



**Поступци лабораторијских анализа
заступљени у радним задацима
за школску 2013/14. годину**

**Београд
април 2014. година**

Садржај:

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У БЕЗАЛКОХОЛНИМ ПИЋИМА	3
ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ОСВЕЖАВАЈУЋИХ БЕЗАЛКОХОЛНИХ ПИЋА ..	4
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА CO ₂ У ГАЗИРАНИМ ОСВЕЖАВАЈУЋИМ БЕЗАЛКОХОЛНИМ ПИЋИМА	5
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ ТВРДИХ БОМБОНА	6
ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ-ХЛОРИДА У ТРАЈНОМ СЛАНОМ ПЕЦИВУ ПО МОРУ	7
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА НАТРИЈУМ-ХИДРОКСИДА У ГРИСИНИМА	8
ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ ХЛОРИДА У ТЕСТЕНИНАМА	9
ОДРЕЂИВАЊЕ СТЕПЕНА КИСЕЛОСТИ ТЕСТЕНИНА	10
ОДРЕЂИВАЊЕ % NaCl У ХРАНИ ЗА ЖИВОТИЊЕ	11
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА Ca У СТОЧНОЈ КРЕДИ	12
ОДРЕЂИВАЊЕ ДЕКСТРОЗНОГ ЕКВИВАЛЕНТА СКРОБНОГ СИРУПА	13
ОДРЕЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА БЕЛОГ ШЕЋЕРА	15
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНОГ CaO У КРЕЧНОМ МЛЕКУ	16
ОДРЕЂИВАЊЕ ЈОДНОГ БРОЈА МАСТИ И УЉА	17
ОДРЕЂИВАЊЕ ПЕРОКСИДНОГ БРОЈА МАСТИ И УЉА ПО ВИЛЕРОВОЈ МЕТОДИ	18
ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У СИРЋЕТУ	19
ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У БИСТРОМ ВОЋНОМ СОКУ	20
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА NaCl У НАЛИВУ ПО МОРУ	21
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА СИРЋЕТНЕ КИСЕЛИНЕ У НАЛИВУ	22
ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ-ХЛОРИДА У ПЕКАРСКИМ ПРОИЗВОДИМА	23
ОДРЕЂИВАЊЕ СТЕПЕНА КИСЕЛОСТИ БРАШНА	24
ОДРЕЂИВАЊЕ %NaCl У ГОТОВИМ ЈЕЛИМА ОД МЕСА	25
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ ДЕЧИЈИХ СОКОВА НА БАЗИ ВОЋА	26
ОДРЕЂИВАЊЕ ГУСТИНЕ МЛЕКА ЛАКТОДЕНЗИМЕТРОМ	27
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ КИСЕЛОГ МЛЕКА / ЈОГУРТА	28
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ МЛЕКА	29
ОДРЕЂИВАЊЕ МАСТИ У МЛЕКУ (АЦИДОБУТИРОМЕТРИЈСКА МЕТОДА ПО ГЕРБЕРУ)	30
ОДРЕЂИВАЊЕ NaCl ПО ВОЛАРДУ У МЕСУ И ПРОИЗВОДИМА ОД МЕСА	32
ОДРЕЂИВАЊЕ ПЕРОКСИДНОГ БРОЈА МАСТИ ПО ВИЛЕРОВОЈ МЕТОДИ	33
ОДРЕЂИВАЊЕ КАРБОНАТНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ПИВА	34
ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ПИВА	35
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА АЛКОХОЛА У ВИНУ / РАКИЈИ МЕРЕЊЕМ ГУСТИНЕ ПИКНОМЕТРОМ	36
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНИХ КИСЕЛИНА У РАКИЈИ	37
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНИХ КИСЕЛИНА У ВИНУ (ТИТРАЦИОНА КИСЕЛОСТ)	38
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНОГ SO ₂ У БЕЛОМ ВИНУ	39
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ СВЕЖЕГ / СУВОГ ПЕКАРСКОГ КВАСЦА	41
ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА АЛКОХОЛА КОД ЈАКИХ АЛКОХОЛНИХ ПИЋА	42
ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛИНА И ЕСТАРА У ЕТАНОЛУ	43



Поштовани ученици, ментори и оцењивачи,

Радни задатак који се реализује у оквиру матурског практичног рада састоји се из два дела: технолошке шеме и лабораторијске анализе у склопу контроле квалитета. Приручником о полагању матурског испита у образовном профилу **прехрамбени техничар** утврђена је листа радних задатака у оквиру матурског практичног рада са листом прилога.

Пред вама су *Поступци лабораторијских анализа који се реализују у оквиру радних задатака*. Намењени су свим ученицима за вежбање и припрему за полагање матурског практичног рада, као и оцењивачима за усвајање примењене методологије оцењивања. Такође, намењени су и свим наставницима – менторима, организаторима практичне наставе и помоћним наставницима како би све припреме за реализацију матурског испита биле спроведене у потпуности и благовремено.

Овај практикум настао је као резултат рада радне групе која је радила на припреми Приручника о полагању матурског испита у образовном профилу *прехрамбени техничар*, како би се обезбедили једнаки услови за све ученике који ове школске године приступају полагању матурског испита.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У БЕЗАЛКОХОЛНИМ ПИЋИМА

Прибор:

- Нормални суд запремине 250cm³
- Пипета запремине 25 cm³
- Пипета запремине 50 cm³
- Ерленмајер боца
- Бирета
- Лабораторијске чаше

Реагенси:

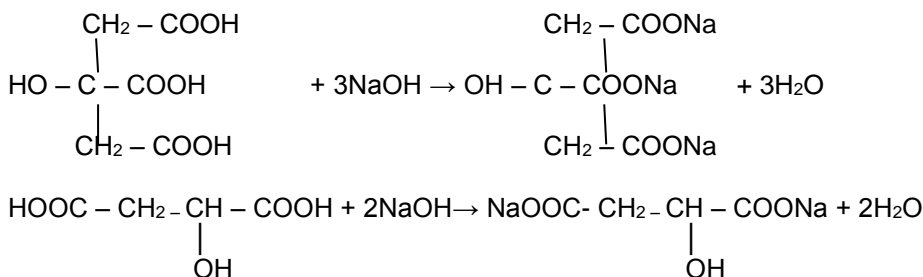
- Стандардни раствор натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³
- 1% раствор фенолфталеина, индикатор
- Узорак освежавајућег безалкохолног пића

Поступак:

Ако је производ газиран, претходно се мора одстранити CO₂ мућкањем у трајању 2 до 3 мин. Отпипетирати 25 cm³ узорка и пренети у нормални суд од 250cm³, допунити дестилованом водом до ознаке и добро промућкати. Из припремљеног узорка отпипетирати 50 cm³ у ерленмајер, додати неколико капи фенолфталеина, и титрисати стандардним раствором натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³, до појаве светлоружичасте боје, која ће се задржати најмање 30 s. Урадити две паралелне пробе.

Принцип одређивања:

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз индикатор фенолфталеин до појаве ружичасте боје.



Израчунавање:

Укупна киселост се изражава као садржај анхидроване **лимунске киселине или јабучне киселине** (% лимунске киселине, % јабучне киселине).

Тумачење резултата:

Правилником о квалитету и другим захтевима за освежавајућа безалкохолна пића (Сл. лист СЦГ, бр. 18/2006. и Сл. гласник РС, бр.43/2013.), садржај укупних киселина (титрациона киселост на pH 8,1) није обухваћен.

