239,9	242,5	245,2	247,8	250,4	253,1	255,7	258,4
1,10	261,0	263,6	266,3	268,9	271,5	274,2	276,8	279,5	282,1	284,8
1,11	287,4	290,0	292,7	295,3	298,0	300,6	303,3	305,9	308,6	311,2
1,12	313,9	316,5	319,2	321,8	324,5	327,1	329,8	332,4	335,1	337,8
1,13	340,4	343,0	345,7	348,3	351,0	353,7	356,3	359,0	361,6	364,3
1,14	366,9	369,6	372,3	375,0	377,6	380,3	382,9	385,6	388,3	390,9
1,15	393,6	396,2	398,9	401,6	404,3	406,9	409,6	412,3	415,0	417,6
1,16	420,3	423,0	425,7	428,3	431,0	433,7	436,4	439,0	441,7	444,4
1,17	447,1	449,8	452,4	455,2	457,8	460,5	463,2	465,9	468,6	471,3
1,18	473,9	476,6	479,3	482,0	484,7	487,4	490,1	492,8	495,5	498,2
1,19	500,9	503,5	506,2	508,9	511,6	514,3	517,0	519,7	522,4	525,1
1,20	527,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Интерполацијска табела :

Четврто место рел. густине	Грама екстракта по литри	Четврто место рел. густине	Грама екстракта по литри	Четврто место рел. густине	Грама екстракта по литри
1	0,3	4	1,0	7	1,8
2	0,5	5	1,3	8	2,1
3	0,8	6	1,6	9	2,3

IV. ОДРЕЂИВАЊЕ РЕДУКУЈУЋИХ ШЕЋЕРА

Редукујући шећери су сви шећери, који имају кето или алдехидне функционалне групе. Њихово одређивање везано је за редукцију алкалног раствора бакар (II) соли.

Принцип методе

4.1. Пречишћавање вина:

4.1.1. Референтна метода: после неутрализације и уклањања алкохола, вино се пропушта кроз колону за измену јона у којој се његови анјони замењују јонима ацетата након чега следи пречишћавање неутралним олово ацетатом.

4.1.2. Уобичајене методе: вино пречишћавати једним од следећих реагенса:

4.1.2.1. неутрални олово ацетат;

4.1.2.2. цинк 2-хексаацианоферат.

4.2. Одређивање шећера

Пречишћено вино или шира реагује са одређеном количином алкалног раствора бакар (II) соли, а вишак јона бакра одређује се јодометријски.

4.1. ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ВИНА

Концентрација редукујућих шећера у узорку који се анализира мора бити од 0,5 до 5 g/l. Сува вина не разређивати током пречишћавања, слатка вина се морају разредити у циљу постизања количине шећера унутар оквира прописаних у следећој табели:

Опис узорка у сврху ове методе	Концентрација шећера (g/l)	Релативна густина	Разређење (%)
шире и мистеле	изнад 125	изнад 1,038	1
слатка вина	25 до 125	1,005 до 1,038	4
полуслатка вина	5 до 25	0,997 до 1,005	20
сува вина	испод 5	испод 0,997	без разређења

4.1.1. РЕФЕРЕНТНА МЕТОДА

а) Реагенси

– 1 М раствор хлороводичне киселине, HCl;

– 1 М раствор натријум хидроксида, NaOH;

– 4 М раствор сирћетне киселине, CH₃COOH;

– 2 М раствор натријум хидроксида, NaOH;

– смола анјонске измене [Dowex 3 (20-50 mesh) или еквивалентне смоле];

– неутрални раствор олово ацетата (приближно засићен): неутрални олово ацетат [Pb(CH₃COO)₂ × 3 H₂O]: 250g; врло врућа вода: до 500 ml; мешати, док се потпуно не отопи;

– калцијум карбонат (CaCO₃).

Припрема колоне за анјонску измену:

На дно бирете ставити мали уметак стаклене вуне и додати 15 ml анјонске смоле (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја пета ове главе). Пре употребе, смолу два пута регенерисати тако што је наизменично преливати са 1 М раствором хлороводичне киселине (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја прва ове главе) и 1 М раствором натријума хидроксида (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја друга ове главе). Након испирања са 50 ml дестиловане воде, преместити смолу у чашу, додати 50 ml 4 М раствора сирћетне киселине (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја трећа ове главе) и мешати пет минута. Поново напунити бирету смолом и на њу долити 100 ml 4 М раствора сирћетне киселине.

Напомена: пожељно је имати залиху смоле спремљену у боци напуњеној са 4 М раствором сирћетне киселине.

Колону испирати дестилованом водом док елуат не постане неутралан.

Регенерисање смоле:

У колону налити 150 ml 2 М раствора натријум хидроксида (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја четврта ове главе) да се од страни киселина и већина пигмената везаних за смолу. Испрати са 100 ml воде и на то налити 100 ml 4 М раствора сирћетне киселине (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја трећа ове главе). Колону испирати са дестилованом водом док елуат не постане неутралан.

б) Поступак

– Сува вина:

Сипати 50 ml вина у чашу пречника од око 10 до 12 cm, додати 1/2 (n - 0,5) ml 1 М раствора натријум хидроксида (одељак

4.1.1. пододељак а) алинеја друга ове главе), (n је запремина 0,1 М раствора натријум хидроксида потребног за титрацију укупних киселина у 10 ml вина), па упаравати на воденом купатилу до око 20 ml. Ову течност пропустити кроз смолу анјонске измене у облику ацетата (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја пета ове главе) по 3 ml свака два минута. Елуат сакупљати у тиквицу од 100 ml. Испирати посуду и колону шест пута са по 10 ml дестиловане воде. Током мешања, елуату додати 2,5 ml засићеног раствора олово ацетата (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја шеста ове главе) и 0,5 g калцијум карбоната (одељак 4.1.1. пододељак а) алинеја седма ове главе), неколико пута промућкати и пустити да одстоји најмање 15 минута. Тиквицу допунити до ознаке и филтрирати. 1 ml овога филтрата одговара 0,5 ml вина.

– Шире, мистеле, слатка и полуслатка вина:

Разређења се праве према упутствима:

(1) Шире и мистеле: припремити 10% раствор узорка и за анализу узети 10 ml разређеног узорка;

(2) слатка вина, појачана или не, релативне густине између 1,005 и 1,038: припремити 20% раствор узорка и узети 20 ml разређеног узорка;

(3) полуслатка вина релативне густине на 20°C између 0,997 и 1,005: узети 20 ml неразређеног вина.

Пропуштати горе наведену запремину вина или шире кроз колону анјонске измене у облику ацетата брзином од 3 ml свака два минута. Елуат сакупљати у тиквицу од 100 ml, колону испирати водом док се не добије око 90 ml елуата. Елуату додати 0,5 g калцијум карбоната и 1 ml засићеног раствора олово ацетата. Промућкати, оставити да одстоји најмање 15 минута мешајући га повремено. Долити воду до ознаке и филтрирати.

У случајевима из подтач. (1), (2) и (3) овог пододељка, разређења одговарају следећим количинама:

– 1 ml филтрата одговара 0,01 ml шире или мистеле,

– 1 ml филтрата одговара 0,04 ml слатког вина,

– 1 ml филтрата одговара 0,20 ml полуслатког вина.

4.1.2. УОБИЧАЈЕНЕ МЕТОДЕ

4.1.2.1. ПРЕЧИШЋАВАЊЕ СА НЕУТРАЛНИМ ОЛОВО АЦЕТАТОМ

а) Реагенси

– Раствор неутралног олово ацетата, приближно засићеног (у одељку 4.1.1. пододељак а) алинеја шеста ове главе);

– калцијум карбонат.

б) Поступак

1) Сува вина:

50 ml вина улисти у одмерну тиквицу од 100 ml, додати 1/2 (n - 0,5) ml 1 М раствора натријум хидроксида (у одељку 4.1.1. пододељак а) алинеја друга ове главе); где је n запремина 0,1 М натријум хидроксида употребљена за одређивање укупних киселина у 10 ml вина. Уз мешање додати 2,5 ml засићеног раствора олово ацетата (у одељку 4.1.1. пододељак а) алинеја шеста ове главе) и 0,5 g калцијум карбоната (у одељку 4.1.1. пододељак а) алинеја седма ове главе). Садржај тиквице промућкати неколико пута и оставити да одстоји најмање 15 минута. Допунити до ознаке водом и филтрирати. 1 ml филтрата одговара 0,5 ml вина.

2) Шире, мистеле, слатка и полуслатка вина:

Разређења се праве према упутствима:

(1) Шире и мистеле: припремити 10% раствор узорка и за анализу узети 10 ml тога разређеног узорка;

(2) слатка вина, појачана или не, релативне густине између 1,005 и 1,038: припремити 20% раствор узорка и узети 20 ml разређеног узорка;

(3) полуслатка вина густине између 0,997 и 1,005 на 20°C: узети 20 ml неразређеног узорка.

Додати 0,5 g калцијум карбоната, око 60 ml воде и 0,5, 1 или 2 ml засићеног раствора олово ацетата. Промешати и оставити да стоји најмање 15 минута, мешајући повремено. Допунити водом до ознаке и филтрирати.

У случајевима из подтач. (1), (2) и (3) ове тачке разређења одговарају следећим количинама:

– 1 ml филтрата одговара 0,01 ml шире или мистеле,

– 1 ml филтрата одговара 0,04 ml слатка вина,

– 1 ml филтрата одговара 0,20 ml полуслатка вина.

4.1.2.2. ПРЕЧИШЋАВАЊЕ СА ЦИНК-2-ХЕКСАЦИЈАНОФЕРАТОМ

Овај поступак користити само за бела вина, светла слатка вина и шире.

а) Реагенси

– Раствор I: калијум 2-хексацијаноферата:

Калијум 2-хексацијаноферат $[K_4Fe(CN)_6 \times 3H_2O]$, 150 g; допунимо водом до 1000 ml.

– Раствор II: цинк сулфата:

Цинк сулфат, $ZnSO_4 \times 7H_2O$, 300 g; допунимо водом до 1000 ml.

б) Поступак

У одмерну тиквицу од 100 ml улили узорак вина (или шире или мистеле); разређења су наведена према следећим упутствима:

1) Шире и мистеле: припремити 10% раствор узорка и за анализу узети 10 ml разређеног узорка;

2) слатка вина, појачана или не, релативне густине између 1,005 и 1,038: припремити 20% раствор узорка и узети 20 ml разређеног узорка;

3) полуслатка вина релативне густине између 0,997 и 1,005: узети 20 ml неразређеног узорка;

4) сува вина: узети 50 ml неразређеног узорка.

Додати 5 ml раствора I, калијум 2-хексацијаноферата (одељак 4.1.2.2. пододељак а) алинеја прва ове главе) и 5 ml раствора II, цинк сулфата (одељак 4.1.2.2. пододељак а) алинеја друга ове главе). Промешати, допунити водом до ознаке, оставити да стоји 10 минута и филтрирати.

У случајевима из тач. 1), 2), 3) и 4) овог пододељка разређења одговарају следећим количинама:

- 1 ml филтрата одговара 0,01 ml шире или мистеле;
- 1 ml филтрата одговара 0,04 ml слатког вина;
- 1 ml филтрата одговара 0,20 ml полуслатког вина;
- 1 ml филтрата одговара 0,50 ml сувог вина.

4.2. ОДРЕЂИВАЊЕ ШЕЋЕРА

а) Реагенси

– Алкални раствор соли бабра:

бакар (II) сулфат, $(CuSO_4 \times 5H_2O)$: 25 g; лимунска киселина $(C_6H_8O_7 \times H_2O)$: 50 g; натријум карбонат $(Na_2CO_3 \times 10H_2O)$: 388 g; вода: до 1000 ml. Бакар (II) сулфат растворити у 100 ml воде, лимунску киселину у 300 ml воде и натријум карбонат у 300 до 400 ml вруће воде. Помешати растворе лимунске киселине и натријум карбоната. Додати им раствор бакар (II) сулфата и допунити водом до 1 литра;

– 30 % раствор калијум јодида:

калијум јодид (KI): 30g; вода: до 100 ml; раствор чувати у тамној боци;

– 25 % раствор сумпорне киселине:

концентрована сумпорна киселина (H_2SO_4) , $\rho_{20} = 1,84$ g/ml: 25 g; вода: до 100 ml. Киселину полако додавати у воду, причекати да се охлади и допунити са водом до 100 ml;

– раствор скроба, 5 g/l:

5 g скроба помешати са око 500 ml воде. Уз стално мешање грејати до кључања, оставити да ври 10 минута. Додати 200 g натријум хлорида (NaCl), охладити и допунити водом до 1 литре;

– 0,1 M раствор натријум тиосулфата;

– раствор инвертног шећера, 5 g/l, (за проверу методе одређивања).

У одмерну тиквицу од 200 ml додати: чисту суву сахарозу $(C_{12}H_{22}O_{11})$: 4,75 g; воду: приближно 100 ml; концентровану хлороводоничну киселину (HCl), $\rho_{20} =$ од 1,16 до 1,19 g/ml: 5 ml. Тиквицу грејати на воденом купатилу на 60°C док температура раствора не достигне 50°C; температуру одржавати 15 минута. Тиквицу хладити на ваздуху 30 минута и тада је уронити у хладну воду. Раствор пренети у одмерну тиквицу од 1 литра и допунити до ознаке. Овај раствор је постојан месец дана. Кад се користи, испитивани узорак (раствор има апроксимативно 0,06 M HCl) неутралисати раствором натријум хидроксида.

б) Поступак

У тиквици од 300 ml помешати 25 ml алкалног раствора соли бабра (одељак 4.2. пододељак а) алинеја прва ове главе), 15 ml воде и 10 ml пречишћеног раствора узорка (одељак 4.2. пододељак а) алинеја шеста ове главе). Ова запремина раствора не сме садржати више од 60 mg инвертног шећера. Додати неколико куглица за кључање, на тиквицу наместити повратни хладњак и загрејати до кључања у року од два минута. Нека мешавина кључа тачно 10 минута. Охладити тиквицу у млазу хладне воде. Кад се потпуно охлади, додати 10 ml 30% раствора калијум јодида (одељак 4.2. пододељак а) алинеја друга ове главе), 25 ml 25% сумпорне киселине (одељак 4.2. пододељак а) алинеја трећа ове главе) и 2 ml раствора скроба (одељак 4.2. пододељак а) алинеја четврта ове главе). Титрирати са 0,1 M раствором натријум тиосулфата (одељак 4.2. пододељак а) алинеја пета ове главе), број утрошених милилитара натријум тиосулфата означити са n. За титрацију следеће пробе, 10 ml раствора шећера заменити са 10 ml дестиловане воде, број милилитара утрошеног натријум тиосулфата за титрацију следеће пробе означити са n'.

в) Исказивање резултата

1) Израчунавање:

Маса редукујућих шећера, изражена као инвертни шећер, садржана у узорку дата је у табели 13. овог прилога, као функција броја $(n' - n)$ утрошених милилитара натријум тиосулфата. Масу редукујућих шећера изражавати у грамима инвертног шећера по литру, на једно децимално место, узимајући у обзир разређење у току пречишћавања и запремину испитиваног узорка.

2) Поновљивост, (r): $r = 0,015x_1$

где је x_1 концентрација инвертног шећера у g/l узорка.

3) Репродуктивност, (R): $R = 0,058 x_1$

где је x_1 концентрација инвертног шећера у g/l узорка.

Табела 13. Однос између запремине 0,1 М раствора натријум тиосулата (n' – n)
у ml и количине редукујућих шећера у mg

Na ₂ S ₂ O ₃ (ml 0,1 M)	Редукујући шећери (mg)	Разлика	Na ₂ S ₂ O ₃ (ml 0,1 M)	Редукујући шећери (mg)	Разлика
1	2,4	2,4	13	33,0	2,7
2	4,8	2,4	14	35,7	2,8
3	7,2	2,5	15	38,5	2,8
4	9,7	2,5	16	41,3	2,9
5	12,2	2,5	17	44,2	2,9
6	14,7	2,6	18	47,2	2,9
7	17,2	2,6	19	50,0	3,0
8	19,8	2,6	20	53,0	3,0
9	22,4	2,6	21	56,0	3,1
10	25,0	2,6	22	59,1	3,1
11	27,6	2,7	23	62,2	
12	30,3	2,7			

V. ОДРЕЂИВАЊЕ ПЕПЕЛА

Садржај пепела дефинише се као суви несагориви остатак који заостаје после испаравања испарљивих састојака и сагоревања (спаљивања) органских материја. Спаљивање се изводи тако да се сви катјони (искључивши катјон амонијума) претворе у карбонате или друге безводне неорганске соли.

а) Принцип методе

Екстракт вина жарити на температури између 500°C и 550°C до потпуне оксидације органских материја.

б) Апаратура

- водено купатило;
- вага са тачношћу 0,1 mg;
- решо или инфра-црвени евапоратор;
- електрична пећ са контролисаним температуром;
- платинска посуда равнoг дна, пречника 70 mm и висине 25 mm.

в) Поступак

У претходно измерену платинску посуду (почетна маса P_0) одпиетирати 20 ml вина. Отпарити до сувог на кључалом воденом купатилу, остатак сагорети на решоу на 200°C или под инфра-црвеним евапоратором док не започне угљенисање. Кад престане да се развија дим, ставити посуде у електричну пећ на 525°C +/- 25°C. Након 15 минута угљенисања, извадити посуду из пећи, додати 5 ml дестиловане воде, испарити на воденом купатилу или под инфра-црвеним евапоратором и остатак поново жарити на 525°C 10 минута. Ако сагоревање (оксидација угљенисаних честица) није потпуно, понављати поступак додавања воде, испаравања воде и жарења.

Напомена: за вина са великим садржајем редукујућих шећера, препоручује се додаток неколико капи чистог биљног уља у екстракт вина (пре првог жарења да се спречи стварање пене). Када пепео постане беле боје, платинску посуду охладити у ексикатору и мерити (маса P_1). Маса пепела у узорку (20 ml) једнака је $P = (P_1 - P_0) \text{ g}$.

з) Исказивање резултата:

Маса пепела А у грамима по литру добиће се на два децимална места изразом:

$$A = 50 \times P.$$

VI. ОДРЕЂИВАЊЕ pH

Мерити разлику у потенцијалу између две електроде уроњење у испитивану течност. Потенцијал једне од електрода је у функцији pH вредности течности, док друга електрода има сталан и познат потенцијал па представља референтну электроду.

а) Апаратура:

- pH метар са скалом калибрисаном у јединицама pH, тако да омогућава мерења до тачности од најмање 0,05 pH јединице;
- електроде: стаклена електрода која се држи у дестилованој води;
- каломел електрода – референтна: држи се у zasiћеном раствору калијум хлорида;
- или комбинована електрода која се држи у дестилованој води.

б) Реагенси – пуферни раствори

– Засићени раствор калијум хидроген тартарата, са најмање 5,7 g калијум хидроген тартарата по литру ($C_4H_5KO_6$) на 20°C. (Овај раствор се може држати до два месеца ако му се дода 0,1 g тимола на 200 ml).

pH вредност: 3,57 на 20°C;
3,56 на 25°C;
3,55 на 30°C.

– 0,05 M раствор калијум хидроген фталата, који садржи 10,211 g калијум хидроген фталата ($C_8H_5KO_4$) на 20°C. (Раствор се може држати максимално два месеца).

pH вредност: 3,999 на 15°C;
4,003 на 20°C;
4,008 на 25°C;
4,015 на 30°C.

– Раствор који садржи: монокалијум фосфат, KH_2PO_4 : 3,402 g; дикалијум фосфат, K_2HPO_4 : 4,354 g; вода до 1000 ml. (Раствор се може држати максимално два месеца.)

pH вредност: 6,90 на 15°C;
6,88 на 20°C;
6,86 на 25°C;
6,85 на 30°C.

Напомена: Могу се користити и комерцијални референтни пуферни раствори.

в) Поступак

1) Припрема узорка за анализу:

– Ширу и вино мерити директно.

– Ректификована концентрована шира: разредити ректификовану концентровану ширу водом да се добије концентрација од 25 +/- 0,5% (m/m) укупних шећера (25° Brix). Ако је Р концентрација (m/m) укупних шећера у ректификованој концентрованој шири, измерити масу од 2500/P и допунити до 100 g водом. Проводљивост употребљене воде мора бити испод 2 микросименса по cm ($\mu\text{S/cm}$).

2) Намештање нуле апарата:

Пре мерења апаратуру треба наместити на нулу према приложеном упутству.

3) Калибрација pH метра:

pH метар калибрисати на 20 са пуферским растворима pH 6,88 и 3,57. Користити пуферски раствор pH 4,00 при 20°C да би проверили скалу.

4) Одређивање pH:

Електроду уронити у узорак на температури између 20°C и 25°C и то што је могуће ближе 20°C. Вредност pH директно се прочита са скале. Сваки узорак измеримо два пута. Коначни резултат је аритметичка средина два мерења.

з) Исказивање резултата:

Вредност pH шире, вина или раствора 25% (m/m) (25° Brix) ректификоване концентроване шире се изражава на два децимална места.

VII. ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА

Укупне киселине вина представљају збир његових титрационих киселина када се оне титрирају до pH 7 са стандардним алкалним раствором. Угљен диоксид није укључен у укупне киселине.

а) Принцип методе

Потенциометријска титрација или титрација уз индикатор бромтимол плаво и упоређивање са завршном тачком бојеног стандарда.

б) Апаратура

- Водена вакуум пумпа;
- вакуум тиквица од 500 ml;
- потенциометар са скалом у вредностима pH и електрода.

Стаклена електрода мора се држати у дестилованој води. Каломел електрода мора се држати у zasiћеном раствору калијум хлорида. Комбинована електрода која се користи мора се држати у дестилованој води;

– мерни цилиндри: за вино од 50 ml, за ректификоване концентроване шире од 100 ml.

в) Реагенси

1) Пуферни раствор pH 7,0:

- монокалијум фосфат (KH_2PO_4): 107,3 g;
- 1 M раствор натријум хидроксида (NaOH): 500 ml;
- дестилована вода: до 1000 ml.

Могу се користити комерцијални пуферни раствори.

2) 0,1 M раствор натријум хидроксида (NaOH).

3) Раствор индикатора бромтимол плаво концентрације 4 g/l:

- бромтимол плаво ($C_{27}H_{28}Br_2O_5S$): 4 g;
- неутрални етанол, 96%: 200 ml.

Спојимо растворе и додамо:

- дегазирану воду (без CO_2): 200 ml;
- 1 M раствор натријум хидроксида, до појаве модро-зелене боје (pH 7): приближно 7,5 ml.

Допунити дестилованом водом до 1000 ml.

з) Поступак

1) Припрема узорка:

– Вино:

Одстраивање угљен диоксида: улити око 50 ml вина у вакуум тиквицу и прикључити на водену вакуум пумпу 1–2 минута, мешајући га континуирано.

– Ректификована концентрована шира:

Измерити тачно 200 g ректификоване концентроване шире у одмерну тиквицу од 500 ml и допунити водом до ознаке и хомогенизовати.

2) Потенциометријска титрација

– Калибрација рН метра: рН метар мора бити подешен за рад на температури од 20°C у складу с упутствима произвођача, са пуферним раствором рН 7 на 20°C.

– Метода мерења: у мерни цилиндар (поделењак б) алинеја четврта ове главе) улили одређену запремину узорка, што је 10 ml у случају вина, а 50 ml ректифициване концентроване шире (поделењак г) тачка 1) ове главе). Додати приближно 10 ml дестиловане воде и титрирати са 0,1 М раствором натријум хидроксида (поделењак в) тачка 2) ове главе) из бирете док рН не буде 7 на 20°C. Раствор натријум хидроксида додавати уз стално мешање. Означити запремину додатог 0,1 М раствора натријум хидроксида са n (ml).

3) Титрација у присуству индикатора (бромтимол плаво)

– Прелиминарни тест: одређивање боје у завршној тачки:

У мерни цилиндар (поделењак б) алинеја четврта ове главе) улили 25 ml кључале дестиловане воде, 1 ml раствора бромтимол плавог (поделењак в) тачка 3) ове главе) и запремину од 10 ml узорка у случају вина, а 50 ml ако се ради о ректифициваној концентрованој шири, (припремљеног како је описано у поделењу г) тачка 1) ове главе). Додати раствор 0,1 М натријум хидроксида (поделењак в) тачка 2) ове главе) док се боја не промени у модрозелену. Тада додати 5 ml пуферног раствора рН 7 (поделењак в) тачка 1) ове главе).