У произвођачкој пракси у освежавајућа безалкохолна пића се додају јабучна, лимунска и винска киселина („воћне киселине“) и Правилником је предвиђено да врста и количина додате киселине буде назначена у произвођачкој спецификацији.

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ОСВЕЖАВАЈУЋИХ БЕЗАЛКОХОЛНИХ ПИЋА

Прибор:

- пипета од 50 cm³
- мензура од 5 cm³
- ерленмајер боца
- бирета, запремине 50 cm³ са подељцима од 0,1 cm³

Реагенси:

- раствор комплексона три, $c(K_{III}) = 0,01 \text{ mol/dm}^3$
- амонијачна пуферна смеша
- ериохромцрно Т

Поступак:

Отпипетирати 50cm³ воде у ерленмајер. Мензуром додати 1 cm³ пуферне смеше и на врх кашичице додати индикатор. Титрисати раствором $K_{III} c = 0,01 \text{ mol/dm}^3$ до промене боје у плаво. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

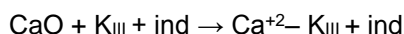
За одређивање укупне тврдоће воде користи се комплексометријска метода.

K_{III} са солима Са и Mg из воде гради комплексне соли: $Ca^{+2}-K_{III}$ и $Mg^{+2}-K_{III}$ ове соли су врло стабилне.

Индикатор код одређивања је ериохромцрно-Т који са Са и Mg из воде гради такође комплексна једињења:

$Ca-ind$ и $Mg-ind$ -ове соли су мање стабилни комплекси, који дају љубичасту боју, док слободни индикатор има плаву боју.

Реакције образовања комплексних једињења се одвијају при сталној рН вредности што омогућавају пуфери - регулатори смеше који не дозвољавају наглу промену рН вредности у неком раствору.



Израчунавање:

Укупна тврдоћа се изржава у: mg CaO/dm^3 воде односно у Немачким степенима ($1^{\circ}N = 10 \text{ mg } CaO/dm^3$)

Тумачење резултата:

За производњу освежавајућих безалкохолних пића, користи се мека вода тврдоће до $4^{\circ}N$ а за производњу газираних освежавајућих безалкохолних пића деминерализована вода.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА CO₂ У ГАЗИРАНИМ ОСВЕЖАВАЈУЋИМ БЕЗАЛКОХОЛНИМ ПИЋИМА

Прибор:

- Ерленмајер
- Трбушаста пипета запремине 25 cm³
- Трбушаста пипета запремине 50 cm³
- Бирета
- Мензура

Реагенси:

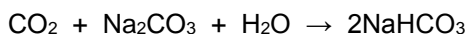
- Стандардни раствор натријум-карбоната, c(Na₂CO₃)=0,1 mol/dm³
- Стандардни раствор хлороводоничне киселине, c(HCl) = 0,2 mol/dm³
- 1% раствор фенолфталеина (индикатор)

Поступак:

- **Одређивање садржаја CO₂ са неиспарљивим киселинама:**
У ерленмајер отпипетирати 50 cm³ натријум-карбоната (Na₂CO₃), 25 cm³ узорка газираног безалкохолног пића и допунити дестилованом водом до 400 cm³. Након додавања 1 cm³ раствора индикатора титрисати стандардним раствором хлороводоничне киселине.
- **Одређивање неиспарљивих киселина:**
У ерленмајер отпипетирати 25 cm³ узорка, допунити до 100 cm³ дестилованом водом и прокувати до потпуног издвајања CO₂. Након хлађења раствор допунити до 400 cm³ дестилованом водом и титрисати раствором натријум-карбоната (Na₂CO₃) уз индикатор фенолфталеин.

Принцип одређивања:

Одређивање садржаја CO₂ се заснива на реакцији CO₂ са Na₂CO₃ и накнадној титрацији неизреаговане количине карбоната са стандардним раствором HCl. За прорачун се узима у обзир и садржај неиспарљивих киселина, који се одређује посебном методом..



Прорачун:

Садржај CO₂ изражава се у g/dm³ производа

Тумачење резултата

Правилником о квалитету и другим захтевима за освежавајућа безалкохолна пића (Сл. лист СЦГ, бр.18/2006. и Сл. гласник РС,бр.43/2013.) чланом 7 је одређено „да је садржај угљен-диоксида, као карактеристичног састојка, најмање 2 g/l.“

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ ТВРДИХ БОМБОНА

Прибор :

- неглазирани порцулански тарионик са тучком
- ерленмајер
- пипета од 50 cm³
- бирета
- нормални суд од 250 cm³

Реагенси:

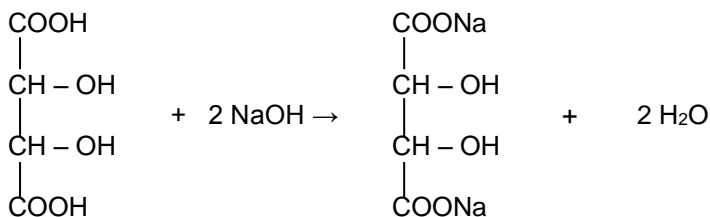
- раствор натријум–хидроксида $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$
- мешани индикатор

Поступак:

Бомбоне добро уситнити у тарионику и одмерити 3g са тачношћу $\pm 0,1 \text{ mg}$. У нормални суд запремине 250cm³ квантитативно пренети узорак врућом дестилованом водом да би се узорак бомбона растворио. Охладити и допуни дестилованом водом до ознаке. Отпипетирати 50 cm³ раствора у ерленмајер, додати три капи мешаног индикатора и титрисати раствором натријум–хидроксида, док боја не пређе у интензивну плаву. Урадити две пробе.

Принцип:

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз мешани индикатор до појаве плаве боје. Бомбоне садрже јабучну, винску а најчешће лимунску киселину.



Израчунавање:

Киселост у тврдим бомбонама изражава се у % винске киселине.

Тумачење резултата:

Тврде бомбоне треба да садрже најмање 0,1% киселине рачунато на винску киселину.

ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ-ХЛОРИДА У ТРАЈНОМ СЛАНОМ ПЕЦИВУ ПО МОРУ

Прибор :

- нормални суд, запремине 100 cm³
- бирете, запремине 50 cm³
- филтер-папир (наборани или вата)
- чаша
- стаклени левак
- ерленмајер
- водено купатило

Реагенси:

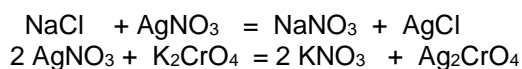
- раствор индикатора – хладни засићен раствор калијум–хромата (K₂CrO₄)
- раствор сребро–нитрата, c(Ag NO₃) = 0,1 mol/dm³
- раствор натријум–хидроксида, c(NaOH) = 0,01 mol/dm³

Поступак:

Од припремљеног уситњеног узорка одмерити 2g, са тачношћу ± 0,1 mg, квантитативно пребацити у нормални суд запремине 100 cm³ и додати 30 до 40 cm³ вруће дестиловане воде. Све добро промешати и нормални суд оставити на воденом купатилу 15 минута. После хлађења под млазом хладне воде, нормални суд допунити до ознаке и филтрирати. 25 cm³ бистрог филтрата отпипетирати у ерленмајер за анализу. Ако филтрат са лакмусом реагује кисело, треба га опрезно неутралисати разређеним раствором натријум–хидроксида, c(NaOH) = 0,01 mol/dm³. Филтрату додати две капи засићеног раствора калијум–хромата (као индикатор) и титрисати раствором c(Ag NO₃) = 0,1 mol/dm³ док се не појави црвенкаста боја.

Принцип:

Натријум–хлорид екстрахује се водом из готовог производа и титрира раствором сребро–нитрата.



Израчунавање:

Садржај натријум–хлорид изражава се у процентима рачунато на готов производ (% NaCl).

Тумачење резултата:

Према Правилнику о квалитету и другим захтевима за фине пекарске производе, жита за доручак и снек производе ("Сл. лист СЦГ", бр. 12/2005 и "Сл. гласник РС", бр. 43/2013 – др. Правилник) слана пецива садрже највише 4% соли рачунато на готов производ.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА НАТРИЈУМ-ХИДРОКСИДА У ГРИСИНИМА

Прибор :

- ерленмајер
- пипете запремине 25 cm³
- нормални суд од 250 cm³
- стаклени левак
- филтер папир(или вата)
- лабораторијска чаша
- мензура
- стаклени штапић

Реагенси:

- раствор хлороводоничне киселине, c(HCl) = 0,1 mol/dm³
- метил-оранж (индикатор)

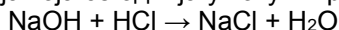
Поступак:

Одмерити око 10g предходно уситњеног узорка. Квантитативно пренети у нормални суд од 250cm³ и додати око 100 cm³ дестиловане воде мензуром. Узорак оставити да стоји око 30 минута, уз повремено мућкање. Затим дестилованом водом допунити нормални суд и додати на врх кашичице активни угаљ због бистрења. Потом извршити филтрацију. Отпипетирати 25 cm³ филтрата у ерленмајер, додати око 75 cm³ дестиловане воде и 1-2 капи метил оранжа и титрисати раствором HCl c = 0,1mol/dm³ до наранџасте боје.

Принцип:

NaOH се из узорка екстрахује водом и титрише - неутралише 0,1mol/dm³ раствором HCl уз метил-оранж као индикатор до промене боје у наранџасто.

Реакција која се одвија у току титрације је следећа:



Израчунавање :

%NaOH

Тумачење резултата:

Према Правилнику о квалитету и другим захтевима за фине пекарске производе, жита за доручак и снек производе ("Сл. лист СЦГ", бр. 12/2005 и "Сл. гласник РС", бр. 43/2013 – др. Правилник) дозвољена количина NaOH у трајном сланом пециву (грисинима) је 0,5% у односу на готов производ.

ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ ХЛОРИДА У ТЕСТЕНИНАМА

Прибор:

- Аван са тучком
- Чашица за одмеравање узорка
- Нормални суд од 250 cm³
- Мензуре
- Чаша за прихватање филтрата
- Левак
- Филтер папир
- Стаклени штапић
- Калибрисана пипета од 50 cm³
- Ерленмајер
- Бирета

Реагенси:

- Pb(CH₃COO)₂
- AgNO₃ c = 0,1 mol/dm³
- Индикатор K₂CrO₄

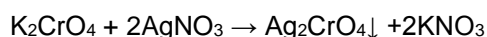
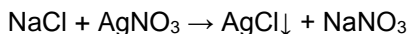
Поступак:

Одмерити добро уситњен узорак тестенине (од 5 до 10 грама) и квантитативно пренети у нормални суд од 250 cm³. Додати 100cm³ вруће дестиловане воде и мешати 10 до 15 минута. Додати 7cm³ Pb(CH₃COO)₂ ради бистрења раствора, промешати па допунити до ознаке промешати и филтрирати.

Талог се баца, а 50 cm³ филтрата који садржи NaCl из узорка пипетом пренети у ерленмајер, додати око 1 cm³ K₂CrO₄ као индикатор па титрисати раствором AgNO₃ c = 0,1mol/dm³ до појаве црвенкасте боје.

Принцип:

NaCl из измереног узорка се преведе у раствор, а раствор титрише са 0,1mol / dm³ AgNO₃ уз K₂CrO₄ као индикатор. На основу утрошка AgNO₃ може се одредити садржај NaCl у раствору. Друга реакција почиње тек када је прва потпуно завршена.



Израчунавање:

% NaCl

Тумачење резултата:

(“Сл. лист СРЈ”, бр. 52/95 i “ Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник и “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др. правилник) Производ не садржи више од 1% кухињске соли, осим ако је у питању пуњена тестенина.

ОДРЕЂИВАЊЕ СТЕПЕНА КИСЕЛОСТИ ТЕСТЕНИНА

Прибор:

- ручни млин или аван са тучком
- лабораторијска чаша
- ерленмајер
- пипета запремине 25 cm³
- наборани филтер-папир
- нормални суд од 100 cm³
- левак
- бирета

Реагенси:

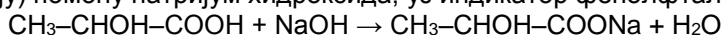
- 65%-ни етанол, неутрализован фенолфталеином
- раствор натријум – хлорида c(NaOH) = 0,1 mol/ dm³
- 1%-ни неутрални етанолски раствор фенолфталеина

Поступак:

Око 10 g добро уситњеног узорка тестенина (по потреби просејати кроз сито са отворима од 150µm) квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm³ и вршити екстракцију са 50 cm³ 67%-тног раствора етанола на 20⁰ C у току 45 минута. За то време чешће енергично промућкати ради боље екстракције присутних киселина. Нормални суд допунити до црте, па филтрирати кроз наборани филтер папир тако да се сва суспензија налије одједном. За време филтрације раствор држати покривен сахатним стаклом, да би се спречило испаравање алкохола. Одпипетирати 25 cm³ филтрата у ерленмајер, титрисати уз додатак фенолфталеина 0,1 mol/dm³ NaOH до јасно изражене црвенкасте боје.

Принцип:

Принцип се заснива на титрацији у 65%-ном етанолу растворљивих једињења (која дају киселу реакцију) помоћу натријум хидроксида, уз индикатор фенолфталеин.



Израчунавање:

Киселост се изражава као киселински степен, који означава број cm³ раствора NaOH концентрације 1 mol/ dm³ потребних за неутрализацију слободних масних киселина у 100 g тестенине.

Тумачење резултата:

На основу правилника о квалитету жита, млинских и пекарских производа, тестенина и брзо смрзнутих теста ("Сл.лист СРЈ", бр.52/95 и "Сл.лист СЦГ", бр.56/2003 – др.правилник, 4/2004 – др.правилник и "Сл.гласник РС", бр.43/2013 – др.правилник), а по члану 141. тестенина мора да испуњава следећи услове: Степен киселости тестенина и сродних производа произведених без додатака производа од воћа или поврћа и глутена брашна није већи од 3,5.