– Титрација:

У мерни цилиндар (поделењак б) алинеја четврта ове главе) улили 30 ml кључале дестиловане воде, 1 ml раствора бромтимол плавог и запремину узорка (10 ml у случају вина, а 50 ml ако се ради о ректифициваној концентрованој шири) припремљеног како је описано у поделењу г) тачка 1) ове главе. Додати раствор 0,1 М натријум хидроксида (поделењак в) тачка 2) ове главе) док се не добије иста боја као и у прелиминарном тесту (алинеја прва ове тачке). Запремину додатог 0,1 М раствора натријум хидроксида означити са n ml.

д) Исказивање резултата

1) Израчунавање:

(1) Вино:

Укупне киселине, изражене у милиеквивалентима по литру (А) израчунавати:

$$A = 10 \times f \times n$$

где је:

f – корекциони фактор за 0,1 М натријум хидроксида;

n – утршак 0,1 М натријум хидроксида. Резултат изражавати на једно децимало место.

Укупне киселине изражене у грамима винске киселине по литру (А'), израчунавати:

$$A' = 0,075 \times A$$

Резултат изражавати на једно децимално место.

(2) Ректифицивана концентрована шира:

Укупне киселине, изражене у милиеквивалентима по килограму ректифициване концентроване шире (А), израчунавати:

$$A = 5 \times f \times n$$

где је:

f – корекциони фактор за 0,1 М натријум хидроксида;

n – утршак 0,1 М натријум хидроксида.

Укупне киселине, изражене у милиеквивалентима по килограму укупних шећера (А), израчунавати:

$$A = (500 \times n) / P$$

где је Р концентрација (m/m) укупних шећера. Резултат изражавати на једно децимално место.

2) Поновљивост (г) за титрацију с индикатором:

За бела, роза и црвена вина:

p = 0,9 mekv/l,

p = 0,07 g винске киселине/l.

3) Репродуктивност (R) за титрацију с индикатором:

За бела и роза вина:

P = 3,6 mekv/l,

P = 0,3 g винске киселине/l.

За црвена вина:

P = 5,1 mekv/l,

P = 0,4 g винске киселине/l.

VIII. ОДРЕЂИВАЊЕ ИСПАРЉИВИХ КИСЕЛИНА

Испарљиве киселине представљају хомологе сирћетне киселине који су присутни у вину у слободном облику или у облику соли.

а) Принципи методе

Титрација дестилата и неутрализација испарљивих киселина издвојених из вина, дестилацијом воденом паром.

Из вина се најпре издвоји угљен диоксид. Киселост дестилата мора бити коригована за киселост слободног и везаног сумпор диоксида у дестилату који се добија под овим условима. Киселост сорбинске киселине која је додата вину мора се одузети од испарљивих киселина.

Напомена: део салицилне киселине, која се у неким земљама користи за стабилизацију вина, може бити присутан у дестилату. Количина салицилне киселине мора бити одређена и одузета од испарљивих киселина. Метода за одређивање салицилне киселине дата је у поделењу ђ) ове главе.

б) Апаратура

1) Апаратура за дестилацију воденом паром је састављена од:

– генератора водене паре (пара мора бити без угљен диоксида);

– тиквице са цевима за пару;

– колоне за дестилацију;

– хладњака.

Опрема мора задовољити следећа три теста:

(1) У тиквицу улили 20 ml кључале воде. Сакупити 250 ml дестилата, додати 0,1 ml 0,1 М раствора натријум хидроксида и две капи раствора фенолфталеина. Ружичаста боја мора бити постојана најмање 10 секунди. То значи да пара не садржи угљен диоксид.

(2) У тиквицу улили 20 ml 0,1 М раствора сирћетне киселине. Сакупити 250 ml дестилата и титрирати са 0,1 М раствором натријум хидроксида. Запремина утрошеног NaOH мора бити најмање 19,9 ml. То значи да је предестиловано најмање 99,5% сирћетне киселине.

(3) У тиквицу улили 20 ml 1 М раствора млечне киселине. Сакупити 250 ml дестилата и титрирати киселину са 0,1 М раствором натријум хидроксида. Запремина утрошеног раствора натријум хидроксида мора бити мања или једнака 1,0 ml, што значи да се предестиловало не више од 0,5% млечне киселине.

Свака апаратура или поступак, који задовољава ове тестове испуњава захтеве службених међународних апаратура или поступака.

2) Водена пумпа.

3) Вакуум тиквица.

в) Реагенси

– Кристализована винска киселина (C₄H₆O₆);

– 0,1 М раствор натријум хидроксида (NaOH);

– 1% раствор фенолфталеина у 96% неутралном алкохолу;

– хлороводонична киселина, HCl (ρ₂₀ = 1,18 до 1,19 g/l) разређена 1:4 (v/v);

– 0,005 М раствор јода (I₂);

– кристализовани калијум јодид (KI);

– раствор скроба, 5 g/l (5g скроба помешати са око 500 ml воде; уз стално мешање, загрејати до врења и оставити даври 10 минута; додати 200 g натријум хлорида; када се охлади разредити до једног литра);

– засићени раствор натријум бората (Na₂B₄O₇ · x H₂O), концентрације приближно 55 g/l при 20°C.

г) Поступак

1) Припремање узорка: одстрањивање угљен диоксида; у вакуум тиквицу улили приближно 50 ml вина; помоћу водене пумпе успоставити вакуум у тиквици на пар минута, тресући вино не престано.

2) Дестилација воденом паром:

У тиквицу улили 20 ml вина ослобођеног од угљен диоксида као што је то описано у тачки 1) овог поделења. Додати

приближно 0,5 g винске киселине (поделењак в) алинеја прва ове главе). Сакупити најмање 250 ml дестилата.

3) Титрација:

Титрирати са 0,1 M раствора натријум хидроксида (поделењак в) алинеја друга ове главе) уз додаток две капи фенолфталеина (поделењак в) алинеја трећа ове главе) као индикатора. Означити запремину употребљеног натријум хидроксида n (ml). Додати четири капи разређене хлороводоничне киселине (поделењак в) алинеја четврта ове главе), 2 ml раствора скроба (поделењак в) алинеја седма ове главе) и неколико кристала калијум јодида (поделењак в) алинеја шеста ове главе). Титрирати слободан сумпор диоксид са 0,005 M раствора јода (поделењак в) алинеја пета ове главе). Означити употребљену запремину са n'. Додати засићени раствор натријум бората (поделењак в) алинеја осма ове главе) док се опет не појави ружичаста боја. Титрирати укупни сумпор диоксид са 0,005 M раствором јода (поделењак в) алинеја пета ове главе). Означити употребљену запремину 0,005 M раствора јода са n''.

д) Исказивање резултата

1) Израчунавање:

Испарљиве киселине, изражене у милиеквивалентима по литру, на једно децимално место, дате су формулом:

$$A = 5 \times (n \times f - 0,1 \times f' \times n' - 0,05 \times f'' \times n'')$$

где је:

n – утошак 0,1 M натријум хидроксида;

n' – утрошак 0,005 M раствора јода;

n'' – утрошак 0,005 M раствора јода;

f – корекциони фактор 0,1 M натријум хидроксида;

f' – корекциони фактор 0,005 M раствора јода.

Испарљиве киселине, изражене у граммима сирћетне киселине по литру, изражене на два децимална места, дате су формулом:

$$A = 0,300 \times (n \times f - 0,1 \times f' \times n' - 0,05 \times f'' \times n'')$$

где је:

n – утошак 0,1 M натријум хидроксида;

n' – утрошак 0,005 M раствора јода;

n'' – утрошак 0,005 M раствора јода;

f – корекциони фактор 0,1 M натријум хидроксида;

f' – корекциони фактор 0,005 M раствора јода.

2) Поновљивост (г):

g = 0,7 mekv/l;

g = 0,04 g сирћетне киселине/l.

3) Репродуктивност (R):

R = 1,3 mekv/l;

R = 0,08 g сирћетне киселине/l.

4) Вино са присутном сорбинском киселином:

Како се 96% сорбинска киселина дестилује воденом паром у дестилат запремине 250 ml, њена киселост мора бити одузета од испарљивих киселина. 100 mg сорбинске киселине одговара киселости од 0,89 милиеквивалента или 0,053 g сирћетне киселине. Концентрацију сорбинске киселине у mg/l одређујемо другим методама.

ђ) *Одређивање салицилне киселине у дестилату за испитивање садржаја испарљивих киселина*

1) Принцип

Након што се одреде испарљиве киселине са корекцијом за сумпор диоксид, присутност салицилне киселине доказује се појавом љубичасте боје, након закишељавања и додатка соли гвожђа (III).

Одређивање салицилне киселине садржане у дестилату са испарљивим киселинама изводи се у другом дестилату исте запремине као и дестилат у коме су одређене испарљиве киселине. У овом дестилату салицилна киселина се одређује колориметријском методом. Добијена количина се одузима од испарљивих киселина дестилата.

2) Реагенси:

– Хлороводонична киселина, HCl (ρ₂₀ = 1,18 до 1,19 g/l);

– 0,1 M раствор натријум тиосулфата, (Na₂S₂O₃ × 5H₂O);

– 10% раствор гвожђе (III) амонијум сулфата [(Fe₂(SO₄)₃ × (NH₄)₂SO₄ × 24H₂O)];

– 0,01 M раствор натријум салицилата: раствор садржи 1,60 g/l натријум салицилата (NaC₇H₅O₃).

3) Поступак:

– Одређивање салицилне киселине у дестилату испарљивих киселина:

Непосредно после одређивања испарљивих киселина и корекције на слободни и укупни сумпор диоксид, улили у конусну тиквицу 0,5 ml хлороводоничне киселине (тачка 2) алинеја прва овог поделења, 3 ml 0,1 M раствора натријум тиосулфата (тачка 2) алинеја друга овог поделења) и 1 ml раствора гвожђе (III) амонијум сулфата (тачка 2) алинеја трећа овог поделења). У присуству салицилне киселине појавиће се љубичасто обојење.

– Одређивање салицилне киселине:

На конусној тиквици означити ниво дестилата. Испразнити и испрати тиквицу. У исту тиквицу додати нових 20 ml вина, дестиловати воденом паром и скупити дестилат у конусну тиквицу до означеног нивоа. Додати 0,3 ml хлороводоничне киселине (тачка 2) алинеја прва овог поделења) и 1 ml раствора гвожђе (III) амонијум сулфата (тачка 2) алинеја трећа овог поделења). Садржај конусне тиквице обоји се љубичасто.

У конусну тиквицу, идентичну тиквици из првог става ове тачке, додати дестиловану воду до означеног нивоа. Додати 0,3 ml хлороводоничне киселине (тачка 2) алинеја прва овог поделења), и 1 ml раствор гвожђе (III) амонијум сулфата (тачка 2) алинеја трећа овог поделења). Из бирете додати 0,01 M раствор натријум салицилата (тачка 2) алинеја четврта овог поделења) све док раствор не поприми исту љубичасту боју као она у конусној тиквици с винским дестилатом.

Запремину раствора, која је додата из бирете означимо са n'' (ml).

– Корекција испарљивих киселина:

Од запремине n 0,1 M раствора натријум хидроксида, употребљеног за титрацију испарљивих киселина одузети 0,1 × n'' (ml).

IX. ОДРЕЂИВАЊЕ НЕИСПАРЉИВИХ КИСЕЛИНА

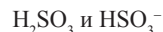
Неиспарљиве киселине представљају разлику између укупних и испарљивих киселина. Неиспарљиве киселине изражавати у:

– милиеквивалентима по литру (mekv/l);

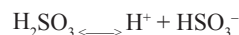
– граммима винске киселине по литру (g винске киселине/l).

X. ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНОГ И СЛОБОДНОГ СУМПОР ДИОКСИДА

Слободни сумпор диоксид дефинисан је као сумпор диоксид који је присутан у шири или вину у следећим облицима:



Равнотежа између ових облика је функција рН и температуре:



Укупни сумпор диоксид дефинисан је као сума свих различитих облика сумпор диоксида присутних у вину, било да је у слободном стању или комбинован са састојцима вина.

Принцип методе

10.1. Референтна метода:

– За вина и шире:

Сумпор диоксид издвајати из вина у струји ваздуха или инертног гаса азота; везати и оксидисати га тако да се мехурићима проводи кроз разређени и неутрални раствор водоник пероксида. Насталу сумпорну киселину одредити титрацијом са стандардним раствором натријум хидроксида.

Слободни сумпор диоксид издвајати из вина на ниској температури (10°C).

Укупни сумпор диоксид издвајати из вина загревањем на високој температури (приближно 100°C).

– За ректификовану концентровану шире:

Укупни сумпор диоксид издвајати из претходно разређене ректификоване концентроване шире загревањем на високој температури (приближно 100°C).

10.2. Брза метода:

За вина и шире:

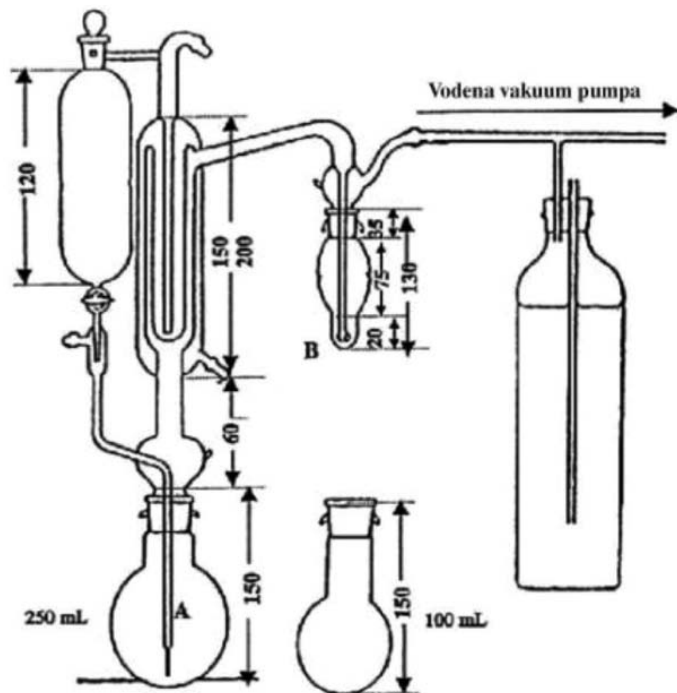
Слободни сумпор диоксид одредити директно јодометријском титрацијом.

Везани сумпор диоксид након одредити јодометријском титрацијом након алкалне хидролизе. Овај резултат придодати резултату слободног сумпор диоксида и збир представља укупни сумпор диоксид.

10.1 РЕФЕРЕНТНА МЕТОДА

а) Апаратура

– Апаратура, која се користи мора се слагати са сликом 2. Посебну пажњу потребно је посветити хладњаку.



Слика 2: Димензије су у милиметрима. Унутрашњи пречници четири концентричне цеви што чине хладњак су: 45, 34, 27 и 10 мм.

Цев која изводи гас из узорка се у тиквици В завршава једном малом куглом пречника 1 cm која има 20 рупица пречника 0,2 mm око свог највећег обима. Изузетно, ова цев се може завршавати стакленом порозном плочицом која ствара велики број врло малих мехурића и осигурава добар контакт између течне и гасовите фазе.

Проток гаса кроз апаратуру требало би да износи приближно 40 литара на сат. Боца на десној страни слике 2. намењена је спречавању пада притиска који настаје због водене вакуум пумпе, на 20 до 30 cm воде. За регулацију правилног вакуума, између тиквице и боце требало би поставити мерач протока са полукапиларном цевчицом.

– Микро-бирета.

б) Реагенси

– Фосфорна (ортофосфорна) киселина, 85 % (H_3PO_4 , $p_{20} = 1,71$ g/ml);

– раствор водоник пероксида, 9,1 g H_2O_2 / литру (три волумена);

– индикатор: метил црвено: 100 mg; метиленско плаво: 50 mg; алкохол, 50 %: 100 ml;

– 0,01 M раствор натријум хидроксида, NaOH.

в) Поступак

1) Одређивање слободног сумпор диоксида:

Вино се мора држати у пуној и зачепљеној боци на 20°C два дана пре одређивања. У тиквицу В ставити 2 до 3 ml раствора водоник пероксида (одељак 10.1. пододељак б) алинеја друга ове главе) и две капи индикатора (одељак 10.1. пододељак б) алинеја трећа ове главе). Раствор водоник пероксида неутралисати са раствором 0,01 M натријум хидроксида (одељак 10.1. пододељак б) алинеја четврта ове главе) и спојити тиквицу Б са апаратуром. У тиквицу А улили 50 ml узорка и 15 ml фосфорне киселине (одељак 10.1. пододељак б) алинеја прва ове главе) и спојити са апаратуром. Проводити мехуриће ваздуха (или азота) 15 минута. Ослобођени сумпор диоксид се у тиквици В оксидише у сумпорну

киселину. Тиквицу В скинути са апаратуре и титрирати насталу киселину са 0,01 M раствором натријум хидроксида (одељак 10.1. пододељак б) алинеја четврта ове главе). Утрошену запремину за титрацију означити са n (ml).

(1) Исказивање резултата

Ослобођени сумпор диоксид изражава се у mg/l, на најближи цео број.

(2) Израчунавање:

– Слободни сумпор диоксид у mg/l добија се из производа $6,4 \times f \times n$

где је:

f – корекциони фактор 0,01 M натријум хидроксида;

n – утрошак 0,01 M натријум хидроксида.

2) Одређивање укупног сумпор диоксида:

– Ректификована концентрована шира:

У случају ректификоване концентроване шире користити раствор, добијен разређивањем узорка до 40 % (m/v) како је описано у глави VII. пододељак г) тачка 1) алинеја друга овог прилога. У тиквицу А од 250 ml сипати 50 ml разређеног узорка и 5 ml фосфорне киселине (одељак 10.1. пододељак б) алинеја прва ове главе). Тиквицу А спојити на апаратуру.

– Шире и вина:

Ако очекивана концентрација укупног SO_2 у узорку није већа од 50 mg/l, ставити 50 ml узорка и 15 ml ортофосфорне киселине (одељак 10.1. пододељак б) алинеја прва ове главе) у тиквицу А од 250 ml и спојити на апаратуру.

Ако је очекивана концентрација укупног SO_2 у узорку већа од 50 mg/l, ставити 20 ml узорка и 5 ml ортофосфорне киселине (одељак 10.1. пододељак б) алинеја прва ове главе) у тиквицу А од 250 ml и спојити апаратуру.

У тиквицу В ставити 2 до 3 ml раствора водоник пероксида (одељак 10.1. пододељак б) алинеја друга ове главе), неутралисати по поступку у складу са одељком 10.1. пододељак в) тачка 1) ове главе. Вино у тиквици А загрејати до кључања помоћу пламена висине од 4 до 5 cm, који директно дотиче дно тиквице. Тиквица се не сме ставити на металну плочу, већ на диск пречника отприлике 30 cm са рупом у средини.

Тако се избегава прегревање супстанци екстрахованих из вина које се таложе на зидове тиквице.

Одржавати кључање док кроз апаратуру струји ваздух (или азот). За 15 минута сав сумпор диоксид се ослободи и оксидише. Насталу сумпорну киселину титрирати са 0,01 M раствором натријум хидроксида (одељак 10.1. пододељак б) алинеја четврта ове главе). Утрошену запремину за титрацију означити са n (ml).

(1) Исказивање резултата

– Шире и вина: укупни сумпор диоксид се исказује у mg/l.

– Ректификована концентрована шира: укупни сумпор диоксид се исказује у mg/kg укупних шећера.

(2) Израчунавање:

– Вино:

Укупни сумпор диоксид у милиграмима по литру, где концентрација SO_2 у узорку није већа од 50 mg/l, (50 ml узорка):

$$6,4 \times f \times n$$

где је:

f – корекциони фактор 0,01 M натријум хидроксида;

n – утрошак 0,01 M натријум хидроксида.

Укупни сумпор диоксид у милиграмима по литру, где је концентрација SO_2 у узорку већа од 50 mg/l, (20 ml узорка):

$$16 \times f \times n$$

где је:

f – корекциони фактор 0,01 M натријум хидроксида;

n – утрошак 0,01 M натријум хидроксида.

– Ректификована концентрована шира:

Укупни сумпор диоксид у mg/kg укупних шећера (50 ml припремљеног узорка):

$$(1600 \times n)/P$$

где је

P масена концентрација (m/m) укупних шећера.

(3) Поновљивост (r):
за 50 ml узорка (концентрација SO_2 у узорку није већа од 50 mg/l); $r = 1$ mg/l, за 20 ml узорка (концентрација SO_2 у узорку је већа од 50 mg/l); $r = 6$ mg/l.

(4) Репродуктивност (R):
за 50 ml узорка (концентрација SO_2 у узорку није већа од 50 mg/l); $R = 9$ mg/l, за 20 ml узорка (концентрација SO_2 у узорку је већа од 50 mg/l); $R = 15$ mg/l.

10.2. БРЗА МЕТОДА

а) Апаратура

- тиквица од 500 ml;
- бирета;
- пипете од 1, 2, 5 и 50 ml.

б) Реагенси

– EDTA комплексон III: ди-натријумова со етилен диамин тетра-сирћетна киселина ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_8\text{Na}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$);
– 4M раствор натријум хидроксида, NaOH, (160 g/l);
– сумпорна киселина H_2SO_4 ($\rho_{20} = 1,84$ g/ml), разређена 1:10 (v/v);

– раствор скроба 5 g/l: 5g скроба помешати са око 500 ml воде; грејати до кључања уз стално мешање и оставити да кључа 10 минута; додати 200 g натријум хлорида (NaCl). Након што се охлади, допунити до једног литра;

– 0,025 M раствора јода, I_2 .

в) Поступак

1) Слободни сумпор диоксид

У тиквицу од 500 ml додати:

– 50 ml вина,

– 5 ml раствора скроба (одељак 10.2. пододељак б) алинеја четврта ове главе),

– 30 mg EDTA комплексон III (одељак 10.2. пододељак б) алинеја прва ове главе),

– 3 ml раствора сумпорне киселине 1:10 (v/v) (одељак 10.2. пододељак б) алинеја трећа ове главе).

Титрирати са 0,025 M раствором јода уз индикатор скроба до плаве боје која се задржи од 10 до 15 секунди. Запремину утрошеног јода означити са n .

2) Укупни сумпор диоксид

Додати 8 ml 4 M раствора натријум хидроксида (одељак 10.2. пододељак б) алинеја друга ове главе), промућкати раствор једном и оставити да стоји 5 минута. Мешајући енергично додавати истовремено 10 ml сумпорне киселине 1:10 (v/v) како је описано у одељку 10.2. пододељак б) алинеја трећа ове главе. Одмах титрирати са 0,025 M јода (одељак 10.2. пододељак б) алинеја пета ове главе). Запремину употребљеног раствора јода означити са n' (ml).

Додати 20 ml 4 M раствора натријум хидроксида (одељак 10.2. пододељак б) алинеја друга ове главе), промућкати и пустити да одстоји 5 минута. Разредити са 200 ml ледене воде.

Енергично мешајући додати одједном садржај епрувете у којој се налази 30 ml сумпорне киселине 1:10 (v/v). Титрирати слободни сумпор диоксид са 0,025 M раствором јода.

Употребљену запремину раствора јода означити са n'' .

з) Исказивање резултата

1) Израчунавање:

(1) Слободни сумпор диоксид у милиграмима по литру:

$$32 \times f \times n$$

где је:

f – корекциони фактор 0,025 M раствора јода;

n – утрошак 0,025 M раствора јода.

(2) Укупни сумпор диоксид у милиграмима по литру:

$$32 \times f \times (n + n' + n'')$$

где је:

f – корекциони фактор 0,025 M раствора јода;

n – утрошак 0,025 M раствора јода;

n' – утрошак 0,025 M раствора јода;

n'' – утрошак 0,025 M раствора јода.

Напомене:

– За црвена вина са ниским концентрацијама SO_2 , примерено је користити разређени раствор јода више од 0,025 M (нпр. 0,01

M). У том случају заменити коефицијент 32 са 1,28 у горњој формули.