ОДРЕЂИВАЊЕ % NaCl У ХРАНИ ЗА ЖИВОТИЊЕ

Прибор:

- Чаша за одмеравање узорка
- Мензура од 100 cm³
- Нормални суд од 100 cm³
- Пипета од 20 cm³
- Апаратура за филтрацију
- 2 ерленмајера

Реагенси:

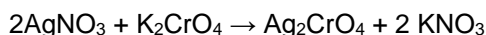
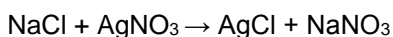
- 0,1mol/dm³ раствор AgNO₃
- 10%-ни раствор K₂CrO₄

Поступак:

На аналитичкој ваги одмерити око 10g узорка у посуди за одмеравање, додати мензуром 50 cm³ дестиловане воде, добро промешати и оставити 2 сата да се изврши екстракција. Узорак филтрирати, филтрат квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm³, талог испрати са још мало дестиловане воде, а затим нормални суд допунити до црте. Од припремљеног раствора отпипетирати 20 cm³ филтрата, додати 2-5 капи индикатора K₂CrO₄ и титрисати раствором AgNO₃ (c=0,1mol/dm³) до појаве наранџасте боје. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Екстракција соли из узорка сточне хране у воденом раствору, а затим титрација раствором AgNO₃ c=0,1mol/dm³ уз K₂CrO₄ као индикатор до појаве наранџасте боје



Израчунавање:

% NaCl

Тумачење резултата:

Натријум хлорид се у храну за животиње додаје као додатак исхрани и по Правилнику о квалитету хране за животиње (Сл. Гласник бр.4/10 од 29.01.2010) максимални садржај NaCl у смеши за живину је 0,5%, а у смеши за свиње 2%.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА Са У СТОЧНОЈ КРЕДИ**Прибор:**

- чаша
- нормални суд од 500 cm³
- пипета од 10 cm³
- 2 ерленмајера
- стаклени штапић
- бирета

Реагенси:

- раствор HCl c= 6mol/dm³
- раствор K_{III} c=0,025 mol/dm³
- калцеин (0,2g калцеина + 0,12 g тимолфталейна + 20 g KNO₃)
- раствор NaOH, 30%

Поступак:

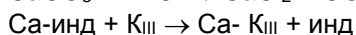
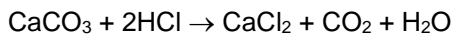
Одмерити око 0,5g сточне креде у стакленој чаши. Прелити са 15 cm³ раствора HCl концентрације 6 mol/dm³. Загревати на решоу док се не појаве беле паре (не да кључа). Раствор филтрирати и филтрат квантитативно пренети у нормални суд од 500 cm³, па нормални суд допунити дестилованом водом до црте. Од припремљеног узорка пипетом одмерити 10 cm³ и пренети у ерленмајер. Додати 2 cm³ 30% раствора NaOH, око 100 cm³ дестиловане воде и на врх кашичице индикатора-калцеина (раствор се обоји у зелено). Титрисати раствором K_{III} концентрације 0,025 mol/dm³ до појаве прве љубичасте боје. Урадити две пробе.

Принцип:

Комплексометријско одређивање Са, у алкалној средини у присуству калцеина као индикатора до појаве љубичасте боје.

Реакција се дешава при pH=12 што се постиже додатком 30% раствора NaOH.

Калцијум са индикатором гради комплекс који није стабилан, па у току титрације комплексон који има јак афинитет према калцијуму разграђује се комплекс Са-индикатор (зелено обојење), а калцијум се везује у нови Са- K_{III} комплекс. Када је сав калцијум везан у нови комплекс, индикатор се ослобађа и боји раствор у љубичасто.

**Израчунавање:**

Резултат се изражава у % Са у CaCO₃

Тумачење резултата:

Сточна креда (CaCO₃) се храни за животиње додаје као минерални додатак да би се задовољила потреба животиња за калцијумом. Правилником о квалитету хране за животиње (Сл. Гласник бр.4/10 од 29.01.2010) садржај Са у CaCO₃ треба да износи минимално 36%.

ОДРЕЂИВАЊЕ ДЕКСТРОЗНОГ ЕКВИВАЛЕНТА СКРОБНОГ СИРУПА

Прибор:

- Чашица за одмеравање узорка
- Нормални суд од 250 cm³
- Три калибрисане пипете од 25 cm³
- Две чаше од 100 cm³
- Ерленмајер
- Статив са прстеном за левак
- Левак
- Мензура од 50 cm³
- Филтер папир
- Бирета
- Рефрактометар

Реагенси:

- Раствор Фелинг I
- Раствор Фелинг II
- Фери амонијум сулфат
- Раствор KМnO₄ c = 0,02 mol/dm³
- Дестилована вода хладна и врела
- Таблице

Поступак:

Одмерити око 1 грама скробног сирупа, растворити са 50 cm³ топле дестиловане воде па пренети квантитативно у нормални суд од 250 cm³. Нормални суд допунити до црте. У чашу отпипетирати 25 cm³ раствора Фелинг I, 25 cm³ раствора Фелинг II и 25 cm³ дестиловане воде. Загревати до кључања. Отпипетирати 25 cm³ раствора из нормалног суда и додати у чашу. Оставити да кључа 2 минута, па тако врео раствор филтрирати преко филтер папира. Филтрат се баци, а талог се прво испере топлом дестилованом водом и онда раствара са 50cm³ фери-амонијум-сулфата. Раствор титрисати са 0,02 mol/dm³ калијум перманганатом до ружичасте боје.

Принцип:

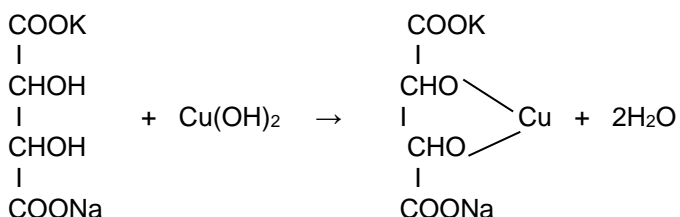
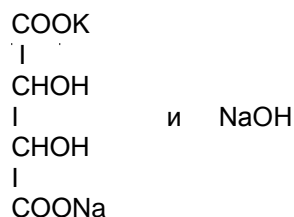
Глукозни сируп се добија непотпуном хидролизом скроба. Поред глукозе садржи и друге производе хидролизе – малтозу, декстрине, више сахариде. Глукозни сируп се користи као замена за сахарозу и тако се смањује укупна сласт производа.

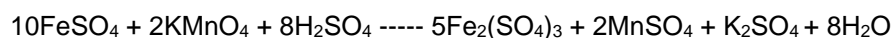
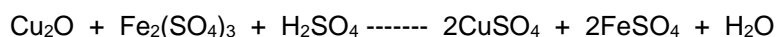
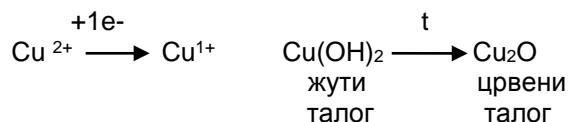
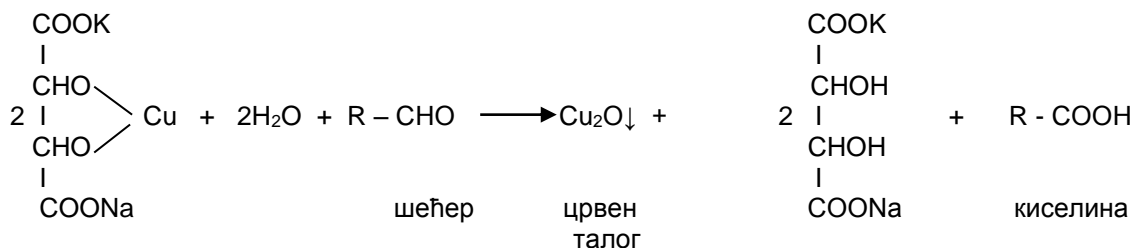
Основна карактеристика глукозних сирупа којом се дефинише његова хемијско-технолошка својства је декстрозни еквивалент DE.

Декстрозни еквивалент означава % редукујућих материја изржених као глукоза у односу на садржај суве материје сирупа.

Фелинг I : CuSO₄ x 5H₂O

Фелинг II:





Тумачење резултата:

Према правилнику о квалитету скроба и производа од скроба за прехрамбене сврхе, "Сл.лист СРЈ", бр.33/95 и "Сл.лист СЦГ", бр.56/2003 – др.правилник и 4/2004 – др.правилник, посебне одредбе,

Члан 15

Скробни сирупи (глюкозни сирупи) јесу производи делимичне киселинске, киселинско ензимске или ензимске хидролизе скроба са декстрозним еквивалентом (DE-вредност) од 20 до 70.

Скробни сирупи се према начину хидролизе и DE-вредности стављају у промет са следећом ознаком типа:

- 1) киселински;
- 2) киселинско-ензимски;
- 3) малтозни.

Члан 16

1) Киселински скробни сирупи морају имати следеће карактеристике:

а) декстрозни еквивалент (DE) од 30 до 52

2) Киселинско-ензимски скробни сирупи морају имати следеће карактеристике.

а) декстрозни еквивалент (DE)..... од 60 до 70

3 Малтозни скробни сирупи морају имати следеће карактеристике:

а) декстрозни еквивалент (DE)..... од 45 до 50

4) Течна глюкоза (декстроза) и скробни шећери морају имати следеће карактеристике:

а) декстрозни еквивалент (DE)..... од 70 до 98

ОДРЕЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА БЕЛОГ ШЕЋЕРА

Прибор:

- полариметар
- нормални суд од 100 cm³
- рефрактометар

Реагенси:

- дестилована вода
- концентровани раствор базног олово-ацетата

Одређивање поларизације

Поступак:

Одмерити 26,00g \pm 0,002 g узорка шећера и квантитативно пренети у одмерну тиквицу од 100cm³ уз испирање дестилованом водом у количини од око 80 cm³. Шећер се раствара мешањем без загревања, а затим се дода вода до испод ознаке на боци. У случају да раствор није бистар, бистрење се обавља додатком 1 cm³ концентрованог раствора базног олово-ацетата. Пену уклонити додатком 1-2 капи етра. Боцу темперирати на 20°C а затим допунити до ознаке. Раствор добро промешати.

Полариметријску цев испрати два пута филтратом, при чему се пуни 2/3 запремине, а затим напунити бистрим филтратом, стави у полариметар и прочита.

Принцип:

Садржај сахарозе у шећеру одређује се полариметријски. Поларизација шећера је угао скретања поларизоване светлости приликом проласка кроз раствор шећера који садржи 26 g шећера у 100 cm³ воде и читава се на сахариметру .

Одређивање садржаја растворене суве материје

Поступак:

Рефрактометар се баждари дестилованом водом температуре 20°C. Затим кап узорака нанети на доњу призму. Призму затворити, уперити ка јасном извору светлости и на пресеку тамног и светлог поља прочитати садржај суве материје у °Вх. Уколико одређивање није извршено на температури од 20°C, извршити температурну корекцију прочитане вредности суве материје према датом табели.

Принцип:

Метода се заснива на чињеници да се индекс преламања светлости кроз растворе, као и густина, повећава са повећањем концентрације и представља карактеристичну константу материје. Међутим, индекс преламања за исту концентрацију различитих супстанци је различит. Зато се при рефрактометријском одређивању у нечистим шећерним растворима, добија привидна, а не права сува материја. Метода се примењује у контроли производа шећера за одређивање сахарозе у чистим шећерним растворима и за одређивање привидне суве материје у нечистим шећерним растворима. Сува материја се изражава у % и одређује се на температури од 20°C.

Тумачење резултата:

Према правилнику о квалитету шећера ("Сл. лист СФРЈ", бр. 7/92 и "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник и 4/2004 – др. правилник):

Шећер (бели шећер) и екстра бели шећер су са поларизацијом најмање 99,70 и садржајем суве материје у воденом раствору сахарозе најмање 62%.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНОГ СаО У КРЕЧНОМ МЛЕКУ

Прибор :

- пипета запремине 50 cm³
- ерленмајер запремине 200-250 cm³
- мензура запремине 50 cm³
- бирета запремине 50 cm³

Реагенси:

- раствор хлороводоничне киселине, $c(\text{HCl})=1\text{ mol/dm}^3$
- раствор натријум-хидроксида, $c(\text{NaOH})=1\text{ mol/dm}^3$
- 0,1% раствор метил-оранжа, индикатор,
- узорак кречног млека

Поступак:

Од добро хомогенизованог узорка кречног млека, пипетом одмерити 50 cm³ у ерленмајер запремине 200-250 cm³, а затим додати (мензуром) 50 cm³ раствора хлороводоничне киселине, $c(\text{HCl})=1\text{ mol/dm}^3$, загрејати до кључања и охладити. Додати неколико капи индикатора метил – оранжа и титрисати стандарним раствором натријум хидроксида, $c(\text{NaOH})=1\text{ mol/dm}^3$, до преласка боје из црвене у наранџасто-жуто. Урадити две пробе.

Принцип:

У раствор кречног млека дода се у вишку хлороводонична киселина познате концентрације, да би се СаО и СаСО₃ превели у СаСл₂. Вишак додатог стандардног раствора киселине, одређује се неутрализацијом стандарним раствором базе, уз индикатор метил оранж до појаве наранџасто-жуте боје.

Израчунавање:

Садржај укупног СаО се изражава у % СаО

Тумачење резултата:

Кречно млеко, као суспензија, се у преради шећерне репе користи у фази чишћења дифузионог сока, при чему у процесу дефекације алкализује сок. Увођењем СО₂ током I и II сатурације настају таложне реакције растворених нешећера. Концентрација заосталог кречног млека одређује се као проценат укупног СаО, после I и II сатурације и по тим вредностима се одређује да ли је процес завршен.

У произвођачкој пракси референтне вредности су после:

I сатурације 0,06-0,08 % СаО.

II сатурације 0,01-0,02 % СаО.

На основу добијеног резултата садржаја укупног СаО (%), анализираног узорка, може се одредити која сатурација је изведена у фази чишћења дифузионог сока.

ОДРЕЂИВАЊЕ ЈОДНОГ БРОЈА МАСТИ И УЉА

Прибор:

- Чашица за одмеравање узорка
- Три мензуре
- Стаклени штапић
- Ерленмајер боца са брушеним запушачем
- Пипета од 25 cm³
- Бирета, запремине 50 cm³

Реагенси:

- Узорак масти или уља
- Раствор натријум-тиосулфата, c(Na₂S₂O₃)=0,1 mol/dm³
- Винклеров реагенс (5,568 g KBrO₃ + 40 g KBr у 1 l H₂O)
- Угљен-тетрахлорид CCl₄ или CHCl₃
- 10% раствор HCl
- 10% раствор KJ
- 1% раствор свеже припремљеног скроба (индикатор)

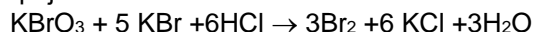
Поступак:

Одмерити 0,18-0,4 г уља или 0,4-1 г масти. Додати мензуром 10-15cm³ CCl₄ или CHCl₃ и квантитативно пренети у ерленмајер са брушеним запушачем. Затим додати пипетом 25 cm³ Винклеровог реагенса (KBrO₃+KBr+H₂O) и 10cm³ 10% HCl мензуром па оставити 45 минута на тамном месту. После истека овог времена додати мензуром 10cm³KJ и скроб као индикатор. Титрисати раствором 0,1mol/dm³ Na₂S₂O₃ до губитка плаве боје. Урадити слепоу пробу.