– За црвена вина препоручује се осветљавање вина одоздо зраком жутог светла из обичне сијалице чији зрак светли кроз раствор калијум-хромата или из лампе са натријумовом паром. Одређивање изводи се у тамној соби и посматрати транспарентност вина: у тачки еквиваленције оно постаје опалесцентно.

– Ако је количина сумпор диоксида близу или ако прелази законски дозвољену количину, укупни сумпор диоксид би требало одредити референтном методом.

– Ако се одређивање слободног сумпор диоксида посебно захтева, мора се извести анализа на узорку који је чуван при анаеробним условима на температури од 20°C два дана пре анализе. Одређивање обављати на 20°C.

– Будући да се неке супстанце оксидишу са јодом у киселој средини, за тачнију анализу мора се та количина јода тачно проценити. Да би се то постигло, слободни сумпор диоксид треба везати на додати етанал или пропанал пре титрације са јодом. У конусну тиквицу од 300 ml сипати 50 ml вина, додати 5 ml раствора етанала, концентрације 7 g/l, или 5 ml пропанала концентрације 10 g/l. Затворити тиквицу и оставити да одстоји најмање 30 минута. Додати 3 ml сумпорне киселине 1:10 (v/v) и довољно 0,025 M раствора јода да се промени боја скроба. Употребљену запремину јода означити са n''' (ml). Ова вредност мора бити одузета од n (слободни сумпор диоксид) и од $n + n' + n''$ (укупни сумпор диоксид). Вредност n''' је уопштено мала од 0,2 до 0,3 ml 0,025 M раствора јода. Ако је вину била додата аскорбинска киселина, вредност n''' ће бити много виша па је могуће, апроксимативно, мерити количину ове супстанце из вредности n''' , будући да 1 ml 0,025 M раствора јода оксидише 4,4 mg аскорбинске киселине. Одређивањем n''' могуће је сасвим лако утврдити присутност преостале аскорбинске киселине у количинама већим од 20 mg/l у винама којима је она била додата.

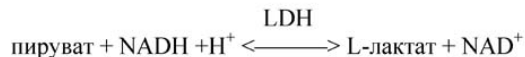
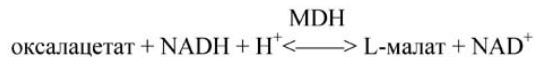
XI. ОДРЕЂИВАЊЕ ЛИМУНСКЕ КИСЕЛИНЕ

а) Принцип методе

Лимунска киселина преводи се у оксалацетат и ацетат у реакцији катализованог цитрат-лиазом (CL):



У присуству малат-дехидрогеназе (MDH) и лактат-дехидрогеназе (LDH), оксалацетат и његов продукт декарбоксилације, пироват, редукују се у L-малат и L-лактат помоћу редукованог никотинамид-аденин-динуклеотида (NADH):



Количина NADH оксидованог у NAD^+ у овим реакцијама пропорционална је количини почетног цитрата. Оксидација NADH мери се резултирајућим падом апсорбације на таласној дужини од 340 nm.

б) Апаратура

– Спектрофотометар, који омогућава мерење на 340 nm, таласној дужини на којој NADH има највећу апсорбацију. Уместо тога може се применити спектрофотометар са дисконтинуираним извором који омогућава мерење на 334 nm или 365 nm. Будући да се спроводе мерења апсолутних апсорбација (тј. не примењују се калибрационе криве, већ се стандардизација спроводи узимајући у обзир коефицијент екстинкције NADH), морају се проверити скале таласних дужина и спектралне апсорбације на апарату.

– Стаклене кивете од 1 cm.

– Микропипете за додавање запремине од 0,02 до 2 ml.

в) Реагенси

– Раствор пуфера pH 7,8 (0,51 M раствор глицил глицина; pH 7,8; Zn^{2+} ($0,6 \times 10^{-3}$ M): 7,13 g глицил глицина растворити у

приближно 70 ml редестилловане воде. Подесити pH на 7,8 са приближно 13 ml 5 M раствора натријум хидроксида, додати 10 ml раствора цинк хлорида (80 mg ZnCl₂ у 100 ml H₂O) и допунити до 100 ml редестиллованом водом.

– Раствор редукованог никотинамид-аденин-динуклеотида (NADH) (приближно 6 × 10⁻³ M): растворити 30 mg NADH и 60 mg NaHCO₃ у 6 ml редестилловане воде.

– Раствор малат-дехидрогеназе/лактат-дехидрогеназе (MDH/LDH, 0,5 mg MDH/ml, 2,5 mg LDH/ml): помешати заједно 0,1 ml MDH (5 mg MDH/ml), 0,4 ml раствора амонијум сулфата (3,2 M) и 0,5 ml LDH (5 mg/ml). Ова суспензија остаје стабилна најмање једну годину при 4°C.

– Цитрат-лиаза (CL, 5 mg протеин/ml): растворити 168 mg лиофилизата у 1 ml ледене воде. Овај раствор остаје стабилан најмање једану недељу при 4°C или најмање четири недеље ако је смрзнут. Препоручује се пре одређивања проверити активност ензима.

– Поливинилполипирилоидон (у даљем тексту: PVPP).

Напомена: сви наведени реагенси су комерцијално доступни.

з) Припрема узорка

Одређивање цитрата се обично спроводи директно у вино без претходног уклањања боје и без разређења уколико је количина лимунске киселине мања од 400 mg/l. Према потреби направити разређење тако да је концентрација цитрата између 20 и 400 mg/l (тј. између 5 и 80 µg цитрата у испитиваном узорку).

Код црвених вина богатих фенолним материјама препоручује се претходна припрема са PVPP:

Направити водену суспензију од око 0,2 g PVPP и оставити да стоји 15 минута. Профилтрирати кроз набрани филтер-папир.

10 ml вина сипати у тиквицу од 50 ml, додати влажни PVPP који је са филтера уклоњен шпатулом. Мућкати неколико мунута и филтрирати.

д) Поступак

На спектрофотометру подесити апсорбанцију на 340 nm, применом кивета ширине 1 cm, уз ваздух као слепу пробу (без кивете на оптичком путу). Затим у кивету стављати како следи:

	Референтна кивета (ml)	Кивета за узорак A1 (ml)
Раствор 1 (поделењак в) алинеја прва ове главе	1,00	1,00
Раствор 2 (поделењак в) алинеја друга ове главе	0,10	0,10
Узорак	–	0,20
Редестиллована вода	2,00	1,80
Раствор 3 (поделењак в) алинеја трећа ове главе)	0,02	0,02
Промућкамо, и након пет минута читамо апсорбанцију раствора у референтној кивети и кивети за узорак (A ₁). Додамо:		
Раствор 4 (поделењак в) алинеја четврта ове главе)	0,02 ml	0,02 ml

Промућкати и сачекати да се реакција заврши (око пет минута) и читати апсорбанције раствора у референтној кивети и кивети за узорак (A₂).

Израчунати разлику апсорбанција (A₂ – A₁) за референтну кивету и кивету за узорак, ΔA_R и ΔA_S.

На крају, израчунати разлику између ових разлика:

$$\Delta A = \Delta A_S - \Delta A_R$$

Напомена: Време које је потребно да се заврши ензимска реакција може варирати у зависности од шарже. Горња вредност је дата само као оријентација и њу треба одредити за сваку шаржу.

ђ) Исказивање резултата

Концентрација лимунске киселине изражава се у милиграмима по литру на најближи цео број.

1) Израчунавање

Општа формула за израчунавање концентрације у mg/l је:

$$C = [(V \times M) / (e \times d \times v)] \times \Delta A$$

где је:

V = запремина раствора који се анализира у ml (3,14 ml);

v = запремина узорка у ml (0,2 ml);

M = молекулска маса једињења које одређујемо (за безводну лимунску киселину M = 192,1);

d = оптички пут у кивети у cm (1 cm);

e = коефицијент апсорбанције NADH (код 340 nm, e = 6,3 mmol⁻¹ × 1 × cm⁻¹), тако да је:

$$C = 479 \times \Delta A.$$

Ако је узорак претходно разређен резултат помножити с фактором разређења.

Напомена:

Код 334 nm: C = 488 × ΔA (ε = 6,2 mmol⁻¹ × 1 × cm⁻¹); код 365 nm: C = 887 × ΔA (ε = 3,4 mmol⁻¹ × 1 × cm⁻¹)

2) Поновљивост (r)

За концентрације лимунске киселине мање од 400 mg/l: r = 14 mg/l.

За концентрације лимунске киселине веће од 400 mg/l: r = 28 mg/l.

3) Репродуктивност (R)

За концентрације лимунске киселине мање од 400 mg/l: R = 39 mg/l.

За концентрације лимунске киселине веће од 400 mg/l: R = 65 mg/l.

XII. ОДРЕЂИВАЊЕ УГЉЕН ДИОКСИДА

Принцип методе

12.1. Референтна метода:

а) Мирна вина (притисак CO₂ < 0,5 × 10⁵ Pa; 10⁵ паскала (Pa) = 1 bar):

Запремину вина узету од узорка охладити на око 0°C и помешати са довољном количином натријум хидроксида да се добије pH вредност од 10 до 11. Титрација се спроводи раствором киселине у присуству угљене-анхидразе. Садржај угљен диоксида израчунава се из утрошка киселине потребне да се pH промени од 8,6 (хидрогенкарбонатни облик) до 4,0 (угљена киселина). Слепа проба се обавља у истим условима на дегазираном вину да би се узела у обзир запремина раствора натријум хидроксида који веже киселине у вину.

б) Пенушава и газирана вина:

Узорак вина који се анализира охлади се близу тачке смрзавања. Након узимања количине која ће се употребити за слепу пробу након дегазирања, остатак у боци се преведе у алкално стање тако да се сав угљен диоксид веже у облику Na₂CO₃. Затим се спроводи титрација раствором киселине у присуству угљене-анхидразе. Садржај угљен диоксида израчунава се из утрошка киселине потребног да се pH промени од 8,6 (хидрогенкарбонатни облик) до 4,0 (угљена киселина). Слепа проба се врши у истим условима на дегазираном вину да би се узела у обзир запремина раствора натријум хидроксида који веже киселине у вину.

12.2. Уобичајена метода:

а) Пенушава и газирана вина

Манометарска метода: надпритисак угљен диоксида мери се директно у боци помоћу афрометра.

12.1. РЕФЕРЕНТНА МЕТОДА

а) Мирна вина (притисак CO₂ ≤ 0,5 × 10⁵ Pa)

1) *Апаратура*

– Магнетна мешалица;

– pH метар.

2) *Реагенси*

– Раствор натријум хидроксида (NaOH) 0,1 M;

– раствор сумпорне киселине (H₂SO₄) 0,05 M;

– раствор ензима угљене-анхидразе, 1 g/l.

3) *Поступак:*

Узорак вина охладити на приближно 0°C заједно с пипетом од 10 ml за одмеравање. Ставити 25 ml 0,1 M раствора натријум хидроксида (одељак 12.1. поделењак а) тачка 2) алинеја прва ове главе) у чашу од 100 ml; додати две капи воденог раствора угљене-анхидразе (одељак 12.1. поделењак а) тачка 2) алинеја трећа ове главе). Додати 10 ml вина помоћу пипете охлађене на 0°C.

Ставити чашу на магнетну мешалицу, наместити pH електроду и повремено мешати. Кад течност постигне собну температуру,

полако титрирати 0,05 М раствором сумпорне киселине (одељак 12.1. пододељак а) тачка 2) алинеја друга ове главе) до рН 8,6. Забележити утросхак на бирети.

Наставити титрацију сумпорном киселином до рН 4,0. Означити са n ml утросхене сумпорне киселине за титрацију између рН 8,6 и 4,0.

Уклонити CO_2 из око 50 ml узорка вина мућкањем у вакууму око три минута, уз грејање тиквице у воденом купатилу на око 25°C.

Горњи поступак поновити и на 10 ml дегазираном вину. n' (ml) је утросхак 0,05 М сумпорне киселине.

4) Исказивање резултата

1 ml 0,05 М раствора сумпорне киселине одговара 4,4 mg CO_2 . Количина CO_2 у грамама по литру (g/l) дата је формулом:

$$0,44 \times f \times (n - n')$$

где је:

f – корекциони фактор 0,05 М раствора сумпорне киселине;

n – утросхак 0,05 М раствора сумпорне киселине у расхлађеном вину са додатком 25 ml 0,1 М натријум хидроксида;

n' – утросхак 0,05 М раствора сумпорне киселине у дегазираном вину.

Изражава се на два децимална места.

Напомена: Ако вино садржи мало CO_2 ($\text{CO}_2 < 1$ g/l) није потребно додати угљену-анхидразу за катализу реакције хидратације CO_2 .

б) Пенушава и газирана вина

1) Апаратура:

– Магнетна мешалица;

– рН метар.

2) Реагенси:

– Раствор натријум хидроксида (NaOH), 50 % (m/m);

– раствор сумпорне киселине (H_2SO_4), 0,05 М;

– раствор ензима угљене-анхидразе, 1 g/l.

3) Поступак:

Означити ниво вина у боци па га хладити док не почне смрзавање. Пустити да се боца благо угреје, промућкати је док кристали леда не нестану. Брзо уклонити чеп и ставити 45 до 50 ml вина у одмерни цилиндар за слепу пробу. Тачну запремину узетог вина, v (ml), прочитати на цилиндру кад вино постигне собну температуру.

Одмах након што је уклоњен узорак за слепу пробу, додати 20 ml раствора натријум хидроксида (одељак 12.1. пододељак б) тачка 2) алинеја прва ове главе) у боцу запреmine 750 ml.

Причекати да вино постигне собну температуру.

У чашу од 100 ml ставити 30 ml прокуване дестиловане воде и две капи раствора угљене-анхидразе (одељак 12.1. пододељак б) тачка 2) алинеја трећа ове главе). Додати 10 ml вина које је претходно преведено у алкалну средину. Ставити чашу на магнетну мешалицу, наместити электроду и магнетни штапић уз умерено мешање.

Титрирати раствором сумпорне киселине (одељак 12.1. пододељак б) тачка 2) алинеја друга ове главе) до рН 8,6. Забележити се утросхак на бирети. Наставити полако титрацију сумпорном киселином до рН 4,0. Нека је n (ml) утросхак киселине за титрирање између рН 8,6 и 4,0. Уклонити CO_2 из v (ml) узорка вина (које је узето за слепу пробу) мућкањем у вакууму око три минута, уз грејање тиквице у воденом купатилу на око 25°C. Узети 10 ml дегазираног вина и додати 30 ml прокуване дестиловане воде, додати две до три капи раствора натријум хидроксида да се рН подеси на између 10 и 11. Затим следити горњи поступак. Нека је n' (ml) дата запремина 0,05 М раствора сумпорне киселине.

4) Исказивање резултата

1 ml 0,05 М раствора сумпорне киселине одговара 4,4 mg CO_2 . Испразнити боцу вина које је било преведено у алкалну средину и одредити унутар 1 ml почетну запремину вина тако да се боца испуни водом до ознаке, и то је V (ml).

Количина CO_2 у грамама по литру (g/l) дата је формулом:

$$0,44 \times f \times (n - n') \times [(V - n + 20) / (V - n)]$$

где је:

f – корекциони фактор 0,05 М раствора сумпорне киселине;

n – утросхак 0,05 М раствора сумпорне киселине у расхлађеном вину са додатком 25 ml 0,1 М натријум хидроксида;

n' – утросхак 0,05 М раствора сумпорне киселине у дегазираном вину.

Резултат се изражава на два децимална места.

Надпритисак на 20°C ($P_{\text{aph}20}$) изражен у Паскалимa и дат је формулом:

$$P_{\text{aph}20} = \frac{Q}{1,951 \times 10^{-5} (0,86 - 0,01 A) \times (1 - 0,00144 C)} - P_{\text{atm}}$$

где је:

Q = количина CO_2 у g/l вина;

A = алкохолна јачина вина на 20°C;

S = количина шећера у вину у g/l;

P_{atm} = атмосферски притисак у Паскалимa.

12.2. УОБИЧАЈЕНА МЕТОДА

а) Пенушава и газирана вина

1) Апаратура:

Афрометар:

Афрометар је уређај за мерење притиска у боцама пенушавих и газираних вина. Има разних модела у зависности од начина затварања боце. Скала афрометра је у Паскалимa (P_a), иако је практичније користити 105 P_a или килопаскал (kPa).

Афрометри могу имати различите класе манометара. Класа манометра је прецизност читавања у односу на целу скалу изражена у процентима (нпр. манометар од 1000 kPa класе 1 значи да се максимални притисак од 1000 kPa може прочитати унутар ± 10 kPa). Уређај класе 1 препоручује се за прецизна мерења. Афрометри морају бити редовно проверавани (барем једном годишње).

2) Поступак

Мерења се морају вршити на боцама чија се температура стабиловала најмање 24 сата. Након што је чеп пробушен, боца се мора јако промућкати све док притисак на постане константан, тада се чита.

3) Исказивање резултата

Притисак на 20°C ($P_{\text{aph}20}$) изражава се у Паскалимa (P_a) или килопаскалимa (kPa).

Резултат би требало да се изрази у облику који је у складу са прецизношћу манометра (нпр. $6,3 \times 10^5 P_a$ или 630 kPa, а не $6,33 \times 10^5 P_a$ или 633 kPa за манометар класе 1 са пуном скалом до 1000 kPa).

Ако је температура на којој је изведено мерење различита од 20°C мора се урадити корекција множењем измерене вредности притиска са коефицијентом:

$$P_{\text{aph}20} / P_{\text{aph}t}$$

датим у табели 14. овог прилога. На тај начин добија се резултат на 20°C.

12.3. ОДНОС ИЗМЕЂУ ПРИТИСКА И КОЛИЧИНЕ УГЉЕН ДИОКСИДА У ГАЗИРАНОМ ВИНУ

Из притиска на 20°C ($P_{\text{aph}20}$) израчуна се апсолутни притисак на 20°C ($P_{\text{abs}20}$) помоћу формуле:

$$P_{\text{abs}20} = P_{\text{atm}} + P_{\text{aph}20}$$

где је P_{atm} атмосферски притисак изражен у барима.

Количина угљен диоксида у вину дата је следећим односима:

– у литрама CO_2 по литру вина:

$$0,987 \times 10^{-5} \times P_{\text{abs}20} \times (0,86 - 0,01 A) \times (1 - 0,00144 S);$$

– у грамама CO_2 по литру вина:

$$1,951 \times 10^{-5} \times P_{\text{abs}20} \times (0,86 - 0,01 A) \times (1 - 0,00144 S)$$

где је:

A – алкохолна јачина вина на 20°C;

S – количина шећера у g/l.

Табела 14. Однос притиска $\rho_{\text{aph}20}$ у пенушавим винима на 20°C и надпритиска $\rho_{\text{aph}20}$ на температурама од 0°C до 25°C

0	1,85	13	1,24
1	1,80	14	1,20
2	1,74	15	1,16
3	1,68	16	1,13
4	1,64	17	1,09
5	1,59	18	1,06
6	1,54	19	1,03
7	1,50	20	1,00
8	1,45	21	0,97
9	1,40	22	0,95
10	1,36	23	0,93
11	1,32	24	0,91
12	1,28	25	0,88

ХIII. ОДРЕЂИВАЊЕ ШЕЋЕРА РЕФРАКТОМЕТРОМ

а) Принцип методе

Индекс рефракције на 20°C, изражен као апсолутна вредност или као масени проценат сахарозе, приказан је у табелама 16. и 17. овог прилога, помоћу кога се добија концентрација шећера у грамима по литру и грамима по килограму шире, концентроване шире и ректификоване концентроване шире.

б) Апаратура

Abbe-ов рефрактометар који мора имати скале у:

- масеним процентима сахарозе са поделом од 0,1%;
- или у индексима рефракције на четири децимална места.

Рефрактометар мора имати термометар са скалом најмање од +15°C до +25°C са омогућеном циркулацијом воде која осигурава мерење при температури 20°C ± 5°C. Упутство за употребу апарата мора садржати тачне инструкције, посебно у вези калибрације и извора светлости.

в) Припрема узорка

– Шири и концентрована шира:

По потреби, шира се пропусти кроз четвороструко пресавијену суву газу и након одбацивања првих капи филтрата, наставља се одређивање филтрираног производа.

– Ректификована концентрована шира

У зависности од концентрације, користи се или ректификована концентрована шира или раствор добијен тако што се 200 g ректификоване концентроване шире разблажи са водом до 500 g, при чему сва мерења морају бити тачно спроведена.

г) Поступак:

Узорак темперирати на близу 20°C. Ставити малу количину узорка на доњу призму рефрактометра, при чему треба пазити (јер су призме чврсто причвршћене једна на другу) да узорак једнако покрива стаклену површину призме. Мерење извршити у складу са упутствима за употребу апарата.

Очитати масени проценат сахарозе унутар 0,1 % или индекс рефракције на четири децимална места. На истом узорку направити најмање два одређивања. Забележити температуру t°C.

д) Исказивање резултата

1) Корекција температуре

– Инструменти са скалом у масеним процентима сахарозе: корекцију температуре извршити уз помоћ табеле 15. овог прилога .

– Инструменти са скалом у индексима рефракције: индекс рефракције измерен на t°C пронаћи у табели 16. овог прилога, да се добије (колона I) одговарајућа вредност у масеним процентима сахарозе на t°C. Ова вредност је коригована за температуру и изражена као концентрација на 20°C користећи табелу 15. овог прилога.

2) Концентрација шећера у шири и концентрованој шири:

Одредити масени проценат сахарозе на 20°C у табели 16. овог прилога и из истог реда очитати концентрацију шећера у грамима по литру и грамима по килограму. Концентрација шећера изражена је као инвертни шећер на једно децимално место.

3) Концентрација шећера у ректификованој концентрованој шири

Одредити масени проценат сахарозе на 20°C у табели 17. овог прилога и из истог реда очитати концентрацију шећера у грамима по литру и грамима по килограму. Концентрација шећера изражена је као инвертни шећер на једно децимално место.

Ако се мерење врши на разређеној ректификованој концентрованој шири, резултат се множи са фактором разређења.

4) Индекс рефракције шире, концентроване шире и ректификоване концентроване шире

Одредити масени проценат сахарозе на 20°C у табели 16. или 17. овог прилога и из истог реда прочитати индекс рефракције на 20°C на четири децимална места.

Табела 16. Концентрација шећера у шири и концентрованој шири у грамама по литру и грамама по килограму, одређене рефрактометром, који има скалу у масеним процентима сахарозе на 20°C или индекс рефракције на 20°C.