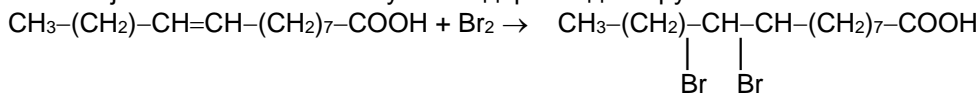
Принцип одређивање јодног броја методом по Винклеру:

Јодни број представља број грама јода који се адире на незасићене масне киселине у 100 грама масти и уља.

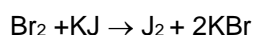
На узорак се делује вишком Br₂, при чему се Br₂ адире на двоструке везе, а остатак Br₂ се одреди волуметријски.



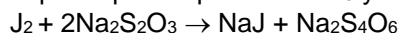
Ослобођени Br₂ после 45 минута се адире на двоструке везе.



Вишак брома реагује са KJ.



Вишак јода се титрише раствором Na₂S₂O₃ уз скроб као индикатор, до нестанка плаве боје.



Израчунавање: g J₂/100gмасти или уља

Тумачење резултата: идентификација уља/масти

По Правилнику о квалитету за јестива биљна уља, маст и сродне производе (Службени гласник Републике Србије и Црнр Горе СЦГ 23/2006 и Сл. Гласник Републике Србије), вредност јодног броја се креће у границама од 75-141 g J₂/100g масти или уља

ОДРЕЂИВАЊЕ ПЕРОКСИДНОГ БРОЈА МАСТИ И УЉА ПО ВИЛЕРОВОЈ МЕТОДИ

Прибор:

- Чашица за одмеравање узорка
- Аналитичка вага
- Три мензуре
- Стаклени штапић
- Ерленмајер са брушеним запушачем
- Бирета, запремине 50 cm³

Реагенси:

- Узорак масти или уља
- Раствор натријум-тиосулфата, c(Na₂S₂O₃)=0,01 mol/dm³
- Смеша глацијалне CH₃COOH и хлороформа CHCl₃ (3:2),
- КЈ, свеже направљен засићен раствор
- 1% раствор свеже припремљеног скроба (индикатор)

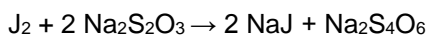
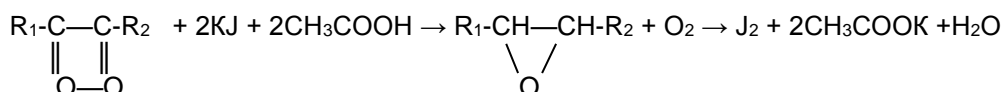
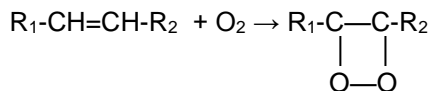
Поступак:

Одмерити око 1g масти или уља у чашици, па квантитативно пренети у ерленмајер са брушеним запушачем са 25cm³ мешае глацијалне сирћетне киселине и хлороформа (3:2). Додати мензуром 1 cm³ засићеног раствора КЈ. Мешати кружним покретима 1 минут да би се смеша хомогенизовала, и оставити на тамном месту да стоји 1 минут. Додати 35 cm³ дестиловане воде и 0,5 cm³ скроба као индикатора. Титрисати раствором Na₂S₂O₃ концентрације 0,01 mol/dm³ до промене боје. Урадити две пробе.

Принцип Вилерове методе:

Пероксидни број је број cm³ 0,002 mol/dm³ Na₂S₂O₃ који се утроши за титрацију J₂ који се ослободи из 1 g масти или уља у киселој средини.

Принцип се заснива се на одређивању јода који се издваја дејством пероксида на јодиде у киселој средини, титрацијом са Na₂S₂O₃.



Израчунавање:

број cm³ 0,002 mol/dm³ Na₂S₂O₃/1g масти или уља (mmol/kg)

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету за јестива биљна уља, маст и сродне производе (Службени гласник Републике Србије и Црнр Горе СЦГ 23/2006 и Сл. Гласник Републике Србије), дозвољена вредност пероксидног броја је до 5mmol/kg да би масти или уља били употребљиви за исхрану

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У СИРЋЕТУ

Прибор:

- Пипета од 10 cm³
- пипета од 25 cm³
- ерленмајер боца
- одмерена боца (нормални суд), запремине 250 cm³
- бирета, запремине 50 cm³ са подељцима од 0,1 cm³

Реагенси:

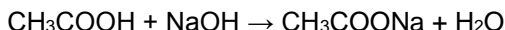
- раствор натријум-хидроксида, c(NaOH) = 0,1 mol/dm³
- раствор фенолфталеина, 1%-тни раствор у 70% етанолу
- прокувана и охлађена дестилована вода

Поступак:

Одпипетирати 10 cm³ узорка сирћета за испитивање, квантитативно пренети у нормални суд од 250 cm³ и допунити дестилованом прокуваном и охлађеном водом до ознаке. Отпипетирати 25 cm³ анализе у ерленмајер, додати 2 капи индикатора фенолфталеина. Титрисати стандардним раствором NaOH концентрације 0,1 mol/dm³ до промене боје у ружичасто. Урадити две пробе.

Принцип:

Количина укупних киселина, рачунато као сирћетна киселина, у сирћету или разблаженој сирћетној киселини, одређује се на основу запремине стандардног волуметријског раствора натријум- хидроксида потребног за неутрализацију киселина у узорку за испитивање.



Израчунавање:

Садржај укупних киселина се изржава као сирћетна киселина у g CH₃COOH/dm³.

Тумачење резултата:

(“Сл. лист СРЈ”, бр. 17/2002 и “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник и “Сл. гласник РС”, бр. 43/2013 – др. правилник)

Према Правилнику најмањи садржај укупних киселина у различитим врстама сирћета дат је у табели. Садржај укупних киселина изражава се као садржај сирћетне киселине (g CH₃COOH/dm³).

Винско сирће	Воћно сирће	Мешано воћно сирће	Алкохолно сирће	Сирће од сурутке	Сирће од сладовине
60	40	40	90	40	40

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНИХ КИСЕЛИНА У БИСТРОМ ВОЋНОМ СОКУ**Прибор:**

- Нормални суд запремине 250cm³
- Пипета запремине 25 cm³
- Пипета запремине 50 cm³
- Ерленмајер запремине 300 cm³
- Бирета запремине 25 или 50 cm³
- лабораторијске чаше

Реагенси:

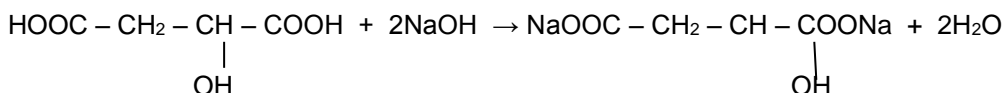
- Стандардни раствор натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³
- 1% раствор фенолфталеина, индикатор
- Узорак бистрог воћног сока или нектара (јабука)

Поступак

Отпипетирати 25 cm³ бистрог воћног сока или нектара и пренети у нормални суд и потом га допунити дестилованом водом до ознаке и добро промућкати. Из припремљеног узорка отпипетирати 50 cm³ у ерленмајер, додати неколико капи фенолфталеина, и титрисати стандардним раствором натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³, до појаве светлоружичасте боје, која ће се задржати најмање 30 s. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз индикатор фенолфталеин до појаве ружичасте боје.



Укупне киселине су изражене као јабучна киселина у g/l.

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних сокова у праху, воћних нектара и сродних производа (Службени гласник Републике Србије, број 27/2010, 67/2010, 70/2010 /испр. 44/2011 и 77/2011), садржај јабучне киселине је минимум 3,0 g/l.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА NaCl У НАЛИВУ ПО МОРУ**Прибор:**

- Нормални суд запремине 100 cm³
- Пипета запремине 25 cm³
- Ерленмајер запремине 300 cm³
- Бирета запремине 25 или 50 cm³
- лабораторијске чаше (100 cm³)
- стаклени левак
- филтер папир

Реагенси:

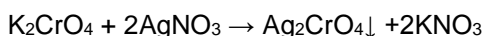
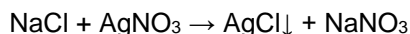
- Стандардни раствор сребро нитрата, c(AgNO₃)=0,1 mol/dm³
- Калијум-хромат, засићен раствор

Поступак

Налив профилтрирати. Од припремљеног узорка одмерити 5 g, са тачношћу ± 0,1 mg, у чаши запремине 100 cm³. Садржај квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm³. Нормални суд допунити дестилованом водом до црте, и промешати. 25 cm³ раствора отпипетирати у ерленмајер, додати две капи засићеног раствора калијум-хромата (индикатор) и титрисати раствором сребро-нитрата c(AgNO₃)=0,1 mol/dm³ до појаве црвенкасте боје. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Натријум –хлорид се титрише раствором сребро-нитрата, уз калијум-хромат као индикатор.

**Прорачун:**

%NaCl

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету производа од воћа, поврћа и печурки и пектинских препарата ("Сл. Лист СФРЈ", бр. 1/79, 20/82, 39/89 – др. правилник, 74/90 и 46/91 – др. правилник, "Сл. лист СРЈ", бр. 33/95 – др. правилник и 58/95 и "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник, 12/2005 – др. правилник и 43/2013 – др. правилник), пастеризовано поврће не сме да садржи више од 2% кухињске соли.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА СИРЋЕТНЕ КИСЕЛИНЕ У НАЛИВУ

Прибор:

- Чаша запремине 100 cm³
- Нормални суд запремине 250cm³
- Пипета запремине 25 cm³
- Ерленмајер запремине 300 cm³
- Бирета запремине 25 или 50 cm³
- лабораторијске чаше
- стаклени левак
- филтер папир

Реагенси:

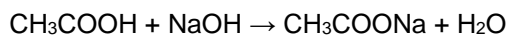
- Стандардни раствор натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³
- 1% раствор фенолфталеина, индикатор
- Дестилована вода
- Узорак : налив пастеризованог поврћа (краставаци)

Поступак

Налив профилирати. Од припремљеног узорка одмерити око 25 g ($\pm 0,1$ mg) узорка и квантитативно пренети у нормални суд, допунити дестилованом водом до ознаке и добро промешати. Из припремљеног узорка отпипетирати 25 cm³ у ерленмајер, додати неколико капи фенолфталеина (0,25 – 0,50 cm³), и титрисати стандардним раствором натријум-хидроксида, c(NaOH)=0,1 mol/dm³, до појаве светлоружичасте боје, која ће се задржати најмање 30 s. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Метода одређивања укупне киселости титрацијом заснива се на неутрализацији киселина стандардним раствором натријум-хидроксида познате концентрације уз индикатор фенолфталеин до појаве ружичасте боје.



Прорачун:

%CH₃COOH

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету производа од воћа, поврћа и печурки и пектинских препарата ("Сл. Лист СФРЈ", бр. 1/79, 20/82, 39/89 – др. правилник, 74/90 и 46/91 – др. правилник, "Сл. лист СРЈ", бр. 33/95 – др. правилник и 58/95 и "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник, 4/2004 – др. правилник, 12/2005 – др. правилник и 43/2013 – др. правилник), пастеризовано поврће не сме да садржи више од 2% сирћетне киселине.

ОДРЕЂИВАЊЕ НАТРИЈУМ-ХЛОРИДА У ПЕКАРСКИМ ПРОИЗВОДИМА

Прибор :

- одмерне тиквице (нормални суд), запремине 100 cm³
- бирете, запремине 50 cm³
- филтер-папир (наборани)
- чаша, запремине 100cm³
- стаклени левак
- ерленмајер
- водено купатило

Реагенси:

- раствор индикатора – хладни засићен раствор калијум–хромата (K₂CrO₄)
- раствор сребро–нитрата, c(Ag NO₃) = 0,1 mol/dm³
- раствор натријум–хидроксида, c(NaOH) = 0,01 mol/dm³

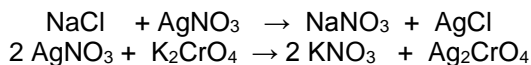
Поступак

Од припремљеног уситњеног узорка одмерити 2g, са тачношћу $\pm 0,1$ mg, у чашу, квантитативно пребацити у одмерну тиквицу (нормални суд) запремине 100 cm³, а чашу испрати са 30 до 40 cm³ дестиловане воде. Све добро промешати и нормални суд 15 min оставити у кључалој води. После хлађења под млазом хладне воде, допунити до ознаке и филтрира. 25 cm³ бистрог раствора отпипетирати у ерленмајер.

Ако филтрат са лакмусом реагује кисело, треба га опрезно неутралисати разређеним раствором натријум–хидроксида, c(NaOH) = 0,01 mol/dm³. Филтрату се додају две капи засићеног раствора калијум–хромата (као индикатор) и титрира раствором c(Ag NO₃) = 0,1 mol/dm³ док се не појави црвенкаста боја.

Принцип:

Натријум–хлорид екстрахује се водом из готовог производа и титрира раствором сребро–нитрата.



Израчунавање:

Садржај натријум–хлорид се изражава у процентима рачунато на готов производ

Тумачење резултата:

У зависности од врсте, пекарски производи садрже до 2,5% NaCl у односу на масу готовог производа.

ОДРЕЂИВАЊЕ СТЕПЕНА КИСЕЛОСТИ БРАШНА

Прибор:

- лабораторијска чаша
- пипете, запремине 50 и 25 cm³
- стаклени левак
- нормални суд од 100 cm³
- ерленмајер
- филтер–папир
- бирета

Реагенси:

- раствор натријум – хидроксида c(NaOH) = 0,1 mol/ dm³ (раствори се 4g NaOH у одмерном суду запремине 1 dm³ и допуни водом до ознаке)
- 3%-ни раствор фенолфталеина у етанолу (раствори се 3 g фенолфталеина у мало 96%-ног етанола и допуни 96% етанолом до 100 g, раствор се процеди)
- 67 vol % етанола неутрализованог према фенолфталеину (ρ₂₀ = 0,893 g/ cm³, одмери се 69,8 cm³ 96 vol % етанола и дода 30,2 cm³ воде)

Поступак:

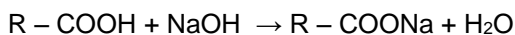
Одмерити 10 g брашна, квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm³, додати 50 cm³ 67%-ног етанола на собној температури и и вршити екстракцију, у току 5 минута интензивно мућкати. Нормални суд допунити до црте, па филтрирати кроз наборани филтер папир тако да се сва суспензија налије одједном. За време филтрације раствор држати покривен сахатним стаклом, да би се спречило испаравање алкохола.

Затим одмерити 25 cm³ филтрата, пренети у ерленмајер, додати три капи 3%-ног раствора фенолфталеина и титрати раствором 0,1 mol (NaOH)/ dm³ до јасно изражене црвенкасте боје.

Принцип:

Принцип се заснива на титрацији у 67%-ном етанолу растворљивих једињења (која дају киселу реакцију) помоћу натријум хидроксида, уз индикатор фенолфталеин.