Приказана је и густина на 20°C

Сахароза % (m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
10.0	1.34781	1.0390	82.3	79.2	4,89
10.1	1.34798	1.0394	83.4	80.2	4,95
10.2	1.34814	1.0398	84.5	81.3	5,02
10.3	1.34830	1.0402	85.6	82.2	5,09
10.4	1.34845	1.0406	86.6	83.2	5,14
10.5	1.34860	1.0410	87.6	84.1	5,20
10.6	1.34875	1.0414	88.6	85.1	5,26
10.7	1.34890	1.0419	89.7	86.1	5,33
10.8	1.34906	1.0423	90.8	87.1	5,39
10.9	1.34921	1.0427	91.8	88.1	5,45
11.0	1.34936	1.0431	92.9	89.1	5,52
11.1	1.34952	1.0435	94.0	90.0	5,58
11.2	1.34968	1.0439	95.0	91.0	5,64
11.3	1.34984	1.0443	96.1	92.0	5,71
11.4	1.34999	1.0447	97.1	92.9	5,77
11.5	1.35015	1.0452	98.2	94.0	5,83
11.6	1.35031	1.0456	99.3	95.0	5,90
11.7	1.35046	1.0460	100.3	95.9	5,96
11.8	1.35062	1.0464	101.4	96.9	6,02
11.9	1.35077	1.0468	102.5	97.9	6,09
12.0	1.35092	1.0473	103.6	98.9	6,15
12.1	1.35108	1.0477	104.7	99.9	6,22
12.2	1.35124	1.0481	105.7	100.8	6,28
12.3	1.35140	1.0485	106.8	101.9	6,35
12.4	1.35156	1.0489	107.9	102.9	6,41
12.5	1.35172	1.0494	109.0	103.8	6,47
12.6	1.35187	1.0498	110.0	104.8	6,53
12.7	1.35203	1.0502	111.1	105.8	6,60
12.8	1.35219	1.0506	112.2	106.8	6,66
12.9	1.35234	1.0510	113.2	107.8	6,73
13.0	1.35249	1.0514	114.3	108.7	6,79
13.1	1.35266	1.0519	115.4	109.7	6,86
13.2	1.35282	1.0523	116.5	110.7	6,92
13.3	1.35298	1.0527	117.6	111.7	6,99
13.4	1.35313	1.0531	118.6	112.6	7,05
13.5	1.35329	1.0536	119.7	113.6	7,11
13.6	1.35345	1.0540	120.8	114.6	7,18
13.7	1.35360	1.0544	121.8	115.6	7,24
13.8	1.35376	1.0548	122.9	116.5	7,30
13.9	1.35391	1.0552	124.0	117.5	7,37
14.0	1.35407	1.0557	125.1	118.5	7,43
14.1	1.35424	1.0561	126.2	119.5	7,50
14.2	1.35440	1.0565	127.3	120.5	7,56
14.3	1.35456	1.0569	128.4	121.5	7,63
14.4	1.35472	1.0574	129.5	122.5	7,69
14.5	1.35488	1.0578	130.6	123.4	7,76
14.6	1.35503	1.0582	131.6	124.4	7,82
14.7	1.35519	1.0586	132.7	125.4	7,88
14.8	1.35535	1.0591	133.8	126.3	7,95
14.9	1.35551	1.0595	134.9	127.3	8,01

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
15.0	1.35567	1.0599	136.0	128.3	8,08
15.1	1.35583	1.0603	137.1	129.3	8,15
15.2	1.35599	1.0608	138.2	130.3	8,21
15.3	1.35615	1.0612	139.3	131.3	8,27
15.4	1.35631	1.0616	140.4	132.3	8,34
15.5	1.35648	1.0621	141.5	133.2	8,41
15.6	1.35664	1.0625	142.6	134.2	8,47
15.7	1.35680	1.0629	143.7	135.2	8,54
15.8	1.35696	1.0633	144.8	136.2	8,60
15.9	1.35712	1.0638	145.9	137.2	8,67
16.0	1.35728	1.0642	147.0	138.1	8,73
16.1	1.35744	1.0646	148.1	139.1	8,80
16.2	1.35760	1.0651	149.2	140.1	8,86
16.3	1.35776	1.0655	150.3	141.1	8,93
16.4	1.35793	1.0660	151.5	142.1	9,00
16.5	1.35809	1.0664	152.6	143.1	9,06
16.6	1.35825	1.0668	153.7	144.1	9,13
16.7	1.35842	1.0672	154.8	145.0	9,20
16.8	1.35858	1.0677	155.9	146.0	9,26
16.9	1.35874	1.0681	157.0	147.0	9,33
17.0	1.35890	1.0685	158.1	148.0	9,39
17.1	1.35907	1.0690	159.3	149.0	9,46
17.2	1.35923	1.0694	160.4	150.0	9,53
17.3	1.35939	1.0699	161.5	151.0	9,59
17.4	1.35955	1.0703	162.6	151.9	9,66
17.5	1.35972	1.0707	163.7	152.9	9,73
17.6	1.35988	1.0711	164.8	153.9	9,79
17.7	1.36004	1.0716	165.9	154.8	9,86
17.8	1.36020	1.0720	167.0	155.8	9,92
17.9	1.36036	1.0724	168.1	156.8	9,99
18.0	1.36053	1.0729	169.3	157.8	10,06
18.1	1.36070	1.0733	170.4	158.8	10,12
18.2	1.36086	1.0738	171.5	159.7	10,19
18.3	1.36102	1.0742	172.6	160.7	10,25
18.4	1.36119	1.0746	173.7	161.6	10,32
18.5	1.36136	1.0751	174.9	162.6	10,39
18.6	1.36152	1.0755	176.0	163.6	10,46
18.7	1.36169	1.0760	177.2	164.6	10,53
18.8	1.36185	1.0764	178.3	165.6	10,59
18.9	1.36201	1.0768	179.4	166.6	10,66
19.0	1.36217	1.0773	180.5	167.6	10,72
19.1	1.36234	1.0777	181.7	168.6	10,80
19.2	1.36251	1.0782	182.8	169.5	10,86
19.3	1.36267	1.0786	183.9	170.5	10,93
19.4	1.36284	1.0791	185.1	171.5	11,00
19.5	1.36301	1.0795	186.3	172.5	11,07
19.6	1.36318	1.0800	187.4	173.5	11,13
19.7	1.36335	1.0804	188.6	174.5	11,21
19.8	1.36351	1.0809	189.7	175.5	11,27
19.9	1.36367	1.0813	190.8	176.5	11,34

Сахароза % (m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
20.0	1.36383	1.0817	191.9	177.4	11,40
20.1	1.36400	1.0822	193.1	178.4	11,47
20.2	1.36417	1.0826	194.2	179.4	11,54
20.3	1.36434	1.0831	195.3	180.4	11,60
20.4	1.36451	1.0835	196.5	181.4	11,67
20.5	1.36468	1.0840	197.7	182.3	11,75
20.6	1.36484	1.0844	198.8	183.3	11,81
20.7	1.36501	1.0849	200.0	184.3	11,88
20.8	1.36518	1.0853	201.1	185.3	11,96
20.9	1.36534	1.0857	202.2	186.2	12,01
21.0	1.36550	1.0862	203.3	187.2	12,08
21.1	1.36568	1.0866	204.5	188.2	12,15
21.2	1.36585	1.0871	205.7	189.2	12,22
21.3	1.36601	1.0875	206.8	190.2	12,29
21.4	1.36618	1.0880	207.9	191.1	12,35
21.5	1.36635	1.0884	209.1	192.1	12,42
21.6	1.36652	1.0889	210.3	193.1	12,49
21.7	1.36669	1.0893	211.4	194.1	12,56
21.8	1.36685	1.0897	212.5	195.0	12,63
21.9	1.36702	1.0902	213.6	196.0	12,69
22.0	1.36719	1.0906	214.8	196.9	12,76
22.1	1.36736	1.0911	216.0	198.0	12,83
22.2	1.36753	1.0916	217.2	199.0	12,90
22.3	1.36770	1.0920	218.3	199.9	12,97
22.4	1.36787	1.0925	219.5	200.9	13,04
22.5	1.36804	1.0929	220.6	201.8	13,11
22.6	1.36820	1.0933	221.7	202.8	13,17
22.7	1.36837	1.0938	222.9	203.8	13,24
22.8	1.36854	1.0943	224.1	204.8	13,31
22.9	1.36871	1.0947	225.2	205.8	13,38
23.0	1.36888	1.0952	226.4	206.7	13,45
23.1	1.36905	1.0956	227.6	207.7	13,52
23.2	1.36922	1.0961	228.7	208.7	13,59
23.3	1.36939	1.0965	229.9	209.7	13,66
23.4	1.36956	1.0970	231.1	210.7	13,73
23.5	1.36973	1.0975	232.3	211.6	13,80
23.6	1.36991	1.0979	233.4	212.6	13,87
23.7	1.37008	1.0984	234.6	213.6	13,94
23.8	1.37025	1.0988	235.8	214.6	14,01
23.9	1.37042	1.0993	237.0	215.6	14,08
24.0	1.37059	1.0998	238.2	216.6	14,15
24.1	1.37076	1.1007	239.3	217.4	14,22
24.2	1.37093	1.1011	240.3	218.2	14,28
24.3	1.37110	1.1016	241.6	219.4	14,35
24.4	1.37128	1.1022	243.0	220.5	14,44
24.5	1.37145	1.1026	244.0	221.3	14,50
24.6	1.37162	1.1030	245.0	222.1	14,56
24.7	1.37180	1.1035	246.4	223.2	14,64
24.8	1.37197	1.1041	247.7	224.4	14,72
24.9	1.37214	1.1045	248.7	225.2	14,78

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
25.0	1.37232	1.1049	249.7	226.0	14,84
25.1	1.37249	1.1053	250.7	226.8	14,90
25.2	1.37266	1.1057	251.7	227.6	14,96
25.3	1.37283	1.1062	253.0	228.7	15,03
25.4	1.37300	1.1068	254.4	229.9	15,11
25.5	1.37317	1.1072	255.4	230.7	15,17
25.6	1.37335	1.1076	256.4	231.5	15,23
25.7	1.37353	1.1081	257.8	232.6	15,32
25.8	1.37370	1.1087	259.1	233.7	15,39
25.9	1.37387	1.1091	260.1	234.5	15,45
26.0	1.37405	1.1095	261.1	235.3	15,51
26.1	1.37423	1.1100	262.5	236.4	15,60
26.2	1.37440	1.1106	263.8	237.5	15,67
26.3	1.37457	1.1110	264.8	238.3	15,73
26.4	1.37475	1.1114	265.8	239.2	15,79
26.5	1.37493	1.1119	267.2	240.3	15,88
26.6	1.37510	1.1125	268.5	241.4	15,95
26.7	1.37528	1.1129	269.5	242.2	16,01
26.8	1.37545	1.1133	270.5	243.0	16,07
26.9	1.37562	1.1138	271.8	244.1	16,15
27.0	1.37580	1.1144	273.2	245.2	16,23
27.1	1.37598	1.1148	274.2	246.0	16,29
27.2	1.37615	1.1152	275.2	246.8	16,35
27.3	1.37632	1.1157	276.5	247.9	16,43
27.4	1.37650	1.1163	277.9	249.0	16,51
27.5	1.37667	1.1167	278.9	249.8	16,57
27.6	1.37685	1.1171	279.9	250.6	16,63
27.7	1.37703	1.1176	281.3	251.6	16,71
27.8	1.37721	1.1182	282.6	252.7	16,79
27.9	1.37739	1.1186	283.6	253.5	16,85
28.0	1.37757	1.1190	284.6	254.3	16,91
28.1	1.37775	1.1195	286.0	255.4	16,99
28.2	1.37793	1.1201	287.3	256.5	17,07
28.3	1.37810	1.1205	288.3	257.3	17,13
28.4	1.37828	1.1209	289.3	258.1	17,19
28.5	1.37846	1.1214	290.7	259.2	17,27
28.6	1.37863	1.1220	292.0	260.3	17,35
28.7	1.37881	1.1224	293.0	261.0	17,41
28.8	1.37899	1.1228	294.0	261.8	17,47
28.9	1.37917	1.1233	295.3	262.9	17,55
29.0	1.37935	1.1239	296.7	264.0	17,63
29.1	1.37953	1.1244	298.1	265.1	17,71
29.2	1.37971	1.1250	299.4	266.1	17,79
29.3	1.37988	1.1254	300.4	266.9	17,85
29.4	1.38006	1.1258	301.4	267.7	17,91
29.5	1.38024	1.1263	302.8	268.8	17,99
29.6	1.38042	1.1269	304.1	269.9	18,07
29.7	1.38060	1.1273	305.1	270.6	18,13
29.8	1.38078	1.1277	306.1	271.4	18,19
29.9	1.38096	1.1282	307.4	272.5	18,26

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у г/л	Шећер у г/кг	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
30.0	1.38114	1.1288	308.8	273.6	18,35
30.1	1.38132	1.1293	310.0	274.5	18,42
30.2	1.38150	1.1298	311.2	275.5	18,49
30.3	1.38168	1.1302	312.4	276.4	18,56
30.4	1.38186	1.1307	313.6	277.3	18,63
30.5	1.38204	1.1312	314.8	278.3	18,70
30.6	1.38222	1.1317	316.0	279.2	18,77
30.7	1.38240	1.1322	317.2	280.2	18,85
30.8	1.38258	1.1327	318.4	281.1	18,92
30.9	1.38276	1.1332	319.6	282.0	18,99
31.0	1.38294	1.1336	320.8	283.0	19,06
31.1	1.38312	1.1341	322.0	283.9	19,13
31.2	1.38330	1.1346	323.2	284.9	19,20
31.3	1.38349	1.1351	324.4	285.8	19,27
31.4	1.38367	1.1356	325.6	286.8	19,35
31.5	1.38385	1.1361	326.8	287.7	19,42
31.6	1.38403	1.1366	328.1	288.6	19,49
31.7	1.38421	1.1371	329.3	289.6	19,56
31.8	1.38440	1.1376	330.5	290.5	19,64
31.9	1.38458	1.1380	331.7	291.5	19,71
32.0	1.38476	1.1385	332.9	292.4	19,78
32.1	1.38494	1.1391	334.2	293.4	19,86
32.2	1.38513	1.1396	335.5	294.4	19,93
32.3	1.38531	1.1401	336.7	295.4	20,00
32.4	1.38550	1.1406	338.0	296.4	20,08
32.5	1.38568	1.1411	339.3	297.3	20,16
32.6	1.38586	1.1416	340.6	298.3	20,24
32.7	1.38605	1.1422	341.9	299.3	20,31
32.8	1.38623	1.1427	343.1	300.3	20,38
32.9	1.38642	1.1432	344.4	301.3	20,46
33.0	1.38660	1.1437	345.7	302.3	20,54
33.1	1.38678	1.1442	346.9	303.2	20,61
33.2	1.38697	1.1447	348.1	304.1	20,68
33.3	1.38715	1.1452	349.3	305.0	20,75
33.4	1.38734	1.1457	350.5	305.9	20,82
33.5	1.38753	1.1461	351.7	306.9	20,90
33.6	1.38771	1.1466	352.9	307.8	20,97
33.7	1.38790	1.1471	354.1	308.7	21,04
33.8	1.38808	1.1476	355.3	309.6	21,11
33.9	1.38827	1.1481	356.5	310.5	21,18
34.0	1.38845	1.1486	357.7	311.4	21,25
34.1	1.38864	1.1491	359.0	312.4	21,33
34.2	1.38882	1.1496	360.3	313.4	21,41
34.3	1.38901	1.1501	361.5	314.3	21,48
34.4	1.38919	1.1506	362.8	315.3	21,55
34.5	1.38938	1.1512	364.1	316.3	21,63
34.6	1.38957	1.1517	365.4	317.3	21,71
34.7	1.38975	1.1522	366.7	318.2	21,79
34.8	1.38994	1.1527	367.9	319.2	21,86
34.9	1.39012	1.1532	369.2	320.2	21,94

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у г/л	Шећер у г/кг	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
35.0	1.39031	1.1537	370.5	321.1	22,01
35.1	1.39050	1.1543	371.8	322.1	22,09
35.2	1.39069	1.1548	373.0	323.0	22,16
35.3	1.39087	1.1553	374.3	324.0	22,24
35.4	1.39106	1.1558	375.6	325.0	22,32
35.5	1.39125	1.1563	376.9	325.9	22,39
35.6	1.39144	1.1568	378.1	326.9	22,45
35.7	1.39163	1.1573	379.4	327.8	22,54
35.8	1.39181	1.1579	380.7	328.8	22,62
35.9	1.39200	1.1584	381.9	329.7	22,69
36.0	1.39219	1.1589	383.2	330.7	22,77
36.1	1.39238	1.1594	384.5	331.6	22,85
36.2	1.39257	1.1599	385.8	332.6	22,92
36.3	1.39276	1.1604	387.0	333.5	22,99
36.4	1.39295	1.1610	388.3	334.5	23,07
36.5	1.39314	1.1615	389.6	335.4	23,15
36.6	1.39332	1.1620	390.9	336.4	23,22
36.7	1.39351	1.1625	392.2	337.3	23,30
36.8	1.39370	1.1630	393.4	338.3	23,37
36.9	1.39389	1.1635	394.7	339.2	23,45
37.0	1.39408	1.1641	396.0	340.2	23,53
37.1	1.39427	1.1646	397.3	341.1	23,60
37.2	1.39446	1.1651	398.6	342.1	23,68
37.3	1.39465	1.1656	399.8	343.0	23,75
37.4	1.39484	1.1661	401.1	344.0	23,83
37.5	1.39504	1.1666	402.4	344.9	23,91
37.6	1.39523	1.1672	403.7	345.9	23,99
37.7	1.39542	1.1677	405.0	346.8	24,06
37.8	1.39561	1.1682	406.2	347.7	24,13
37.9	1.39580	1.1687	407.5	348.7	24,21
38.0	1.39599	1.1692	408.8	349.6	24,29
38.1	1.39618	1.1698	410.1	350.6	24,37
38.2	1.39637	1.1703	411.3	351.5	24,44
38.3	1.39657	1.1708	412.6	352.4	24,51
38.4	1.39676	1.1713	413.9	353.4	24,59
38.5	1.39695	1.1718	415.2	354.3	24,67
38.6	1.39714	1.1723	416.4	355.2	24,74
38.7	1.39733	1.1728	417.7	356.1	24,82
38.8	1.39753	1.1733	419.0	357.1	24,90
38.9	1.39772	1.1739	420.2	358.0	24,97
39.0	1.39791	1.1744	421.5	358.9	25,04
39.1	1.39810	1.1749	422.8	359.8	25,12
39.2	1.39830	1.1754	424.1	360.8	25,20
39.3	1.39849	1.1759	425.3	361.7	25,27
39.4	1.39869	1.1764	426.6	362.6	25,35
39.5	1.39888	1.1770	427.9	363.6	25,42
39.6	1.39907	1.1775	429.2	364.5	25,50
39.7	1.39927	1.1780	430.5	365.4	25,58
39.8	1.39946	1.1785	431.7	366.3	25,65
39.9	1.39966	1.1790	433.0	367.3	25,73

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у г/л	Шећер у г/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
40.0	1.39985	1.1796	434.3	368.2	25,80
40.1	1.40004	1.1801	435.6	369.2	25,88
40.2	1.40024	1.1806	437.0	370.1	25,96
40.3	1.40043	1.1812	438.3	371.1	26,04
40.4	1.40063	1.1817	439.7	372.1	26,12
40.5	1.40083	1.1823	441.0	373.0	26,20
40.6	1.40102	1.1828	442.3	374.0	26,28
40.7	1.40122	1.1833	443.7	374.9	26,36
40.8	1.40141	1.1839	445.0	375.9	26,44
40.9	1.40161	1.1844	446.4	376.9	26,52
41.0	1.40180	1.1850	447.7	377.8	26,60
41.1	1.40200	1.1855	449.0	378.7	26,68
41.2	1.40219	1.1860	450.2	379.6	26,75
41.3	1.40239	1.1865	451.5	380.5	26,83
41.4	1.40259	1.1870	452.8	381.4	26,90
41.5	1.40279	1.1875	454.1	382.3	26,98
41.6	1.40298	1.1881	455.3	383.2	27,05
41.7	1.40318	1.1886	456.6	384.2	27,13
41.8	1,40338	1.1891	457.9	385.1	27,21
41.9	1.40357	1.1896	459.1	386.0	27,28
42.0	1.40377	1.1901	460.4	386.9	27,35
42.1	1.40397	1.1907	461.7	387.8	27,43
42.2	1.40417	1.1912	463.1	388.8	27,52
42.3	1.40436	1.1917	464.4	389.7	27,59
42.4	1.40456	1.1923	465.8	390.7	27,68
42.5	1.40476	1.1928	467.2	391.6	27,76
42.6	1.40496	1.1934	468.5	392.6	27,84
42.7	1.40516	1.1939	469.9	393.5	27,92
42.8	1.40535	1.1945	471.2	394.5	28,00
42.9	1.40555	1.1950	472.6	395.4	28,08
43.0	1.40575	1.1956	473.9	396.4	28,16
43.1	1.40595	1.1961	475.2	397.3	28,23
43.2	1.40615	1.1967	476.6	398.3	28,32
43.3	1.40635	1.1972	477.9	399.2	28,40
43.4	1.40655	1.1977	479.3	400.1	28,48
43.5	1.40675	1.1983	480.6	401.1	28,56
43.6	1.40695	1.1988	481.9	402.0	28,63
43.7	1.40715	1.1994	483.3	402.9	28,72
43.8	1.40735	1.1999	484.6	403.9	28,79
43.9	1.40755	1.2005	486.0	404.8	28,88
44.0	1.40775	1.2010	487.3	405.7	28,95
44.1	1.40795	1.2015	488.6	406.7	29,03
44.2	1.40815	1.2021	490.0	407.6	29,11
44.3	1.40836	1.2026	491.3	408.5	29,19
44.4	1.40856	1.2032	492.7	409.5	29,27
44.5	1.40876	1.2037	494.0	410.4	29,35
44.6	1.40896	1.2042	495.3	411.3	29,43
44.7	1.40916	1.2048	496.7	412.3	29,51
44.8	1.40937	1.2053	498.0	413.2	29,59
44.9	1.40957	1.2059	499.4	414.1	29,67

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
45.0	1.40977	1.2064	500.7	415.0	29,75
45.1	1.40997	1.2070	502.1	416.0	29,83
45.2	1.41018	1.2076	503.5	417.0	29,92
45.3	1.41038	1.2081	504.9	417.9	30,00
45.4	1.41058	1.2087	506.3	418.9	30,08
45.5	1.41079	1.2093	507.8	419.9	30,17
45.6	1.41099	1.2098	509.2	420.9	30,25
45.7	1.41119	1.2104	510.6	421.8	30,34
45.8	1.41139	1.2110	512.0	422.8	30,42
45.9	1.41160	1.2115	513.4	423.7	30,50
46.0	1.41180	1.2121	514.8	424.7	30,59
46.1	1.41200	1.2127	516.1	425.6	30,66
46.2	1.41221	1.2132	517.5	426.5	30,75
46.3	1.41241	1.2137	518.8	427.5	30,82
46.4	1.41262	1.2143	520.2	428.4	30,91
46.5	1.41282	1.2148	521.5	429.3	30,99
46.6	1.41302	1.2154	522.8	430.2	31,06
46.7	1.41323	1.2159	524.2	431.1	31,15
46.8	1.41343	1.2165	525.5	432.0	31,22
46.9	1.41364	1.2170	526.9	432.9	31,31
47.0	1.41384	1.2175	528.2	433.8	31,38
47.1	1.41405	1.2181	529.6	434.8	31,47
47.2	1.41425	1.2187	531.0	435.7	31,55
47.3	1.41446	1.2192	532.4	436.7	31,63
47.4	1.41466	1.2198	533.8	437.6	31,72
47.5	1.41487	1.2204	535.3	438.6	31,81
47.6	1.41508	1.2210	536.7	439.5	31,89
47.7	1.41528	1.2215	538.1	440.5	31,97
47.8	1.41549	1.2221	539.5	441.4	32,05
47.9	1.41569	1.2227	540.9	442.4	32,14
48.0	1.41590	1.2232	542.3	443.3	32,22
48.1	1.41611	1.2238	543.6	444.2	32,30
48.2	1.41632	1.2243	545.0	445.1	32,38
48.3	1.41652	1.2249	546.3	446.0	32,46
48.4	1.41673	1.2254	547.7	446.9	32,59
48.5	1.41694	1.2260	549.1	447.8	32,63
48.6	1.41715	1.2265	550.4	448.7	32,70
48.7	1.41736	1.2271	551.8	449.7	32,79
48.8	1.41756	1.2276	553.1	450.6	32,86
48.9	1.41777	1.2282	554.5	451.4	32,95
49.0	1.41798	1.2287	555.8	452.3	33,02
49.1	1.41819	1.2293	557.2	453.3	33,11
49.2	1.41840	1.2298	558.6	454.2	33,19
49.3	1.41861	1.2304	560.0	455.1	33,27
49.4	1.41882	1.2310	561.4	456.1	33,36
49.5	1.41903	1.2315	562.8	457.0	33,44
49.6	1.41924	1.2321	564.2	457.9	33,52
49.7	1.41945	1.2327	565.6	458.8	33,61
49.8	1.41966	1.2332	567.0	459.8	33,69
49.9	1.41987	1.2338	568.4	460.7	33,77

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у г/л	Шећер у г/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
50.0	1.42008	1.2344	569.8	461.6	33,86
50.1	1.42029	1.2349	571.2	462.5	33,94
50.2	1.42050	1.2355	572.6	463.5	34,02
50.3	1.42071	1.2361	574.0	464.4	34,10
50.4	1.42092	1.2366	575.4	465.3	34,19
50.5	1.42114	1.2372	576.9	466.2	34,28
50.6	1.42135	1.2378	578.3	467.2	34,36
50.7	1.42156	1.2384	579.7	468.1	34,44
50.8	1.42177	1.2389	581.1	469.0	34,53
50.9	1.42198	1.2395	582.5	469.9	34,61
51.0	1.42219	1.2401	583.9	470.9	34,69
51.1	1.42240	1.2407	585.4	471.8	34,78
51.2	1.42261	1.2413	586.9	472.8	34,87
51.3	1.42283	1.2419	588.3	473.8	34,95
51.4	1.42304	1.2425	589.8	474.7	35,04
51.5	1.42325	1.2431	591.3	475.7	35,13
51.6	1.42346	1.2437	592.8	476.6	35,22
51.7	1.42367	1.2443	594.3	477.6	35,31
51.8	1.42389	1.2449	595.7	478.6	35,39
51.9	1.42410	1.2455	597.2	479.5	35,48
52.0	1.42431	1.2461	598.7	480.5	35,57
52.1	1.42452	1.2466	600.1	481.4	35,65
52.2	1.42474	1.2472	601.5	482.3	35,74
52.3	1.42495	1.2478	602.9	483.2	35,82
52.4	1.42517	1.2483	604.3	484.1	35,91
52.5	1.42538	1.2489	605.8	485.0	35,99
52.6	1.42559	1.2495	607.2	485.9	36,08
52.7	1.42581	1.2500	608.6	486.8	36,16
52.8	1.42602	1.2506	610.0	487.7	36,24
52.9	1.42624	1.2512	611.4	488.6	36,33
53.0	1.42645	1.2518	612.8	489.6	36,41
53.1	1.42666	1.2524	614.3	490.5	36,50
53.2	1.42686	1.2530	615.8	491.4	36,59
53.3	1.42707	1.2536	617.2	492.4	36,67
53.4	1.42727	1.2542	618.7	493.3	36,76
53.5	1.42748	1.2548	620.2	494.3	36,85
53.6	1.42769	1.2554	621.7	495.2	36,94
53.7	1.42789	1.2560	623.2	496.2	37,03
53.8	1.42810	1.2566	624.6	497.1	37,11
53.9	1.42830	1.2571	626.1	498.0	37,20
54.0	1.42851	1.2577	627.6	499.0	37,29
54.1	1.42874	1.2583	629.0	499.9	37,37
54.2	1.42897	1.2589	630.4	500.8	37,45
54.3	1.42919	1.2595	631.8	501.7	37,54
54.4	1.42942	1.2600	633.2	502.6	37,62
54.5	1.42965	1.2606	634.7	503.5	37,71
54.6	1.42988	1.2612	636.1	504.3	37,79
54.7	1.43011	1.2617	637.5	505.2	37,88
54.8	1.43033	1.2623	638.9	506.1	37,96
54.9	1.43056	1.2629	640.3	507.0	38,04

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
55.0	1.43079	1.2635	641.7	507.9	38,11
55.1	1.43101	1.2640	643.2	508.8	38,22
55.2	1.43123	1.2646	644.6	509.7	38,30
55.3	1.43145	1.2652	646.1	510.7	38,39
55.4	1.43167	1.2658	647.6	511.6	38,48
55.5	1.43189	1.2664	649.1	512.5	38,57
55.6	1.43210	1.2670	650.5	513.4	38,65
55.7	1.43232	1.2676	652.0	514.3	38,74
55.8	1.43254	1.2682	653.5	515.3	38,83
55.9	1.43276	1.2688	654.9	516.2	38,91
56.0	1.43298	1.2694	656.4	517.1	39,00
56.1	1.43320	1.2700	657.9	518.0	39,09
56.2	1.43342	1.2706	659.4	518.9	39,18
56.3	1.43364	1.2712	660.8	519.9	39,26
56.4	1.43386	1.2718	662.3	520.8	39,35
56.5	1.43409	1.2724	663.8	521.7	39,44
56.6	1.43431	1.2730	665.3	522.6	39,53
56.7	1.43453	1.2736	666.8	523.5	39,62
56.8	1.43475	1.2742	668.2	524.4	39,70
56.9	1.43497	1.2748	669.7	525.4	39,79
57.0	1.43519	1.2754	671.2	526.3	39,88
57.1	1.43541	1.2760	672.7	527.2	39,97
57.2	1.43563	1.2766	674.3	528.2	40,06
57.3	1.43586	1.2773	675.8	529.1	40,15
57.4	1.43608	1.2779	677.4	530.1	40,25
57.5	1.43630	1.2785	678.9	531.0	40,34
57.6	1.43652	1.2791	680.4	532.0	40,43
57.7	1.43674	1.2797	682.0	532.9	40,52
57.8	1.43697	1.2804	683.5	533.8	40,61
57.9	1.43719	1.2810	685.1	534.8	40,70
58.0	1.43741	1.2816	686.6	535.7	40,80
58.1	1.43763	1.2822	688.1	536.6	40,88
58.2	1.43786	1.2828	689.6	537.5	40,97
58.3	1.43808	1.2834	691.0	538.4	41,06
58.4	1.43831	1.2840	692.5	539.3	41,14
58.5	1.43854	1.2846	694.0	540.2	41,23
58.6	1.43876	1.2852	695.5	541.1	41,32
58.7	1.43899	1.2858	697.0	542.0	41,41
58.8	1.43921	1.2864	698.4	542.9	41,50
58.9	1.43944	1.2870	699.9	543.8	41,58
59.0	1.43966	1.2876	701.4	544.7	41,67
59.1	1.43989	1.2882	702.9	545.7	41,76
59.2	1.44011	1.2888	704.5	546.6	41,86
59.3	1.44034	1.2895	706.0	547.5	41,95
59.4	1.44056	1.2901	707.6	548.5	42,04
59.5	1.44079	1.2907	709.1	549.4	42,13
59.6	1.44102	1.2913	710.6	550.3	42,22
59.7	1.44124	1.2920	712.2	551.2	42,32
59.8	1.44147	1.2926	713.7	552.2	42,41
59.9	1.44169	1.2932	715.3	553.1	42,50

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
60.0	1.44192	1.2938	716.8	554.0	42.59
60.1	1.44215	1.2944	718.3	554.9	42.68
60.2	1.44237	1.2950	719.8	555.8	42.77
60.3	1.44260	1.2956	721.2	556.7	42.85
60.4	1.44283	1.2962	722.7	557.6	42.94
60.5	1.44306	1.2968	724.2	558.4	43.03
60.6	1.44328	1.2974	725.7	559.3	43.12
60.7	1.44351	1.2980	727.2	560.2	43.21
60.8	1.44374	1.2986	728.6	561.1	43.29
60.9	1.44396	1.2992	730.1	562.0	43.38
61.0	1.44419	1.2998	731.6	562.8	43.47
61.1	1.44442	1.3004	733.1	563.8	43.56
61.2	1.44465	1.3011	734.7	564.7	43.65
61.3	1.44488	1.3017	736.2	565.6	43.74
61.4	1.44511	1.3023	737.8	566.5	43.84
61.5	1.44533	1.3030	739.4	567.4	43.93
61.6	1.44556	1.3036	740.9	568.4	44.02
61.7	1.44579	1.3042	742.5	569.3	44.12
61.8	1.44602	1.3048	744.0	570.2	44.21
61.9	1.44625	1.3055	745.6	571.1	44.30
62.0	1.44648	1.3061	747.1	572.0	44.39
62.1	1.44671	1.3067	748.6	572.9	44.48
62.2	1.44694	1.3073	750.2	573.8	44.57
62.3	1.44717	1.3080	751.7	574.7	44.66
62.4	1.44740	1.3086	753.3	575.6	44.76
62.5	1.44764	1.3092	754.8	576.5	44.85
62.6	1.44787	1.3098	756.3	577.4	44.94
62.7	1.44810	1.3104	757.9	578.3	45.03
62.8	1.44833	1.3111	759.4	579.2	45.12
62.9	1.44856	1.3117	761.0	580.1	45.21
63.0	1.44879	1.3123	762.5	581.0	45.31
63.1	1.44902	1.3130	764.1	582.0	45.40
63.2	1.44926	1.3136	765.7	582.9	45.49
63.3	1.44949	1.3143	767.3	583.8	45.59
63.4	1.44972	1.3149	768.9	584.8	45.69
63.5	1.44996	1.3156	770.6	585.7	45.79
63.6	1.45019	1.3162	772.2	586.6	45.88
63.7	1.45042	1.3169	773.8	587.6	45.98
63.8	1.45065	1.3175	775.4	588.5	46.07
63.9	1.45089	1.3182	777.0	589.4	46.17
64.0	1.45112	1.3188	778.6	590.4	46.26
64.1	1.45135	1.3195	780.1	591.3	46.35
64.2	1.45159	1.3201	781.7	592.1	46.45
64.3	1.45183	1.3207	783.2	593.0	46.53
64.4	1.45206	1.3213	784.8	593.9	46.63
64.5	1.45230	1.3219	786.3	594.8	46.72
64.6	1.45253	1.3226	787.8	595.7	46.81
64.7	1.45276	1.3232	789.4	596.6	46.90
64.8	1.45300	1.3238	790.9	597.5	46.99
64.9	1.45324	1.3244	792.5	598.3	47.09

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
65.0	1.45347	1.3251	794.0	599.2	47,18
65.1	1.45371	1.3257	795.6	600.1	47,27
65.2	1.45394	1.3264	797.2	601.1	47,37
65.3	1.45418	1.3270	798.8	602.0	47,46
65.4	1.45441	1.3277	800.4	602.9	47,56
65.5	1.45465	1.3283	802.1	603.8	47,66
65.6	1.45489	1.3290	803.7	604.7	47,75
65.7	1.45512	1.3296	805.3	605.6	47,85
65.8	1.45536	1.3303	806.9	606.6	47,94
65.9	1.45559	1.3309	808.5	607.5	48,04
66.0	1.45583	1.3316	810.1	608.4	48,13
66.1	1.45607	1.3322	811.6	609.3	48,22
66.2	1.45630	1.3328	813.2	610.1	48,32
66.3	1.45654	1.3335	814.8	611.0	48,41
66.4	1.45678	1.3341	816.3	611.9	48,50
66.5	1.45702	1.3347	817.9	612.8	48,60
66.6	1.45725	1.3353	819.4	613.6	48,69
66.7	1.45749	1.3360	820.9	614.5	48,77
66.8	1.45773	1.3366	822.5	615.4	48,87
66.9	1.45796	1.3372	824.1	616.2	48,97
67.0	1.45820	1.3378	825.6	617.1	49,05
67.1	1.45844	1.3385	827.2	618.0	49,15
67.2	1.45868	1.3391	828.8	618.9	49,24
67.3	1.45892	1.3398	830.4	619.8	49,34
67.4	1.45916	1.3404	832.0	620.7	49,43
67.5	1.45940	1.3411	833.7	621.6	49,53
67.6	1.45964	1.3418	835.3	622.5	49,63
67.7	1.45988	1.3424	836.9	623.4	49,73
67.8	1.46012	1.3431	838.5	624.3	49,82
67.9	1.46036	1.3437	840.1	625.2	49,92
68.0	1.46060	1.3444	841.7	626.1	50,01
68.1	1.46084	1.3450	843.4	627.0	50,11
68.2	1.46108	1.3457	845.1	628.0	50,21
68.3	1.46132	1.3464	846.7	628.9	50,31
68.4	1.46156	1.3471	848.4	629.8	50,41
68.5	1.46181	1.3478	850.1	630.8	50,51
68.6	1.46205	1.3484	851.8	631.7	50,61
68.7	1.46229	1.3491	853.5	632.6	50,71
68.8	1.46253	1.3498	855.1	633.5	50,81
68.9	1.46277	1.3505	856.8	634.5	50,91
69.0	1.46301	1.3512	858.5	635.4	51,01
69.1	1.46325	1.3518	860.1	636.3	51,10
69.2	1.46350	1.3525	861.7	637.2	51,20
69.3	1.46374	1.3531	863.3	638.0	51,29
69.4	1.46398	1.3538	864.9	638.9	51,39
69.5	1.46423	1.3544	866.6	639.8	51,49
69.6	1.46447	1.3551	868.2	640.7	51,58
69.7	1.46471	1.3557	869.8	641.6	51,68
69.8	1.46495	1.3564	871.4	642.4	51,78
69.9	1.46520	1.3570	873.0	643.3	51,87

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
70,0	1,46544	1,3577	874,6	644,2	51,97
70,1	1,46568	1,3583	876,2	645,1	52,06
70,2	1,46593	1,3590	877,8	645,9	52,15
70,3	1,46618	1,3596	879,4	646,8	52,25
70,4	1,46642	1,3603	881,0	647,7	52,35
70,5	1,46667	1,3609	882,7	648,6	52,45
70,6	1,46691	1,3616	884,3	649,4	52,54
70,7	1,46715	1,3622	885,9	650,3	52,64
70,9	1,46765	1,3635	889,1	652,1	52,83
71,0	1,46789	1,3642	890,7	652,9	52,92
71,1	1,46814	1,3649	892,4	653,8	53,02
71,2	1,46838	1,3655	894,1	654,7	53,12
71,3	1,46863	1,3662	895,7	655,6	53,22
71,4	1,46888	1,3669	897,4	656,5	53,32
71,5	1,46913	1,3676	899,1	657,4	53,42
71,6	1,46937	1,3683	900,8	658,3	53,52
71,7	1,46962	1,3689	902,5	659,2	53,62
71,9	1,47011	1,3703	905,8	661,0	53,82
72,0	1,47036	1,3710	907,5	661,9	53,92
72,1	1,47061	1,3717	909,2	6628	54,02
72,2	1,47086	1,3723	910,8	663,7	54,12
72,3	1,47110	1,3730	912,5	664,6	54,22
72,4	1,47135	1,3737	914,2	665,5	54,32
72,5	1,47160	1,3744	915,9	666,4	54,42
72,6	1,47185	1,3750	917,5	667,3	54,51
72,7	1,47210	1,3757	919,2	668,2	54,62
72,9	1,47259	1,3771	922,5	669,9	54,81
73,0	1,47284	1,3777	924,2	670,8	54,91
73,1	1,47309	1,3784	925,9	671,7	55,01
73,2	1,47334	1,3791	927,6	672,6	55,11
73,4	1,47384	1,3804	930,9	674,4	55,31
73,5	1,47409	1,3811	932,6	675,2	55,41
73,6	1,47434	1,3818	934,3	676,1	55,51
73,7	1,47459	1,3825	936,0	677,0	55,61
73,9	1,47509	1,3838	939,3	678,8	55,81
74,0	1,47534	1,3845	941,0	679,7	55,91
74,1	1,47559	1,3852	942,7	680,5	56,01
74,2	1,47584	1,3859	944,4	681,4	56,11
74,3	1,47609	1,3866	946,0	682,3	56,21
74,4	1,47634	1,3872	947,7	683,2	56,31
74,5	1,47660	1,3879	949,4	684,0	56,41
74,6	1,47685	1,3886	951,1	684,9	56,51
74,7	1,47710	1,3893	952,8	685,8	56,61
74,9	1,47760	1,3906	956,1	687,5	56,81

Табела 17. Концентрација шећера у пречишћеној шири у грамима по литру и грамима по килограму, одређена рефрактометром, који има скалу у масеним процентима сахарозе на 20°C или индекс рефракције на 20°C.

Приказана је и густина на 20°C

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
50.0	1.42008	1.2342	627.6	508.5	37,28
50.1	1.42029	1.2348	629.3	509.6	37,38
50.2	1.42050	1.2355	630.9	510.6	37,48
50.3	1.42071	1.2362	632.4	511.6	37,56
50.4	1.42092	1.2367	634.1	512.7	37,66
50.5	1.42113	1.2374	635.7	513.7	37,76
50.6	1.42135	1.2381	637.3	514.7	37,85
50.7	1.42156	1.2386	638.7	515.7	37,94
50.8	1.42177	1.2391	640.4	516.8	38,04
50.9	1.42198	1.2396	641.9	517.8	38,13
51.0	1.42219	1.2401	643.4	518.8	38,22
51.1	1.42240	1.2406	645.0	519.9	38,31
51.2	1.42261	1.2411	646.5	520.9	38,40
51.3	1.42282	1.2416	648.1	522.0	38,50
51.4	1.42304	1.2421	649.6	523.0	38,59
51.5	1.42325	1.2427	651.2	524.0	38,68
51.6	1.42347	1.2434	652.9	525.1	38,78
51.7	1.42368	1.2441	654.5	526.1	38,88
51.8	1.42389	1.2447	656.1	527.1	38,97
51.9	1.42410	1.2454	657.8	528.2	39,07
52.0	1.42432	1.2461	659.4	529.2	39,17
52.1	1.42453	1.2466	661.0	530.2	39,26
52.2	1.42475	1.2470	662.5	531.3	39,35
52.3	1.42496	1.2475	664.1	532.3	39,45
52.4	1.42517	1.2480	665.6	533.3	39,54
52.5	1.42538	1.2486	667.2	534.4	39,63
52.6	1.42560	1.2493	668.9	535.4	39,73
52.7	1.42581	1.2500	670.5	536.4	39,83
52.8	1.42603	1.2506	672.2	537.5	39,93
52.9	1.42624	1.2513	673.8	538.5	40,02
53.0	1.42645	1.2520	675.5	539.5	40,12
53.1	1.42667	1.2525	677.1	540.6	40,22
53.2	1.42689	1.2530	678.5	541.5	40,30
53.3	1.42711	1.2535	680.2	542.6	40,40
53.4	1.42733	1.2540	681.8	543.7	40,50
53.5	1.42754	1.2546	683.4	544.7	40,59
53.6	1.42776	1.2553	685.1	545.8	40,69
53.7	1.42797	1.2560	686.7	546.7	40,79
53.8	1.42819	1.2566	688.4	547.8	40,89
53.9	1.42840	1.2573	690.1	548.9	40,99
54.0	1.42861	1.2580	691.7	549.8	41,09
54.1	1.42884	1.2585	693.3	550.9	41,18
54.2	1.42906	1.2590	694.9	551.9	41,28
54.3	1.42927	1.2595	696.5	553.0	41,37
54.4	1.42949	1.2600	698.1	554.0	41,47
54.5	1.42971	1.2606	699.7	555.1	41,56
54.6	1.42993	1.2613	701.4	556.1	41,66
54.7	1.43014	1.2620	703.1	557.1	41,76
54.8	1.43036	1.2625	704.7	558.2	41,86
54.9	1.43058	1.2630	706.2	559.1	41,95

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у г/л	Шећер у г/кг	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
55.0	1.43079	1.2635	707.8	560.2	42.04
55.1	1.43102	1.2639	709.4	561.3	42.14
55.2	1.43124	1.2645	711.0	562.3	42.23
55.3	1.43146	1.2652	712.7	563.3	42.33
55.4	1.43168	1.2659	714.4	564.3	42.44
55.5	1.43189	1.2665	716.1	565.4	42.54
55.6	1.43211	1.2672	717.8	566.4	42.64
55.7	1.43233	1.2679	719.5	567.5	42.74
55.8	1.43255	1.2685	721.1	568.5	42.83
55.9	1.43277	1.2692	722.8	569.5	42.93
56.0	1.43298	1.2699	724.5	570.5	43.04
56.1	1.43321	1.2703	726.1	571.6	43.13
56.2	1.43343	1.2708	727.7	572.6	43.23
56.3	1.43365	1.2713	729.3	573.7	43.32
56.4	1.43387	1.2718	730.9	574.7	43.42
56.5	1.43409	1.2724	732.6	575.8	43.52
56.6	1.43431	1.2731	734.3	576.8	43.62
56.7	1.43454	1.2738	736.0	577.8	43.72
56.8	1.43476	1.2744	737.6	578.8	43.81
56.9	1.43498	1.2751	739.4	579.9	43.92
57.0	1.43519	1.2758	741.1	580.9	44.02
57.1	1.43542	1.2763	742.8	582.0	44.12
57.2	1.43564	1.2768	744.4	583.0	44.22
57.3	1.43586	1.2773	745.9	584.0	44.31
57.4	1.43609	1.2778	747.6	585.1	44.41
57.5	1.43631	1.2784	749.3	586.1	44.51
57.6	1.43653	1.2791	751.0	587.1	44.61
57.7	1.43675	1.2798	752.7	588.1	44.71
57.8	1.43698	1.2804	754.4	589.2	44.81
57.9	1.43720	1.2810	756.1	590.2	44.91
58.0	1.43741	1.2818	757.8	591.2	45.01
58.1	1.43764	1.2822	759.5	592.3	45.11
58.2	1.43784	1.2827	761.1	593.4	45.21
58.3	1.43809	1.2832	762.6	594.3	45.30
58.4	1.43832	1.2837	764.3	595.4	45.40
58.5	1.43854	1.2843	766.0	596.4	45.50
58.6	1.43877	1.2850	767.8	597.5	45.61
58.7	1.43899	1.2857	769.5	598.5	45.71
58.8	1.43922	1.2863	771.1	599.5	45.80
58.9	1.43944	1.2869	772.9	600.6	45.91
59.0	1.43966	1.2876	774.6	601.6	46.01
59.1	1.43988	1.2882	776.3	602.6	46.11
59.2	1.44011	1.2889	778.1	603.7	46.22
59.3	1.44034	1.2896	779.8	604.7	46.32
59.4	1.44057	1.2902	781.6	605.8	46.43
59.5	1.44079	1.2909	783.3	606.8	46.53
59.6	1.44102	1.2916	785.2	607.9	46.64
59.7	1.44124	1.2921	786.8	608.9	46.74
59.8	1.44147	1.2926	788.4	609.9	46.83
59.9	1.44169	1.2931	790.0	610.9	46.93

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
60.0	1.44192	1.2936	791.7	612.0	47.03
60.1	1.44215	1.2942	793.3	613.0	47.12
60.2	1.44238	1.2949	795.2	614.1	47.23
60.3	1.44260	1.2956	796.9	615.1	47.34
60.4	1.44283	1.2962	798.6	616.1	47.44
60.5	1.44305	1.2969	800.5	617.2	47.55
60.6	1.44328	1.2976	802.2	618.2	47.65
60.7	1.44351	1.2981	803.9	619.3	47.75
60.8	1.44374	1.2986	805.5	620.3	47.85
60.9	1.44397	1.2991	807.1	621.3	47.94
61.0	1.44419	1.2996	808.7	622.3	48.04
61.1	1.44442	1.3002	810.5	623.4	48.14
61.2	1.44465	1.3009	812.3	624.4	48.25
61.3	1.44488	1.3016	814.2	625.5	48.36
61.4	1.44511	1.3022	815.8	626.5	48.46
61.5	1.44534	1.3029	817.7	627.6	48.57
61.6	1.44557	1.3036	819.4	628.6	48.67
61.7	1.44580	1.3042	821.3	629.7	48.79
61.8	1.44603	1.3049	823.0	630.7	48.89
61.9	1.44626	1.3056	824.8	631.7	48.99
62.0	1.44648	1.3062	826.6	632.8	49.10
62.1	1.44672	1.3068	828.3	633.8	49.20
62.2	1.44695	1.3075	830.0	634.8	49.30
62.3	1.44718	1.3080	831.8	635.9	49.40
62.4	1.44741	1.3085	833.4	636.9	49.50
62.5	1.44764	1.3090	835.1	638.0	49.60
62.6	1.44787	1.3095	836.8	639.0	49.71
62.7	1.44810	1.3101	838.5	640.0	49.81
62.8	1.44833	1.3108	840.2	641.0	49.91
62.9	1.44856	1.3115	842.1	642.1	50.02
63.0	1.44879	1.3121	843.8	643.1	50.12
63.1	1.44902	1.3128	845.7	644.2	50.23
63.2	1.44926	1.3135	847.5	645.2	50.34
63.3	1.44949	1.3141	849.3	646.3	50.45
63.4	1.44972	1.3148	851.1	647.3	50.56
63.5	1.44995	1.3155	853.0	648.4	50.67
63.6	1.45019	1.3161	854.7	649.4	50.77
63.7	1.45042	1.3168	856.5	650.4	50.88
63.8	1.45065	1.3175	858.4	651.5	50.99
63.9	1.45088	1.3180	860.0	652.5	51.08
64.0	1.45112	1.3185	861.6	653.5	51.18
64.1	1.45135	1.3190	863.4	654.6	51.29
64.2	1.45158	1.3195	865.1	655.6	51.39
64.3	1.45181	1.3201	866.9	656.7	51.49
64.4	1.45205	1.3208	868.7	657.7	51.60
64.5	1.45228	1.3215	870.6	658.8	51.71
64.6	1.45252	1.3221	872.3	659.8	51.81
64.7	1.45275	1.3228	874.1	660.8	51.92
64.8	1.45299	1.3235	876.0	661.9	52.03
64.9	1.45322	1.3241	877.8	662.9	52.14

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
65.0	1.45347	1.3248	879.7	664.0	52.25
65.1	1.45369	1.3255	881.5	665.0	52.36
65.2	1.45393	1.3261	883.2	666.0	52.46
65.3	1.45416	1.3268	885.0	667.0	52.57
65.4	1.45440	1.3275	886.9	668.1	52.68
65.5	1.45463	1.3281	888.8	669.2	52.79
65.6	1.45487	1.3288	890.6	670.2	52.90
65.7	1.45510	1.3295	892.4	671.2	53.01
65.8	1.45534	1.3301	894.2	672.3	53.12
65.9	1.45557	1.3308	896.0	673.3	53.22
66.0	1.45583	1.3315	898.0	674.4	53.34
66.1	1.45605	1.3320	899.6	675.4	53.44
66.2	1.45629	1.3325	901.3	676.4	53.54
66.3	1.45652	1.3330	903.1	677.5	53.64
66.4	1.45676	1.3335	904.8	678.5	53.75
66.5	1.45700	1.3341	906.7	679.6	53.86
66.6	1.45724	1.3348	908.5	680.6	53.96
66.7	1.45747	1.3355	910.4	681.7	54.08
66.8	1.45771	1.3361	912.2	682.7	54.18
66.9	1.45795	1.3367	913.9	683.7	54.29
67.0	1.45820	1.3374	915.9	684.8	54.40
67.1	1.45843	1.3380	917.6	685.8	54.51
67.2	1.45867	1.3387	919.6	686.9	54.62
67.3	1.45890	1.3395	921.4	687.9	54.73
67.4	1.45914	1.3400	923.1	688.9	54.83
67.5	1.45938	1.3407	925.1	690.0	54.95
67.6	1.45962	1.3415	927.0	691.0	55.06
67.7	1.45986	1.3420	928.8	692.1	55.17
67.8	1.46010	1.3427	930.6	693.1	55.28
67.9	1.46034	1.3434	932.6	694.2	55.40
68.0	1.46060	1.3440	934.4	695.2	55.50
68.1	1.46082	1.3447	936.2	696.2	55.61
68.2	1.46106	1.3454	938.0	697.2	55.72
68.3	1.46130	1.3460	939.9	698.3	55.83
68.4	1.46154	1.3466	941.8	699.4	55.94
68.5	1.46178	1.3473	943.7	700.4	56.06
68.6	1.46202	1.3479	945.4	701.4	56.16
68.7	1.46226	1.3486	947.4	702.5	56.28
68.8	1.46251	1.3493	949.2	703.5	56.38
68.9	1.46275	1.3499	951.1	704.6	56.50
69.0	1.46301	1.3506	953.0	705.6	56.61
69.1	1.46323	1.3513	954.8	706.6	56.72
69.2	1.46347	1.3519	956.7	707.7	56.83
69.3	1.46371	1.3526	958.6	708.7	56.94
69.4	1.46396	1.3533	960.6	709.8	57.06
69.5	1.46420	1.3539	962.4	710.8	57.17
69.6	1.46444	1.3546	964.3	711.9	57.28
69.7	1.46468	1.3553	966.2	712.9	57.39
69.8	1.46493	1.3560	968.2	714.0	57.51
69.9	1.46517	1.3566	970.0	715.0	57.62

Сахароза %(m/m)	Индекс рефракције на 20°C	Густина на 20°C	Шећер у g/l	Шећер у g/kg	Алкохолна јачина у %vol на 20°C
70.0	1.46544	1.3573	971.8	716.0	57.72
70.1	1.46565	1.3579	973.8	717.1	57.84
70.2	1.46590	1.3586	975.6	718.1	57.95
70.3	1.46614	1.3593	977.6	719.2	58.07
70.4	1.46639	1.3599	979.4	720.2	58.18
70.5	1.46663	1.3606	981.3	721.2	58.29
70.6	1.46688	1.3613	983.3	722.3	58.41
70.7	1.46712	1.3619	985.2	723.4	58.52
70.8	1.46737	1.3626	987.1	724.4	58.63
70.9	1.46761	1.3633	988.9	725.4	58.74
71.0	1.46789	1.3639	990.9	726.5	58.86
71.1	1.46810	1.3646	992.8	727.5	58.97
71.2	1.46835	1.3653	994.8	728.6	59.09
71.3	1.46859	1.3659	996.6	729.6	59.20
71.4	1.46884	1.3665	998.5	730.7	59.31
71.5	1.46908	1.3672	1000.4	731.7	59.42
71.6	1.46933	1.3678	1002.2	732.7	59.53
71.7	1.46957	1.3685	1004.2	733.8	59.65
71.8	1.46982	1.3692	1006.1	734.8	59.76
71.9	1.47007	1.3698	1008.0	735.9	59.88
72.0	1.47036	1.3705	1009.9	736.9	59.99
72.1	1.47056	1.3712	1012.0	738.0	60.11
72.2	1.47081	1.3718	1013.8	739.0	60.22
72.3	1.47106	1.3725	1015.7	740.0	60.33
72.4	1.47131	1.3732	1017.7	741.1	60.45
72.5	1.47155	1.3738	1019.5	742.1	60.56
72.6	1.47180	1.3745	1021.5	743.2	60.68
72.7	1.47205	1.3752	1023.4	744.2	60.79
72.8	1.47230	1.3758	1025.4	745.3	60.91
72.9	1.47254	1.3765	1027.3	746.3	61.02
73.0	1.47284	1.3772	1029.3	747.4	61.14
73.1	1.47304	1.3778	1031.2	748.4	61.25
73.2	1.47329	1.3785	1033.2	749.5	61.37
73.3	1.47354	1.3792	1035.1	750.5	61.48
73.4	1.47379	1.3798	1037.1	751.6	61.60
73.5	1.47404	1.3805	1039.0	752.6	61.72
73.6	1.47429	1.3812	1040.9	753.6	61.83
73.7	1.47454	1.3818	1042.8	754.7	61.94
73.8	1.47479	1.3825	1044.8	755.7	62.06
73.9	1.47504	1.3832	1046.8	756.8	62.18
74.0	1.47534	1.3838	1048.6	757.8	62.28
74.1	1.47554	1.3845	1050.7	758.9	62.41
74.2	1.47579	1.3852	1052.6	759.9	62.52
74.3	1.47604	1.3858	1054.6	761.0	62.64
74.4	1.47629	1.3865	1056.5	762.0	62.76
74.5	1.47654	1.3871	1058.5	763.1	62.87
74.6	1.47679	1.3878	1060.4	764.1	62.99
74.7	1.47704	1.3885	1062.3	765.1	63.10
74.8	1.47730	1.3892	1064.4	766.2	63.23
74.9	1.47755	1.3898	1066.3	767.2	63.33
75.0	1.47785	1.3905	1068.3	768.3	63.46

XIV. МЕТОДА СЕНЗОРНОГ ОЦЕЊИВАЊА ВИНА

Сензорне особине вина оцењују се сензорним методама.

За оцењивање сензорних особина вина користи се метода позитивних бодова (систем од 0 до 100) тако да:

- 1) „стоно” вино (вино без географског порекла) и увозно вино – морају да имају најмање 39,00 бодова;
- 2) регионално вино – најмање 59,00 бодова;
- 3) квалитетно вино са контролисаним географским пореклом – најмање 79,00 бодова;
- 4) врхунско вино са контролисаним и гарантованим географским пореклом и квалитетом – најмање 89,00 бодова.

Сензорне особине вина које се вреднују бодовима од 0 до 10 (0 – неприхватљиво, 4 – лош квалитет, 5 – прихватљиво, 6 – просечно, 7 – уобичајено, 8 – добро, 9 – врло добро, 10 – одлично) јесу:

1) *визуелни опажаји:*

- (1) боја,
- (2) бистрина;

2) *олфактивни опажаји:*

- (1) чистоћа,
- (2) финоћа,
- (3) интезитет;

3) *густативни опажаји:*

- (1) чистоћа,
- (2) структура, тело, алкохол,
- (3) хармонија, равнотежа, интезитет;
- 4) *густативно-олфактивни опажаји:*

- (1) одрживост,
- (2) карактеристике за одговарајућу ознаку за вина са географским пореклом и подударност са врстом, типом вина или карактеристикама сорте.

ПРИЛОГ 2

ДРУГЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ

1. ОДРЕЂИВАЊЕ ХЛОРИДА

(Табела 1 - Методе анализе за испитивање параметара квалитета шире, вина и других производа (у даљем тексту: Табела 1), редни број 5, референца број 2)

а) Употребљива метода

Реагенси:

- 1) Засићени раствор KMnO_4 (~ 6,5%);
- 2) 2 N азотна киселина (HNO_3);
- 3) 0,1 N сребро нитрат (AgNO_3);
- 4) 0,1 N калијум тиоцијанат (KSCN);
- 5) фериамонијум сулфат (15 g у 100 ml) или гвожђе нитрат ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) (10 g у 100 ml);
- 6) раствор баријум хидроксида $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (50 g у 1000 ml – скоро засићен);
- 7) водоник пероксид (H_2O_2);
- 8) диетил - етар.

Поступак:

У нормални суд од 200 ml дода се 100 ml претходно неутрализованог вина са раствором $\text{Ba}(\text{OH})_2$ у присуству фенолфталеина и допуни дестилованом водом до црте. После мешања узорак се филтрира кроз наборани филтер папир (филтер је испран млаком водом). У ерленмајер од 500 ml дода се 100 ml филтрата, 20 ml 2 N HNO_3 и 5 ml засићеног раствора KMnO_4 , промућка и остави да одстоји док не исчезне љубичаста боја. Уколико боја остане додаје се неколико капи раствора водоник пероксида (H_2O_2) док љубичасто обојење не исчезне. Безбојном филтрату додати 10 ml 10% гвожђе нитрата, 20 ml диетил-етра и 10 ml 0,1 N раствора AgNO_3 (ове количине су довољне ако испитивани узорак садржи мање од 1 g/l NaCl). Вишак AgNO_3 одређује се са 0,1 N калијум тиоцијанатом. Завршна тачка титрације се постиже када слабо цигласто црвена боја буде постојана 5 секунди. Утрошени милилитри су једнаки п.

Израчунавање:

1) Количина хлорида у милиеквивалентима по литру вина (meq/l) добија се следећом формулом:

$$2 \times f \times (10 - n)$$

где је:

f – корекциони фактор 0,1 N раствора калијум тиоцијаната;
n – утрошак у ml 0,1 N раствора калијум тиоцијаната.

2) Количина хлорида у грамима NaCl по литру вина (g/l) добија се следећом формулом:

$$0,1169 \times f \times (10 - n)$$

где је:

f – корекциони фактор 0,1 N раствора калијум тиоцијаната;
n – утрошак у ml 0,1 N раствора калијум тиоцијаната.

2. ОДРЕЂИВАЊЕ СУЛФАТА

(Табела 1, редни број 6, референца бр. 2. и 3)

Призната метода

а) Референтна метода

Талози се као баријум сулфат и гравиметријски се одређује. Вино се претходно ослобађа сумпорасте киселине загревањем без присуства ваздуха.

б) Употребљива метода

Талози се као олово сулфат и комплексометријски одређује.

а) Референтна метода:

Реагенси:

– 2 N раствор HCl ;

– раствор BaCl_2 : растворити 100 g $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ у 1000 ml дестиловане воде.

Поступак:

Након дестилације укупне сумпорасте киселине која остаје у тиквици, остатак од 100 ml вина се закисели са 5 ml 2 N HCl . Течност се квантитативно преноси у чашу од 500 ml и тиквица се испира са истом количином воде, тако да укупна запремина износи 200 ml. Затим се дода 5 ml 2 N HCl , и течност загрева до кључања и дода у капима 10 ml раствора BaCl_2 . Настави се са загревањем на температури од 60°C или 2 сата на кључалом воденом купатилу до потпуног таложјења BaSO_4 . Код мањих количина BaSO_4 талог се оставља да се исталожити на хладном преко ноћи, а затим се филтрира кроз филтер папир који не оставља пепео, талог се испира, а затим се суши са филтером и спали у пећници за жарење, охлади у ексикатору до константне масе, и одмах затим мери.

Израчунавање:

1) Количина сулфата у милиеквивалентима по литру вина (meq/l) добија се следећом формулом:

$$85,68 \times m$$

где је:

m – измерена количина BaSO_4 у mg.

2) Количина сулфата у грамима K_2SO_4 по литру вина (g/l) добија се следећом формулом:

$$7,465 \times m$$

где је:

m – измерена количина BaSO_4 у mg.

б) Употребљива метода:

Реагенси:

1) HNO_3 , концентрована 65% (d = 1,40);

2) реагенс за таложјење: растворити 25 g PbNO_3 у 100 ml дестиловане воде и додати 1,5 ml концентровану HNO_3 ;

3) течност за прање: исти делови разблажене HNO_3 (5 ml концентроване HNO_3 у 100 ml дестиловане воде) и 96 % vol етанол се помешају непосредно пре употребе;

4) раствор комплексона III: 0,1 M динатријум етилен диамин тетра сирфетне киселине (растворити 37,22 g ди-натријумове соли дихидрата етилен диамин тетра сирфетне киселине у 1000 ml дестиловане воде);

5) раствор пуфера: 54 g амонијум хлорида и 350 ml концентрованог амонијака (25%) допуни се дестилованом водом до 1000 ml;

6) индикатор: иситнити до праха у авану ериохром црно Т и NaCl у односу 1:500;

7) 0,1 M раствор $ZnCl_2$; раствори се 13,7 g безводног $ZnCl_2$, уз додаток од неколико капи HCl, са дестилованом водом до 1000 ml.

Поступак:

25 ml вина се сипа у кивету за центрифугу и подеси се са неколико милилитара етанола (96 % vol) на алкохолну јачину од приближно 20 % vol и затим дода 0,6 ml концентроване HNO_3 и 1 ml реагенса за таложње (1 ml $PbNO_3$ одговара количини од 5 g K_2SO_4 у 1 литру вина). Након додавања реагенса за таложње, кивету добро промућкати и оставити најмање 30 минута како би се издвојио талог $PbSO_4$. Након 30 минута, узорак се центрифугира, супернатант се одлије, а талог се испере са течностима за прање и поново центрифугира (овај корак поновити два пута). Након испирања и центрифугирања талог се квантитативно, уз коришћење стакленог штапића са гумом на врху и 50 ml дестиловане воде, преноси у ерленмајер у коме се налази 5 ml раствора комплексона III. После додатка 2 ml раствора пуфера и додатка неколико кристала индикатора врши се титрација са 0,1 M раствором $ZnCl_2$ до промене боје из плаве у винско црвену.

Израчунавање:

1) Количина сулфата у милиеквивалентима по литру вина (meq/l) добија се следећом формулом:

$$2 \times f \times (10 - n)$$

где је:

f – корекциони фактор 0,1 M раствора $ZnCl_2$;

n – утрошак у ml 0,1 M раствора $ZnCl_2$.

2) Количина сулфата у грамама K_2SO_4 по литру вина (g/l) добија се следећом формулом:

$$0,697 \times f \times (5,00 - n)$$

где је:

f – корекциони фактор 0,1 M раствора $ZnCl_2$;

n – утрошак у ml 0,1 M раствора $ZnCl_2$.

3. ОДРЕЂИВАЊЕ ЛИМУНСКЕ КИСЕЛИНЕ

(Табела 1, редни број 12, референца број 2)

а) Употребљива метода

Принцип методе:

Метода се заснива на трансформацији лимунске киселине до пента-бром-ацетона, његовим екстраховањем са хлороформом, па третирањем са раствором цијанида и реагенсом пиридин-барбитурном киселином.

Реагенси:

1) Сумпорна киселина (1:10);

2) мета фосфорна киселина 40% раствор;

3) калијум бромид KBr 12% раствор;

4) калијум перманганат $KMnO_4$ 5% раствор;

5) водоник пероксид H_2O_2 3% раствор;

6) хлороформ $CHCl_3$ р.а;

7) калијум цијанид KCN 1% раствор;

8) мешани реагенс пиридин-барбитурна киселина.

Прибор:

1) Пипете од 1, 2, 5 и 10 ml;

2) епрувете;

3) епрувете са шлифованим чепом;

4) левак за одвајање од 100 ml;

5) UV – VIS спектрофотометар;

6) хронометар.

Норматив по једној анализи износи: 1 ml сумпорне киселине (1:10), 0,24 ml 40 % мета фосфорне киселине, 0,25 ml 12% калијум бромида, 2 ml 5% калијум перманганата, неколико капи 3% водоник пероксида, 5 ml хлороформа р.а, 3 ml 1% калијум цијанида, 1 ml мешаног реагенса и око 100 ml деминерализоване воде.

Припрема реагенса:

Сви горе наведени реагенси се припремају у виду одговарајућих водених раствора.

Припрема мешаног реагенса: одмерити 3 g барбитурне киселине и растворити је у чаши од 100 ml са 15 ml загрејане деминерализоване воде. Затим додати 15 ml пиридина, промешати и додати још 3 ml концентроване хлороводоничне киселине (HCl). Све квантитативно пренети у нормални суд од 50 ml и допунити до црте деминерализованом водом. Растварање и мешање ових хемикалија обавезно радити у дигестору. Потребно је реагенс чешће правити, јер се стајањем мења и постаје загасито жуто.

Припрема узорка:

Код пенушавих вина одстранити угљен диоксид.

Поступак:

У нормални суд од 100 ml одмерити 10 ml вина и допунити дестилованом водом до црте. Одатле узети аликвот од 5 ml, сипати у левак за одвајање па додати још 1 ml (1:10) сумпорне киселине, 0,24 ml 40% мета фосфорне киселине, 0,25 ml 12% калијум бромида, 2 ml 5% калијум перманганата и потом промућкати 15 минута. Након завршетка оксидације, уклонити вишак калијум перманганата додавањем 3% раствора водоник пероксида све док раствор не постане безбојан. После обезбојавања у левак се додаје 5 ml хлороформа и енергично промућка. У епрувету се потом испусти доњи хлороформни слој 4,5 ml и одатле одпилетирати 1 ml у епрувету са шлифом, којој се дода још 3 ml 1% калијум цијанида. Епрувета се затвори и енергично промућка, те након тога раствору дода 1 ml мешаног реагенса пиридин-барбитурне киселине и све поново промеша и остави да одстоји 15 минута. Након стајања, раствору додати 6 ml дестиловане воде, затворити и промешати. За читавање на спектрофотометру узети горњи бистри слој. Очитавање се обавља на таласној дужини од 584 nm.

Очитавање узорка би требало обавити у временском периоду између 20 и 30 минута по додавању реагенса (пиридин-барбитурна киселина). Уз анализу вина обавезно је да се на исти начин третира и контролна проба (5,0 ml дестиловане воде уз додавање свих реагенаса) и да се читавање анализираних узорка врши у односу на контролну пробу. Контролна проба је безбојна или светло жућкасто обојена, што не утиче на читавање пурпурне боје узорка.

Ако узорак вина садржи већу количину лимунске киселине, узима се мања количина хлороформног екстракта (нпр. 0,5 + 0,5 ml чистог хлороформа), а добијени резултати се множе са 2.

Припрема калибрационе криве:

Матични раствор:

Одмерити 0,1094 g лимунске киселине ($C_6H_8O_7 \times H_2O$), растворити и квантитативно пренети у нормални суд од 100 ml. Допунити до црте дестилованом водом, затворити и добро промешати. 1 ml матичног раствора садржи 1 mg лимунске киселине (безводне).

Припремити 5 нормалних судова од 100 ml и обележити их са бројевима од 1 до 5 и од матичног раствора одмерити пипетом следеће количине: 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 и 7,5 ml и допунити их дестилованом водом до 100 ml.

На овај начин припремљени радни стандарди одговарају следећим концентрацијама лимунске киселине: 50, 100, 250, 500 и 750 mg/l.

Од припремљених радних стандарда одпилетирати по 5,0 ml сваког стандарда у појединачно одговарајуће левкове за издвајање и затим додати реагенсе у истим количинама и истим редом, како је то претходно описано код анализе испитиваног узорка вина. При установљавању калибрационе криве обавезно укључити и контролну пробу као што је то учињено и код узорка вина. Највећа концентрација лимунске киселине не би требало да пређе 750 mg/l, јер се до те границе обојени раствор влада по закону Ламбер-Бера.

Израчунавање:

Укупна количина лимунске киселине изражава се у mg/l према следећој формули:

$$C = A \times F$$

где је:

A – прочитана апсорбанција;

F – 394,56 фактор добијен из калибрационе криве из односа C/A (видети часопис Југословенско виноградарство и винарство 2 – 3 1986).

Изражавање резултата:

Резултат се изражава на две децимале (0,00) у mg/l.

4. ОДРЕЂИВАЊЕ КАЛИЈУМА
(Табела 1, редни број 16, референца бр. 4. и 5)

У 100 ml дестиловане воде дода се 2 ml 10% H_2SO_4 и у сваки узорак се додаје и сипа у нормалне судове од 25 ml.

Реагенси:

1) Калигност: 3 g калигноста се раствори и допуни до 100 ml и дода неколико стотих делова грама алуминијум оксида (неутралног);

2) засићени водени раствор бром крезол-зеленог;

3) 10% сумпорне киселине (H_2SO_4);

4) 1 N натријум хидроксид (NaOH).

Поступак:

25 ml вина се ижари у пећници за жарење на температури од 525 (\pm 25 °C). Пепео мора бити потпуно бео. Добијени пепео се раствара са 20 ml дестиловане воде у коју је додато 0,5 ml 10% H_2SO_4 , растварање се понови 2 до 3 пута уз испирање и затим квантитативно пренесе у нормални суд од 25 ml и допуни дестилованом водом до црте. Раствор се добро промућка и филтрира (црвена или плава трака). 10 ml филтрата се пренесе у ерленмајер од 100 ml и дода 1 кап индикатора бром-крезол-зеленог и толико 1 N NaOH док се не постигне рН вредност у опсегу од 4 до 5 (појава светло зелене боје). Потом се садржај загреје на 50°C на воденом купатилу уз мућкање и константно додавање у капима 5 ml 3% раствора калигноста. После хлађења бели талог се филтрира преко В-4 филтера, а затим се талог испира водом којој је додато калигност (2 ml 3% калигноста додаје са на 100 ml воде). Бели талог се поново филтрира преко В-4 филтера, а затим суши у сушници на 110°C у времену од 1 сата до константне масе и мери. Након мерења талог се испира 3 пута са ацетоном (талог на гучу). Гуч се опет суши и мери на аналитичкој ваги. Разлика између два мерења даје масу тетра фенил калијума (р је маса талога).

Израчунавање:

Количина калијума изражава се у грамима по литру и добија се следећом формулом:

$$10,91 \times p$$

где је:

p – маса талога.

5. ОДРЕЂИВАЊЕ ГВОЖЂА
(Табела 1, редни број 19, референца број 4)

а) Одређивање гвожђа колориметријски - употребљива метода
Принцип:

Гвожђе редуковано са хидроксиламин-хидрохлоридом реагује са орто-фенантролином који је додат вину. Интензитет настале боје мери се на таласној дужини од 508 nm. Количина гвожђа се читава из претходно направљене калибрационе криве.

У случају интензивно обојених црвених вина користи се метода одређивања гвожђа из пепела.

Реагенси:

Раствор 1:

– HCl концентрована (d = 1,19) 170 ml;

– хидроксиламин-хидрохлорид 10 g;

– дестилована вода до 1000 ml.

Раствор 2:

– О-фенантролин 1 g;

– дестилована вода до 100 ml.

Један грам (1 g) О-фенантролина у 80 ml дестиловане воде загрејати на 80°C и додати концентровану HCl само толико да се о-фенантролин раствори.

Раствор 3:

– Амонијум ацетат 180 g;

– дестилована вода до 1000 ml.

Напомена: Трагови гвожђа у води или у реагенсима не утичу на тачност резултата анализе. Насупрот раствору хидрохинона, раствор хидроксиламин-хидрохлорида је одржив у току више месеци.

Поступак:

У два нормална суда од 50 ml дода се 10 ml вина и 10 ml раствора 1. У један од ових нормалних судова дода се још и 1 ml раствора 2. После 10 минута дода се у оба нормална суда 10 ml

раствора 3. Док се слепа проба не мења или слабо поприма сиву боју, раствор у мерном суду коме је додат раствор 2 поприма одмах црвену-оранж боју. Судови се допуне дестилованом водом до црте и врши се одређивање интензитета боје течности у односу на слепу пробу на таласној дужини од 508 nm. Количина гвожђа у mg по 1 литру вина читава се из калибрационе криве која се припрема на следећи начин.

Припрема калибрационе криве:

Један грам (1 g) гвоздених опиљака раствори се на топлом у 250 ml 20% H_2SO_4 (спречити губитак прскањем). После хлађења раствор се допуњава до 1 литар и представља матични раствор.

Матични раствор се такође може припремити коришћењем Морове соли познатог састава. За Морову со (чистоће 100%) важи следећи однос: 1 g = 7,018 g гвожђа Морове соли (мерено на ваздуху).

Узети 20 ml матичног раствора и допунити дестилованом водом до 1 литра. 1 ml разблажена садржи 0,02 mg гвожђа. Калибрациона крива се конструише тако да се садржај гвожђа креће од 2 до 20 mg/l. У том смислу додаје се у нормалним судовима од 50 ml од 1 до 10 ml разблажења, 10 ml раствора 1 и 1 ml раствора 2. После 10 минута у нормалне судове дода се по 10 ml раствора 3 и нормални судови се допуне дестилованом водом до црте. Мерење се обавља у односу на слепу пробу, која се припрема мешањем 10 ml раствора 1 и 10 ml раствора 3, а затим допуни дестилованом водом до 50 ml (слепа проба не садржи раствор 2). На основу добијених вредности конструише се калибрациона крива која представља праву линију. Садржај гвожђа се изражава у mg/l.

Корекција калибрационе криве:

Може се десити, да упркос коректном начину рада добијене вредности не леже на правој. Разлог за то може бити недовољна осетљивост фотометра. У таквим случајевима не треба вршити даља мерења, већ се примењују добијене вредности за обрачун методом најмањег квадрата вероватних вредности константе А и k према једначини:

$$Y = \log y = A - kx$$

где у представља трансмисију у %, а x садржај гвожђа у mg/l. Потом се обрачунавају вредности Y_1 и Y_2 које одговарају произвољно бираним вредностима x_1 и x_2 .

Основни приказ: $k_1 = 0$ и $k_2 = 10$.

Калибрациона крива се прави тако што се на милиметарском папиру кроз координатне тачке (x_1, Y_1) и (x_2, Y_2) повлачи права. Права пролази кроз нулту тачку само уколико примењени реагенси не садрже гвожђе.

Специјални случајеви:

Вина са високим садржајем гвожђа

Препоручљива је, али не безусловно потребна, примена кивета различитих дебљина, при којима је одређена калибрациона крива конструисана. Мора се узети у обзир чињеница да Ламбер-Беров закон важи само за вредности у опсегу од 20 до 200 μg (у 50 ml). Уколико је обојење јако, поновити одређивање са већим разблажењем (најповољније вредности за трансмисију једног одређивања налазе се између 30% и 70%, што одговара екстинкцијама између 0,15 и 0,5). Садржаји оба нормална суда могу такође бити разблажени раствором нпр. 1 : 2 или 1 : 5 који се добија мешањем следећих раствора:

Раствор 1 1 део

Раствор 3 1 део

Дестилована вода 3 дела.

Јако обојена црвена вина

Код јако обојених црвених вина метода постаје неосетљива, мада теоретски, тачност остаје непромењена. Интензитет светлости која се од стране гвожђе-II-фенантролина апсорбује представља само један мали део укупне апсорпције тако да резултати бивају непоуздани. У том случају се препоручује испитивање са малом количином вина или анализу обавити на пепелу. По доле описаним условима спроведена анализа не би требало да условљава губитке за више од 5%.

б) Одређивање гвожђа из пепела

У платинској шољи промера 8 cm отпипетира се 10 ml вина и на воденом купатилу упари до сувог и осуши у сушници на 110°C до 120°C. Да би се спречило топлење пепела жарење се врши преко малог пламена или у пећи за жарење. У случају потребе

влажити пепое водом, сушити и поново жарити. После хлађења растворити пепое лаганим влажењем у 10 ml раствора 1 и оставити шољу неколико минута на воденом купатилу. После 3 до 5 минута пренети раствор у нормални суд од 50 ml, испрати шољу 3 пута са 2 до 5 ml воде и додати воду раствору. После хлађења дода се 1 ml раствора 2. После 15 минута дода се 10 ml раствора 3, допуни дестилованом водом до црте и врши одређивање на горе описан начин. Припреми се такође и слепа проба. Мерење се обавља у односу на слепу пробу која се припрема мешањем 10 ml раствора 1 и 10 ml раствора 3, а затим допуни дестилованом водом до 50 ml (слепа проба не садржи раствор 2).

6. ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНОГ ФОСФОРА КАО P_2O_5 (Табела 1, редни број 32, референца број 2)

Реагенси:

- 1) Перхлорна киселина 60% р.а;
- 2) HNO_3 65 % р.а;
- 3) концентрована H_2SO_4 р.а;
- 4) раствор молибдат-ванадата: 20 g амонијум-молибдата р.а. растворити у 400 ml дестиловане воде температуре од 50°C и охладити. 1 g амонијум-ванадата р.а. растворити у 300 ml кључале дестиловане воде и након хлађења уз мешање додати 140 ml HNO_3 65% р.а. Раствор молибдата уз мешање и у малим порцијама додати раствору ванадата и мешавину допунити дестилованом водом до 1000 ml;

- 5) калијум водороден фосфат (KH_2PO_4 р.а.) сушити у сушници два сата на 105°C, па охладити у ексикатору.

Поступак:

Сагоревање (а):

2 ml испитиване течности отпипетирати у епрувету и додати неколико перли (узорке који садрже алкохол претходно упарити на половину – на 1 ml). Затим додати 1 ml перхлорне киселине и 1,5 ml HNO_3 (65% р.а.) и опрезно загревати на пламенику (пешчаном купатилу). Када почне да угљенише додати поново 0,5 ml HNO_3 (65% р.а.) и загревање наставити док се не добије потпуно бистар и безводан раствор. Упарити на 0,5 ml. Након хлађења раствор се са 30 ml дестиловане воде квантитативно пренесе у нормални суд од 50 ml. Припремити слепу пробу на исти начин са 1 ml перхлорне киселине и 1,5 ml HNO_3 (65% р.а.).

Мерење (б):

Раствору у нормалном суду од 50 ml додати 10 ml раствора молибдат-ванадата, допунити дестилованом водом до црте и добро промућкати. Оставити да стоји 10 минута. Слепу пробу (б) припремити допуњавањем 10 ml раствора молибдат-ванадата и допунити дестилованом водом до 50 ml. Екстинкција узорка (а) на 400 nm мери се у односу на слепу пробу (б).

Калибрациона крива (в):

Основни раствор садржи 1000 mg фосфора по 1 литру, растварањем 4,3937 g осушеног калијум водороден фосфата у дестилованој води додавањем концентроване H_2SO_4 и допуњавањем дестилованом водом до 1000 ml. Узети 10 ml од овог раствора и разблажити до 500 ml, а затим од овога раствора узимати 5, 10, 15, 20, 25 ml и пренети у нормалне судове од 50 ml, додати по 10 ml раствора молибдат-ванадата и допунити дестилованом водом до црте. Припремљене растворе оставити да одстоје 10 минута. Припремљени раствори имају концентрације фосфора: 2, 4, 6, 8 и 10 μg / ml. Измерити екстинкције ових раствора у односу на слепу пробу (б) и формирати калибрациону криву. Садржај фосфора се читава из калибрационе криве. Добијена вредност у μg фосфора у 2 ml основног узорка и дељењем са 2 добија се садржај фосфора у mg/l. Множењем добијене вредности садржаја фосфора са 3,0665 добија се садржај фосфата PO_4^{2-} .

7. ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА МЕТАНОЛА (Табела 1, редни број 37, референца број 3)

Принцип методе:

Испитивана течност (вино), се најпре загревањем са алкалним раствором сребро нитрата ослободи алдехида и терпена. Потом метанол са калијум перманганатом бива оксидисан у киселој средини у формалдехид, који са хромotropном киселином и концентрованом сумпорном киселином даје обојење чији се интензитет мери.

Реагенси:

- 1) Калијум перманганат-фосфорна киселина:
 - раствор А: 52,6667 g калијум перманганата р.а. раствори се у топлој дестилованој води и након хлађења допуни дестилованом водом до 1000 ml,
 - раствор Б: око 200 g концентроване ортофосфорне киселине р.а. допуни се дестилованом водом до 1000 ml. 10 ml од овог раствора титрира се са 1N раствором NaOH уз индикатор фенолфталеин. Додавањем дестиловане воде или фосфорне киселине раствор се подешава тако да се за 10 ml раствора троши 30 ml 1N раствора NaOH,
 - према потреби се 60 ml раствора А помеша тј. допуни до црте (100 ml) са раствором Б;
- 2) раствор оксал-сумпорне киселине: 15,75 g оксалне киселине р.а. и 25 ml концентроване сумпорне киселине растворити дестилованом водом и допунити до 250 ml;
- 3) раствор хромotropне киселине: 300 mg хромotropне киселине р.а. растворити у 20 ml дестиловане воде. Раствор се припрема непосредно пре употребе;
- 4) концентрована сумпорна киселина р.а. (најмање 81% m/m);
- 5) етанол (25% vol). Припрема се из етанола р.а;
- 6) 1N сребро нитрат ($AgNO_3$);
- 7) 30 % калијум хидроксид (KOH).

Поступак:

Уколико се количина алкохола у вину означи са „а” у % vol, тада се 250/а ml из добијеног дестилата одмери у погодну тиквицу са шлифом и дестилованом водом допуни до 48 ml. Дода се 1,0 ml 1N $AgNO_3$ и 0,5 ml раствора KOH (30%), неколико стаклених перли и стави на кључање 30 минута на повратном хладњаку. Након хлађења хладњак се одозго испира неколико пута са укупно 10 ml дестиловане воде, да би се спрели остаци алкохола у тиквици. Сада се ова тиквица са шлифом постави на апарат за дестилацију и садржај се лагано дестилује у нормални суд од 50 ml. Дестилат се на 20°C допуни са дестилованом водом до 50 ml. Тако добијени дестилат садржи тачно 5% vol алкохола.

2,0 ml овог дестилата се у цилиндру за мешање са шлифом (ознаком на 10 ml) измеша са 5,0 ml раствора калијум перманганата у фосфорној киселини, уз повремено отварање цилиндра (епрувете) ради проветравања. Након стајања од 15 минута дода се 2,0 ml оксал-сумпорне киселине и брзо промућка. Услед јаког ослобађања угљен диоксида, одмах након мешања запущач се скида и овлаш постави. Након 15 минута раствор је потпуно безбојан и бистар. Уколико је још мала количина манган диоксида остала нерастворена, тада се цилиндар добро затвори и 2 до 3 пута садржај пажљиво измеша и запущач поново скида ради проветравања. Обезбојеном раствору се сада додаје 1,0 ml дестиловане воде, запущач чврсто постави и садржај више пута пажљиво промућка. Запушач се одмах скида ради проветравања од угљен диоксида. Уклањање угљен диоксида је потребно како би се количина раствора касније тачно одмерила. Сада се припрема раствор хромotropне киселине. 1,0 ml добијеног реакционог раствора се измеша у епрувети са шлифом са 1,0 ml хромotropне киселине. Кружно се промућка и лагано дода 10 ml концентроване сумпорне киселине. Постави се запущач и садржај пажљиво промућка напред-назад, пазећи да се не покваси запущач. Тада се поставља епрувета 20 минута у термостат на 60°C и потом брзо охлади на 20°C. Мерење екстинкције добијеног обојеног раствора врши се у киветама дебљине 10 mm према ваздуху на таласној дужини од 570 nm. Из екстинкције и калибрационе криве читава се количина метанола у μg која се налази у примењених 0,2 ml за анализу.

Конструисање калибрационе криве:

У тиквицу за одређивање једног броја сипа се мало дестиловане воде и измери тачно на 4 децимале. Потом се дода 1,0 ml метанола и поново измери тачно, с тим што се претходно (након сипања метанола) врши кружно мешање метанола и воде и постављање запущача. Разлика у тежини нам даје тачну количину метанола. Раствор се тада квантитативно пренеси у нормални суд од 1 литра и дестилованом водом допуни до црте. Потом се пипетира 5, 10, 15, 20 и 25 ml од овог основног раствора и након додатка 10 ml 25% vol етанола на 20°C у нормалном суду од 50 ml допуни дестилованом водом до црте. По 2 ml раствора ових стандардних раствора узима се за развијање боје и добијање калибрационе криве по већ описаном поступку. Ова крива се не завршава у нултој

тачки координатног система. На калибрационој криви нанете количине метанола у микрограмима садрже разблажење, уколико се у μg изражена одвага метанола подели са 100 и помножи са 2, 4, 6, 8 и 10. Једном слепом пробом (10 ml 25% етанола допунити дестилованом водом до црте у нормалном суду од 50 ml) могуће је уверити се да примењени етанол мерен према ваздуху не даје вишу екстинкцију од 0,08–0,09.

Израчунавање:

У једном литру испитиване течности садржана количина метанола у милиграмима добија се множењем из калибрационе криве очитане вредности милиграма метанола са волуменним процентима алкохола вина. Метанол се изражава у g/l на две децимале.

Прилог 3

СПЕЦИЈАЛНЕ И ПОСЕБНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ РЕКТИФИКОВАНЕ КОНЦЕНТРОВАНЕ ШИРЕ

1. СПЕЦИЈАЛНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ РЕКТИФИКОВАНЕ КОНЦЕНТРОВАНЕ ШИРЕ

а) АЛИЛ ИЗОТИОЦИЈАНАТИ

1) Принцип методе

Ако је алил изотиоцијанат присутан у вину, сакупити га дестилацијом и идентификовати гасном хроматографијом.

2) Реагенси

(2.1) Апсолутни етанол.

(2.2) Стандардни раствор: раствор алил изотиоцијаната у апсолутном алкохолу, који садржи 15 μg алил изотиоцијаната по литру.

(2.3) Мешавина за смрзавање коју чине етанол и суви лед (температура -60°C).

3) Апаратура

(3.1) Апаратура за дестилацију, како је приказана на слици 1 – Апаратура за дестилацију са протоком азота. Апаратом непрекидно струји азот.

(3.2) Грејни плашт са термостатом.

(3.3) Мерач протока.

(3.4) Гасни хроматограф са детектором пламеног спектрофотометра, опремљен селективним филтером за једињења сумпора (таласна дужина = 394 nm), или било којим другим прикладним детектором.

(3.5) Хроматографска колона од нерђајућег челика унутрашњег пречника 3 mm и дужине 3 m, испуњена Carbowax-ом 20M при 10% на Chromosorb-у WHP, 80–100 mesh.

(3.6) Микрошприц, 10 μl .

4) Поступак

Ставити два литра вина у балон за дестилацију, додати неколико милилитара етанола (тачка 2) подтачка (2.1) овог пододелка) у две епрувете за прикупљање како би порозни делови штапића за распршивање гаса били потпуно уроњени. Охладити споља 2 епрувете помоћу мешавине за смрзавање. Спојити балон за дестилацију са епруветама за прикупљање и започети са испирањем апаратуре азотом уз проток од 3 литра на сат. Загрејати вино на 80°C помоћу грејног плашта, дестилисати и прикупити 45–50 ml дестилата.

Стабилизирати хроматограф. Препоручује се успостављање следећих услова:

– температура инјектора: 200°C ;

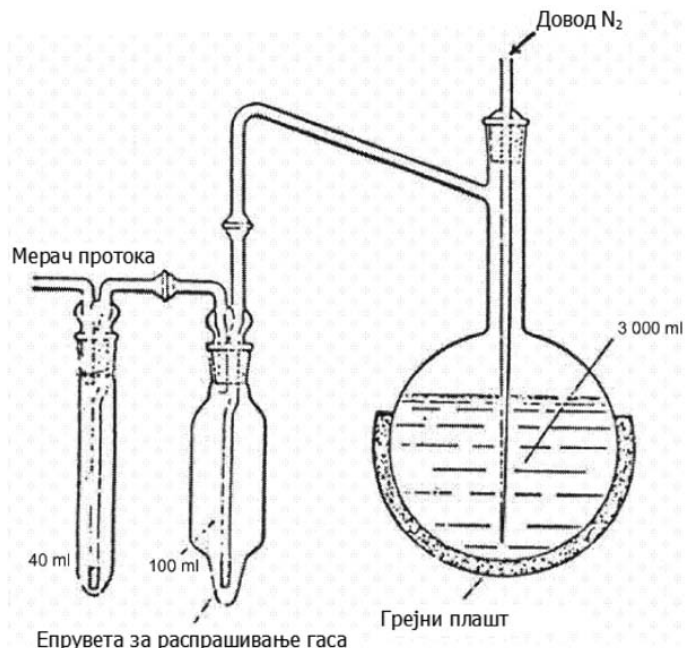
– температура колоне: 130°C ;

– брзина протока гаса носиоца хелијума: 20 ml/min.

Помоћу микрошприца инјектовати количину стандардног раствора како би се на гасном хроматографу могао лако идентификовати пик који одговара алил изотиоцијанату. На сличан начин инјектовати аликвот дестилата у хроматограф. Проверити да ли ретенционо време добијеног пика одговара пику алил изотиоцијаната.

У горе описаним условима, једињења која су природно присутна у вину не стварају интерферирајуће пикове на хроматограму раствора узорка.

Слика 1 – Апаратура за дестилацију са протоком азота



Епрувета за распршивање гаса

2. ПОСЕБНЕ МЕТОДЕ АНАЛИЗЕ ЗА РЕКТИФИКОВАНУ КОНЦЕНТРОВАНУ ШИРУ

а) УКУПНИ КАТЈОНИ

1) Принцип

Третирати испитивани узорак јако киселим катјонским измењивачем. Катјони се смењују са H^+ . Укупни катјони изражавају се као разлика између укупних киселина елуата и испитиваног узорка.

2) Апаратура

(2.1) Стаклена колона унутрашњег пречника 10-11 mm и дужине око 300 mm са пипцима.

(2.2) pH метар са скалом калибрисаном у јединицама pH са тачношћу од барем 0,1 pH јединице.

(2.3) Електроде:

- Стаклена електрода, која се држи у дестилованој води;
- референтна каломел електрода (засићени калијум хлорид), која се држи у засићеном раствору калијум хлорида; или
- комбинована електрода, која се држи у дестилованој води.

3) Реагенси

(3.1) Јако кисела катјонска измењивачка смола у облику H^+ , која је током ноћи остављена у води како би набубрила.

(3.2) Раствор натријум хидроксида, 0,1 M.

(3.3) Папирни индикатор pH.

4) Поступак

(4.1) Припрема узорка

Користити раствор који се добија разређивањем ректификоване концентроване шире на 40% (m/v): у нормални суд од 500 ml ставити тачно 200 g измерене ректификоване концентроване шире, допунити дестилованом водом до црте и хомогенизовати.

(4.2) Припрема јоноизмењивачке колоне

Улити у колону око 10 ml набубрелог јоно-измењивача у облику H^+ . Испрати колону дестилованом водом док се киселина у потпуности не уклони и користити папирни индикатор као помоћ при провери.

(4.3) Измена јона

Пропустити кроз колону 100 ml раствора ректификоване концентроване шире, припремљене у складу са подтачком (4.1) ове тачке, и то брзином од 1 капљице у секунди. Сакупити елуат у чашу. Испрати колону са 50 ml дестиловане воде. Титрирати киселину у елуату (укључно са водом за испирање) помоћу 0,1 M раствора натријум хидроксида док pH не буде 7, на температури од 20°C . Алкални раствор се додаје полако, па је раствор потребно непрекидно мућкати. Запремину 0,1 M употребљеног раствора натријум хидроксида означити са n ml.

5) Изражавање резултата

Укупни катјони се изражавају у милиеквивалентима по килограму (meq/l) укупног шећера до једног децималног броја.

(5.1) Прорачун

– Киселост елуата израженог у милиеквивалентима по килограму (meq/kg) ректификоване концентроване шире:

где је E = слободни сумпор диоксид у милиграмима по литру износи 2,5 n.

– Укупне киселине ректификоване концентроване шире у милиеквивалентима по килограму: a.

– Укупни катјони у милиеквивалентима по килограму укупног шећера:

$$((2,5 n-a) / (P)) \times 100$$

P = масена концентрација укупног шећера (% m/m).

б) ПРОВОДЉИВОСТ

1) Принцип

Електрична проводљивост колоне течности, што се одређује двема упоредним електродама од платине на крајевима, мери се тако да се споји са 01:00 граном Wheatstone моста.

Проводљивост варира у зависности од температуре, па се зато изражава на температури од 20°C.

2) Апаратура

(2.1) Мерач проводљивости који омогућава мерење у распону 1-1000 микросименса на см (µS cm⁻¹).

(2.2) Водено купатило са којим се температура узорака за анализу доводи на око 20°C (20 ± 2°C).

3) Реагенси

(3.1) Деминерализована вода одређене проводљивости мање од 2 µS cm⁻¹ при температури од 20°C.

(3.2) Референтни раствор калијум хлорида.

Растворити 0,581 g калијум хлорида (KCl), који је претходно био осушен до константне масе на температури од 105°C, у деминерализованој води (подтачка (3.1) ове тачке). Допунити деминерализованом водом (подтачка (3.1) ове тачке) до једног литра. Проводљивост овог раствора износи 1000 µS cm⁻¹ при температури од 20°C. Раствор се може користити најдуже до три месеца.

4) Поступак

(4.1) Припрема узорка за анализу

Користити раствор с укупном концентрацијом шећера од 25 % (m/m) (25°Brix): измерити количину једнаку 2500 / P и допунити деминерализованом водом до 100 g (тачка 3) подтачка (3.1) овог подеделака); где је P = проценат (m/m) концентрације укупног шећера у ректификованој концентрованој шири.

(4.2) Одређивање проводљивости

Узорак за анализу темперирати на воденом купатилу на температури од 20°C. Одржавати ту температуру уз одступање од ± 0,1°C. Испрати мерну ћелију два пута раствором који се испитује. Измерити проводљивост и исказати резултат у µS cm⁻¹.

5) Исказивање резултата

Резултат се исказује у микросименсима на см (µS cm⁻¹) при температури од 20°C, заокружено на најближи цео број, за 25% (m/m) (25°Brix) раствор ректификоване концентроване шире.

(5.1) Израчунавање

Ако апаратура нема термостат, кориговати измерену проводљивост помоћу Табеле 1. Корективне вредности ако температура није 20°C (µS cm⁻¹). Ако је температура нижа од 20°C, додати корективну вредност; ако је температура виша од 20°C, одузети корективну вредност.

Табела 1. Корективне вредности ако температура није 20°C (µS cm⁻¹)

Проводљивост	Температура °C									
	20,2 19,8	20,4 19,6	20,6 19,4	20,8 19,2	21,0 19,0	21,2 18,8	21,4 18,6	21,6 18,4	21,8 18,2	22,0 (1) 18,0 (2)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
100	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4
150	1	1	2	3	3	4	5	5	6	7
200	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9
250	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
300	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13
350	1	3	5	6	8	9	11	12	14	15
400	2	3	5	7	9	11	12	14	16	18
450	2	3	6	8	10	12	14	16	18	20
500	2	4	7	9	11	13	15	18	20	22
550	2	5	7	10	12	14	17	19	22	24
600	3	5	8	11	13	16	18	21	24	26

(1) Одузети корекцијску вредност

(2) Додати корекцијску вредност

в) ХИДРОКСИМЕТИЛ ФУРФУРАЛ (НМФ)

Принцип метода

1) Колориметријска метода

Алдеhide добијени од фурана, од којих је најважнији хидрокси метил фурфурал, реагују са барбитурном киселином и р-толуидином, при чему настаје црвено једињење које се одређује колориметријом при 550 nm.

2) Течна хроматографија високе делотворности (HPLC)

Одвајање кроз колону помоћу хроматографије на реверзној фази и одређивање при 280 nm.

1) Колориметријска метода

(1.1) Апаратура

– Спектрофотометар за мерења између 300 и 700 nm;

– стаклене кивете са оптичким путем од 1 cm.

(1.2) Реагенси

– Барбитурна киселина, 0, 5% (m/v):

Растворити 500 mg барбитурне киселине (C₄O₃N₂H₄) у дестилованој води и лагано загревати у воденом купатилу на температуру од 100°C. Допунити дестилованом водом до 100 ml. Раствор остаје стабилан око недељу дана.

– Раствор р – толуидина, 10% (m/v):

Ставити 10g р – толуидина (C₆H₄(CH₃)NH₂) у нормални суд од 100 ml; додати 50 ml изопропанола CH₃CH(OH)CH₃ и 10 ml ледене сирћетне киселине (CH₃COOH) (ρ₂₀ = 1,05 g/ml). Допунити изопропанолом до 100 ml. Овај раствор је потребно поново припремати из дана у дан.

– Етанал (ацеталдехид) (CH₃CHO), 1% (m/v) водени раствор:

Припремити непосредно пре употребе.

– Хидрокси метил фурфурал (C₆O₃H₆), 1g / l воденог раствора:

Припремити узастопно растворе који садрже 5, 10, 20, 30 и 40 mg / l. Раствор 1 g / l и разблажени раствори морају бити свеже припремљени.

(1.3) Поступак

– Припрема узорка

Користити раствор који се добија разређивањем ректификоване концентроване шире на 40% (m/v): у нормални суд од 500 ml ставити тачно 200 g измерене ректификоване концентроване шире, додати дестиловану воду до црте и хомогенизовати. Извршити одређивање на 2 ml раствора.

– Колориметријско одређивање

У сваки од два нормална суда а и б од 25 ml са чепом од брушеног стакла улили 2 ml узорка припремљеног у складу са подтачком (1.3) алинеја прва ове тачке. У сваки суд улили 5 ml раствора р – толуидина (подтачка (1.2) алинеја друга ове тачке) и промешати. У суд б (контролни суд) додати 1 ml дестиловане воде, а у суд а 1 ml раствора барбитурне киселине (подтачка (1.2) алинеја прва ове тачке). Промешати како би се течност хомогенизовала. Прелити садржаје судова у кивете спектрофотометра са оптичким путем од 1 cm. Поставити лествицу апсорбације на нулу користећи садржај тиквице б при таласној дужини од 550 nm. Пратити промене апсорбације садржаја суда а; забележити највећу вредност А, која се постиже након 2–5 минута.

Узорке са концентрацијама хидрокси метил фурфурала изнад 30 mg/l потребно је разредити пре анализе.

– Припрема калибрационе криве

Улити 2 ml сваког раствора хидрокси метил фурфурала са по 5, 10, 20, 30 и 40 mg/l (подтачка (1.2) алинеја четврта ове тачке) у два комплета суда од 25 ml а и б, те извршити на њима поступак из подтачке (1.3) алинеја трећа ове тачке.

Графички приказ, који приказује промену апсорбације са концентрацијама хидрокси метил фурфурала у mg/l, чини равна линија која пролази кроз центар координатног система.

(1.4) Исказивање резултата

Концентрација хидрокси метил фурфурала у ректификованој концентрованој шире исказује се у милиграмима по килограму укупног шећера.

– Метода прорачуна

Концентрација хидрокси метил фурфурала C mg/l у анализираном узорку је концентрација на калибрационој криви која одговара апсорбацији А измереној у узорку.

Концентрација хидрокси метил фурфурала у милиграмима по килограму укупног шећера рачуна се помоћу формуле:

$$250 \times ((C) / (P))$$

P = проценат (m/m) концентрације укупног шећера у ректификованој концентрованој шире.

2) Течна хроматографија високих перформанси

(2.1) Апаратура

– Течни хроматограф високих перформанси је опремљен:

инјектором („loop”), 5 или 10 µl; спектрофотометријским детектором за мерења при 280 nm; колоном од силицијума везаног са октадецилом (нпр. Bondapak C₁₈ – Corasil, Waters Acc.); уређајем за снимање и према потреби интегратором.

Брзина протока мобилне фазе: 1,5 ml/min.

– Апаратура за мембранску филтрацију са порам пречника 0,45 mm.

(2.2) Реагенси

– Двоструко дестилована вода;

– метанол (CH₃OH), дестилован или HPLC чистоће;

– сирћетна киселина (CH₃COOH), (ρ₂₀ = 1,05 g/ml);

– мобилна фаза: вода-метанол (подтачка (2.2) алинеја друга ове тачке) – Сирћетна киселина (подтачка (2.2) алинеја трећа ове тачке). Претходно филтрирана кроз мембрански филтер (0,45 µm), (40:9:1 v/v).

Ову мобилну фазу је потребно поново припремити из дана у дан и дегазирати пре употребе;

– референтни раствор хидрокси метил фурфурала, 25 mg/l (v/v):

Ставити 25 mg тачно измереног хидрокси метил фурфурала (C₆H₃O₆) у нормални суд од 100 ml и допунити метанолом до ознаке (подтачка (2.2) алинеја друга ове тачке). Разредити овај раствор 1/10 метанолом (подтачка (2.2) алинеја друга ове тачке) и филтрирати помоћу мембранског филтера (0,45 µm).

Ако се овај раствор чува у фрижидеру у херметички затвореним смеђим стакленим боцама, могуће га је чувати 2–3 месеца.

(2.3) Поступак

– Припрема узорка

Користити раствор који се добија разређивањем ректификоване концентроване шире на 40% (m/v) (у нормални суд од 500 ml ставити тачно 200 g измерене ректификоване концентроване шире). Допунити дестилованом водом до црте и хомогенизовати, затим филтрирати помоћу мембранског филтера (0,45 µm).

– Хроматографско одређивање

Убризгати 5 или 10 µl узорка припремљеног у складу са подтачком (2.3) алинеја прва ове тачке и 5 или 10 µl референтног раствора хидрокси метил фурфурала (подтачка (2.2) алинеја пета ове тачке) у хроматограф. Забележити хроматограм.

Време задржавања хидрокси метил фурфурала износи приближно 6–7 минута.

(2.4) Исказивање резултата

Концентрација хидрокси метил фурфурала у ректификованој концентрованој шире изражава се у милиграмима по килограму укупног шећера.

– Метода прорачуна

Концентрацију хидрокси метил фурфурала у 40% (m/v) раствору ректификоване концентроване шире означити са C mg / l.

Концентрација хидрокси метил фурфурала у милиграмима по килограму укупног шећера рачуна се помоћу формуле:

$$250 \times ((C) / (P)),$$

где је P = проценат (m/m) концентрације укупног шећера у ректификованој концентрованој шире.

г) ТЕШКИ МЕТАЛИ

Принцип

1) Брза метода за анализу тешких метала

Тешки метали се у примерено разређеној ректификованој концентрованој шире откривају захваљујући боји коју узрокује стварање сулфида. Они се оцењују поређењем са стандардним раствором олова која одговара највећој прихватљивој концентрацији.

2) Одређивање садржаја олова атомском апсорпционом спектрофотометријом

Хелат, који настаје везивањем олова са амонијум пирилодин дитиокарбаматом, екстраховати са метил изобутил кетоном и измерити апсорпцију при 283,3 nm. Садржај олова одређује се уз помоћ познатих додатних количина олова у низу референтних раствора.

1) Брза метода за анализу тешких метала

(1.1) Реагенси

– Разређена хлороводнична киселина, 70% (m/v):

Узети 70g хлороводничне киселине (HCl) ($\rho_{20} = 1,16-1,19 \text{ g/ml}$) и допунити дестилованом водом до 100 ml.

– Разређена хлороводнична киселина 20% (m/v):

Узети 20 g хлороводничне киселине (HCl) ($\rho_{20} = 1,16-1,19 \text{ g/ml}$) и допунити дестилованом водом до 100 ml.

– Разређени амонијак:

Узети 14 g амонијака (NH_3) ($\rho_{20} = 0,931-0,934 \text{ g/ml}$) и допунити дестилованом водом до 100 ml.

– Пуферски раствор pH 3,5:

Растворити 25g амонијум ацетата ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$) у 25 ml воде и додати 38 ml разблажене хлороводничне киселине (подтачка (1.1) алинеја прва ове тачке). Према потреби прилагодити pH помоћу разређене хлороводничне киселине (подтачка (1.1) алинеја друга ове тачке) или разређеног амонијака (подтачка (1.1) алинеја трећа ове тачке), те допунити дестилованом водом до 100 ml.

– Раствор тиаоацетамида ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NS}$), 4% (m/v).

– Раствор глицерола ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), 85% (m/v)

($n_D^{20^\circ\text{C}} = 1,449-1,455$).

– Реагенс тиаоацетамида:

У 0,2 ml раствора тиаоацетамида (подтачка (1.1) алинеја пета ове тачке) додати 1 ml мешавине коју чини 5 ml воде, 15 ml 1 M раствора натријум хидроксида и 20 ml глицерола (подтачка (1.1) алинеја шеста ове тачке). Грејати 20 секунди у воденом купатилу на температури од 100°C . Припремити непосредно пре употребе.

– Раствор који садржи 0,002g/l олова:

Припремити раствор 1 g/l олова растварањем 0,400 g олово нитрата ($\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$) у води и додавањем дестиловане воде до 250 ml. Приликом употребе разредити овај раствор са два дела воде у 1000 (v/v) како би се добио раствор од 0,002 g/l.

(1.2) Поступак

Растворити испитивани узорак од 10 g ректифициване концентроване шире у 10 ml воде. Додати 2 ml пуферског раствора pH 3,5 (подтачка (1.1) алинеја четврта ове тачке) и помешати. Додати 1,2 ml реагенса тиаоацетамида (подтачка (1.1) алинеја седма ове тачке) и одмах помешати. Припремити контролни узорак у истим условима помоћу 10 ml раствора олова од 0,002 g/l (подтачка (1.1) алинеја осма ове тачке).

Након два минута, смеђа боја ректифициване концентроване шире не би требало да буде интензивнија у односу на боју контролног узорака.

(1.3) Прорачун

У условима горе описаног поступка контролни узорак одговара највећој прихватљивој концентрацији тешких метала израженој као 2 mg/kg олова у ректифициваној концентрованој шире.

2) Одређивање садржаја олова атомском апсорпционом спектрофотометријом

(2.1) Апаратура

– Атомски апсорпциони спектрофотометар опремљен горионом ваздух-ацетилен;

– шуља оловна катодна цев.

(2.2) Реагенси

– Разређена сирћетна киселина:

Узети 12 ml ледене сирћетне киселине ($\rho_{20} = 1,05 \text{ g/ml}$) и допунити дестилованом водом до 100 ml.

– Раствор амонијум пиридин дитиокарбамата ($\text{C}_5\text{H}_{12}\text{N}_2\text{S}_2$), 1% (m/v).

– Метил изобутил кетон, (CH_3)₂CHCH₂COCH₃.

– Раствор који садржи 0,010 g/l олова:

Разредити 1 g/l раствора олова (подтачка (1.1) алинеја осма ове тачке) на 1% (v/v).

(2.3) Поступак

– Припрема раствора за анализу

Растворити 10 g ректифициване концентроване шире у мешавини разређене сирћетне киселине (подтачка (2.2) алинеја прва ове тачке) и воде у једнаким запреминама и допунити овом мешавином до 100 ml.

Додати 2 ml раствора амонијум пиридин дитиокарбамата (подтачка (2.2) алинеја друга ове тачке) и 10 ml метил изобутил кетона (подтачка (2.2) алинеја трећа ове тачке). Протрести 30 секунди не излажући течност јарком светлу. Оставити да се два слоја раздвоје. Употребити слој метил изобутил кетона.

– Припрема референтних раствора

Припремити 3 референтна раствора која уз 10 g ректифициване концентроване шире садрже 1,2 односно 3 ml раствора са 0,010 g/l олова (подтачка (2.2) алинеја четврта ове тачке). Поступити са тим раствором на једнак начин као и са раствором за анализу.

– Контролни узорак

Припремити контролни узорак у истим условима како је описано у подтачки (2.3) алинеја прва ове тачке, али без додавања ректифициване концентроване шире.

– Одређивање

Поставити таласну дужину на 283,3 nm. Распршити метил изобутил кетон из контролног узорака у пламену и поставити лествицу апсорбације на нулу. Користећи екстракте одговарајућих раствора одредити апсорбицију раствора за анализу и референтних раствора.

(2.4) Исказивање резултата

Садржај олова исказује се у милиграмима по килограму ректифициване концентроване шире, заокружено на једну децималу.

– Прорачун

Конструисати калибрациону криву из које је видљива промена апсорбације у функцији концентрације олова додатог референтним растворима, с тиме да концентрација једнака нули одговара раствору за анализу.

Екстраполирати равну црту која повезује тачке док не пресеке негативни део осе концентрације. Удаљеност тачке пресека од центра координатног система јесте концентрација олова у анализираном раствору.

д) ОДРЕЂИВАЊЕ ЕТАНОЛА

Ова метода се користи за одређивање алкохолне јачине у течностима са ниским садржајем алкохола, као што су шире, концентроване шире и ректифициване концентроване шире.

1) Принцип

Једноставна дестилација течности.

Оксидација етанола у дестилату помоћу калијум дихромата. Титрација вишка дихромата раствором гвожђа (II).

2) Апаратура

(2.1) Апаратура за дестилацију која се користи за мерење јачине алкохола.

3) Реагенси

(3.1) Раствор калијум дихромата:

Растворити 33,600 g калијум дихромата ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) у довољној количини воде како би се при 20°C добио 1 литар раствора. Један милилитар овог раствора оксидира 7,8924 mg алкохола.

(3.2) Раствор гвожђе (II) амонијум сулфата:

Растворити 135 g гвожђе (II) амонијум сулфата ($\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}$) у довољној количини воде како би се добио 1 литар раствора и додати 20 ml концентроване сумпорне киселине (H_2SO_4), ($\rho_{20} = 1,84 \text{ g/ml}$). Овај раствор више-мање одговара половини запремине тек припремљеног раствора дихромата. Накнадно, она полако оксидира.

(3.3) Раствор калијум перманганата:

Растворити 1,088 g калијум перманганата (KMnO_4) у довољној количини воде како би се добио 1 литар раствора.

(3.4) Сумпорна киселина, разређена у односу 1:2 (v/v):

Непрекидно мешајући, постепено додати 500 ml сумпорне киселине (H_2SO_4) ($\rho_{20} = 1,84 \text{ g/ml}$) у 500 ml воде.

(3.5) Реагенс гвожђе ортофенантролин:

Растворити 0,695 g сулфата гвожђа ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$) у 100 ml воде и додати 1,485 ортофенантролин монохидрата ($\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2 \times \text{H}_2\text{O}$). Загревати како би се поспешило растварање. Настала јарко црвена боја раствора је стабилна.

4) Поступак

(4.1) Дестилација

Ставити 100 g ректифициване концентроване шире и 100 ml воде у балон за дестилацију. Сакупити дестилат у нормални суд од 100 ml и допунити водом до црте.

(4.2) Оксидација

Узети суд од 300 ml са чепом од брушеног стакла и проширеним грлом који је могуће испрати без губитака. Ставити у суд 20 ml титрационог раствора калијум дихромата (тачка 3) подтачка (3.1) овог пододелка) и 20 ml разблажене сумпорне киселине у размери 1:2 (v/v) (тачка 3) подтачка (3.4) овог пододелка), и

промућкати. Додати 20 ml дестилата, затворити суд, промућкати и причекати барем 30 минута повремено мућкајући суд. (Ово је нормални суд.)

Извршити титрацију гвожђе (II) амонијум сулфата (тачка 3) подтачка (3.2) овог пододељка) у односу на раствор калијум дихромата тако да се у једнаке судове ставе исте количине реагенаса, с тиме да је 20 ml дестилата потребно заменити са 20 ml дестиловане воде. (Ово је контролни суд.)

(4.3) Титрација

У садржај нормалног суда додати 4 капљице реагенса ортофенантролина (тачка 3) подтачка (3.5) овог пододељка). Титрирати вишак дихромата додавањем раствора гвожђе (II) амонијум сулфата (тачка 3) подтачка (3.2) овог пододељка). Престати са додавањем раствора гвожђа када се боја раствора промени из зелено-плаве у смеђу.

Како би се тачније могао одредити крај, поново променити боју мешавине из смеђе у зелено-плаву помоћу раствора калијум перманганата (тачка 3) подтачка (3.3) овог пододељка). Одузети десетину запремине овог раствора од запремине додатог раствора гвожђа (II). Означити разлику са n ml.

Извршити исти поступак на исти начин са контролним судом. Означити разлику са n' ml.

5) Исказивање резултата

Етанол се изражава у грамама по килограму (g/kg) укупног шећера и заокружује се на једну децималну цифру.

(5.1) Метода прорачуна

n' ml раствора гвожђа редукује 20 ml раствора дихромата, ко-ји оксидира 157,85 mg чистог етанола.

Један милилитар раствора гвожђа (II) има једнаку снагу као редуциони:

$((157,85) / (n))$ mg етанола.

n-ml раствора гвожђа (II) има једнаку снагу као редуциони:
 $157,85 \times ((n' - n) / (n))$ mg етанола.

Концентрација етанола у g/kg ректифициване концентроване шире добија се помоћу следеће формуле:

$$7,892 \times ((n' - n) / (n))$$

Концентрација етанола у g/kg укупног шећера добија се по-моћу следеће формуле:

$$789,2 \times ((n' - n) / (n' \times P)),$$

где је P = % (m/m) концентрације укупног шећера у ректифици-кованој концентрованој шири.

ђ) МЕЗО-ИНОЗИТОЛ, СЦИЛО-ИНОЗИТОЛ И САХАРОЗА

1) Принцип

Гасна хроматографија силилованих деривата.

2) Реагенси

(2.1) Интерни стандард: ксилитол (водени раствор од око 10 g/l коме је потребно додати натријум азид на врху шпатуле).

(2.2) Bis (Триметилсилил) трифлуороацетамид - BSTFA - ($C_8H_{18}F_3NOSi_2$).

(2.3) Триметил хлорсилан (C_3H_7ClSi).

(2.4) Пиридин р.а. ($C_5H_5N_2$).

(2.5) Мезо-инозитол ($C_6H_{12}O_6$).

3) Апаратура

(3.1) Гасни хроматограф опремљен:

(3.2) Капиларном колоном (нпр. од таљеног силицијум диоксида, пресвучена са ОВ 1, дебљине филма 0,15 μm , дужине 25m и унутрашњег пречника 0,3 mm).

Радни услови:

– гас носилац – водоник или хелијум;

– брзина протока гаса носиоца: око 2 ml/минути;

– температура инјектора и детектора: 300°C;

– програмирање температуре: 1 минут на 160°C, пораст од 4°C у минути до 260°C, константна температура од 260°C током 15 минута;

– однос: око 1:20.

(3.3) Интегратор.

(3.4) Микрошприц, 10 μl .

(3.5) Микропипете од 50, 100 и 200 μl .

(3.6) Судови од 2 ml са тефлонским чепом.

(3.7) Пећ.

4) Поступак

Тачно измерени узорак од око 5 g ректифициване концентроване шире ставити у нормални суд од 50 ml. Додати 1 ml стандардног раствора ксилитола (тачка 2) подтачка (2.1) овог пододељка) и допунити водом до врха. Промешати и након тога узети 100 μl раствора и улити у суд (тачка 3) подтачка (3.6) овог пододељка) и испарити лаганим струјањем ваздуха. Према потреби је могуће додати 100 μl апсолутног етил алкохола како би се убрзало испаравање.

Пажљиво растворити остатак у 100 μl пиридина (тачка 2) подтачка (2.4) овог пододељка) и 100 μl Бис (Триметилсилил) трифлуороацетамида (тачка 2) подтачка (2.2) овог пододељка), додати 10 μl триметил хлорсилана (тачка 2) подтачка (2.3) овог пододељка). Затворити суд тефлонским чепом и грејати на 60°C сат времена.

Растворити 0,5 μl бистре течности и убризгати помоћу загрејане шупље игле у складу са наведеним сплитом.

5) Израчунавање резултата

(5.1) Припремити раствор који садржи:

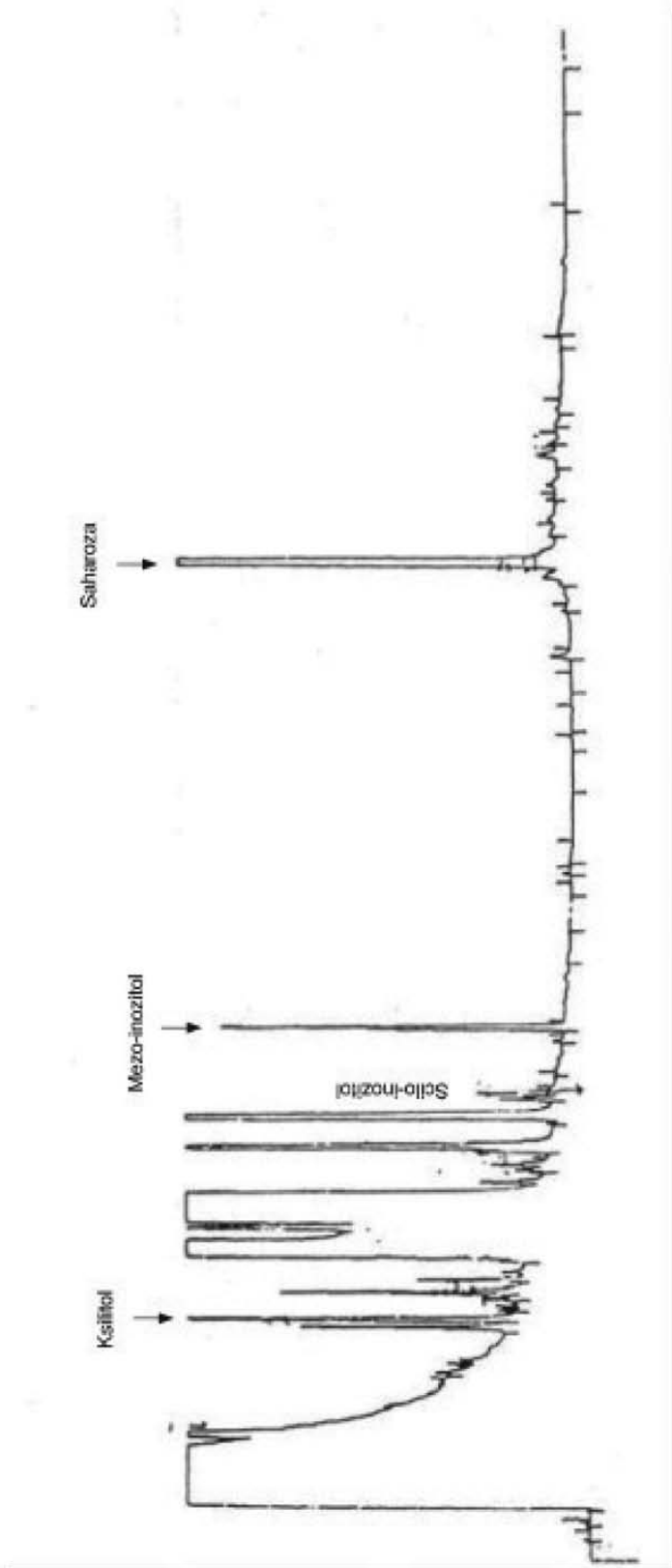
60 g/l глукозе, 60 g/l фруктозе, 1 g/l мезо-инозитола и 1 g/l сахарозе.

Измерити 5 g раствора и извршити поступак у складу са тачком 4) овог пододељка. Резултати за мезо-инозитол и сахарозу у односу на ксилитол рачунају се из хроматограма.

У случају сцило-инозитола, који није доступан на тржишту и чије је време задржавања између последњег пика аномерног облика глукозе и пика мезо-инозитола (видети графички приказ), узима се исти резултат као за мезо-инозитол.

6) Исказивање резултата

(6.1) Мезо-инозитол и сцило-инозитол исказују се у милиграмима по килограму укупног шећера. Сахароза се изражава по килограму шире.



Графички приказ