Примењује се при одређивању киселинског степена у житу и млинским производима.



Израчунавање:

Киселост се изражава као киселински степен, који означава број cm³ 1 mol (NaOH)/ dm³ потребних за неутрализацију слободних масних киселина у 100 g брашна, односно прекрупце.

Тумачење резултата:

Према Правилником о квалитету жита, млинских и пекарских производа, тестенина и брзо смрзнутих теста ("Сл. лист СРЈ", бр. 52/95 и "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др.правилник, 4/2004 – др.правилник и "Сл. гласник РС", бр. 43/2013 – др.правилник) степен киселости млинских производи од пшенице мора бити:

1. гриза типа "400"до 2,5
2. брашна типа " 500"до 3,0
3. брашна типа " 850"до 3,2
4. брашна типа " 1100"до 3,5
5. наменског брашна3,0 до 3,5

ОДРЕЂИВАЊЕ %NaCl У ГОТОВИМ ЈЕЛИМА ОД МЕСА

Прибор:

- блендер
- чаша за одмеравање
- чаша за загревање дестиловане воде
- нормални суд од 100 cm³
- стаклени штапић
- левак
- чаша за прихват филтрата
- пипета од 25 cm³
- 2 ерленмајера
- апаратура за титрацију

Реагенси:

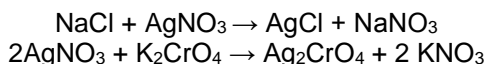
- 0,1mol/dm³ раствор AgNO₃
- 0,01mol/dm³ раствор NaOH
- Засићен раствор K₂CrO₄

Поступак:

Узорак хомогенизовати у блендеру. Одмерити око 2g уситњеног узорка у посуди за одмеравање, додати 2-3 cm³ вруће дестиловане воде и извршити хомогенизацију. Узорак квантитативно пренети у нормални суд од 100 cm³, а чашу испрати са још 30-40 cm³ вруће дестиловане воде, промућкати и држати на кључалом воденом купатилу око 15 минута да коагулишу беланчевине. Нормални суд затим охладити под млазом хладне воде, допунити до ознаке и филтрирати. Филтрат се испита лакмусом и ако показује киселу реакцију, опрезно неутрализовати са 0,01mol/dm³ раствором NaOH (раствор за неутрализацију се додаје пипетом до промене лакмус папира у плаво). Након тога отпипетирати 25 cm³ филтрата, додати 2 капи индикатора K₂CrO₄ и титрисати 0,1mol/dm³ раствором AgNO₃ до појаве црвено цигла боје. Урадити две пробе.

Принцип:

За одређивање садржаја NaCl у прерађевинама од меса користи се метода по Мору, где се екстракција соли из узорка врши врућом водом, а затим титрација 0,1mol/dm³ раствором AgNO₃ уз K₂CrO₄ као индикатор до појаве наранџасте боје.



Израчунавање:

%NaCl

Тумачење резултата:

Испитивањем тржишта, а у складу са добром произвођачком праксом у готовим јелима на бази од меса садржај NaCl се креће од 2-4%.

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ ДЕЧИЈИХ СОКОВА НА БАЗИ ВОЋА

Прибор:

- кашичица
- чаша од 100 cm³
- нормални суд од 250 cm³
- левак за титрацију
- стаклени штапић
- чаша од 250 cm³
- 2 ерленмајера од 250 cm³
- Апаратура за титрацију

Реагенси:

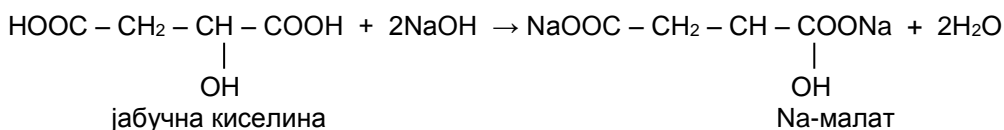
- раствор NaOH, c = 0,1 mol/dm³
- 3%-ни раствор фенолфталеина у етанолу (96%)

Поступак :

Узорак (сок од крушке, кајсије, брескве) добро промешати, а затим у чаши од 100 cm³ одмерити 20g и квантитативно пренети у нормални суд од 250 cm³ уз помоћ дестиловане воде. Допунити га до црте дестилованом водом и добро промућкати. Припремљени узорак филтрирати кроз вату или наборани филтер папир. Од добијеног филтрата отпипетирати 50cm³ и пренети у ерленмајер од 250 cm³, додати пар капи фенолфталеина и титрисати 0,1 mol/ dm³ NaOH до јасно ружичасте боје. Урадити две пробе.

Принцип:

се заснива на титрацији – неутрализацији киселина из узорка стандардним раствором NaOH у присуству индикатора фенолфталеина до појаве ружичасте боје.



Израчунавање:

g јабучне киселине/kg сока

Тумачење:

По Правилнику о квалитету воћних сокова, концентрисаних воћних сокова, воћних сокова у праху, воћних нектара и сродних производа (Службени гласник Републике Србије, број 27/10, 67/2010, 70/2010 /испр. 44/2011 и 77/2011), киселост воћних сокова се изражава садржајем јабучне киселине. У воћном соку од крушке садржај јабучне киселине треба да износи 0,8-4g/kg, соку од кајсије 5-20 g/kg, соку од брескве 2-6 g/kg.

ОДРЕЂИВАЊЕ ГУСТИНЕ МЛЕКА ЛАКТОДЕНЗИМЕТРОМ

Припремање узорка млека

Узорак млека узет за испитивање пре анализе се добро измеша пресипањем из једног суда у други суд, пазећи да се не ствара пена. Ако се на површини млека издвајају грудвице масти, суд са млеком се мора догревати урањањем у воду температуре до 40 °C све док се грудвице масти не истопе. Млеко се добро измеша и кад се поново емулгује охлади се на температури од 12°C до 18 °C.

Прибор:

- Лактодензиметар
- мензура од 250 cm³

Поступак :

Узорак у количини од 250 cm³ добро се измеша и лагано низ зид мензуре сипа сва количина млека. Мензура се стави на равну површину и лактодензиметар лагано спусти у млеко. Чека се 0,5 минута да се млеко и лактодензиметар умире, а затим врши читавање температуре и лактодензиметријског броја Lb или густине (у зависности од скале на лактодензиметру) .

Принцип:

Густина млека одређује се лактодензиметром који мора бити баждарен према Закону о мерним јединицама и мерилима.

Ако на лактодензиметру нема упутства о начину баждачења, он се мора, пре употребе, проверити упоређивањем са баждареним лактодензиметром. Ако постоји разлика, она мора бити назначена и при даљој употреби узета у обзир за исказивање резултата.

Израчунавање:

Температура треба да буде она која је назначена на лактодензиметру, најчешће је то 20 °C. Ако температура није 20 °C мора да буде у граници од 15-25 °C и тада се врши корекција. Ако је температура од 20-25 °C тада се корекциони број од 0.2 за сваки степен додаје читаном лактодензиметријском броју, а када је температура мања од 20 °C, односно износи 15-20 °C, тада се корекциони број за сваки степен по 0,2 одузима од читаног лактодензиметријског броја. Густина је 1,0 Lb

Тумачење резултата: Према Правилнику о квалитету сировог млека("Сл. гласник РС", бр. 21/2009 – Правилник о квалитету сировог млека) кравље сирово млеко мора да има густину од 1,028-1,034g/cm³ при температури од 20°C

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ КИСЕЛОГ МЛЕКА / ЈОГУРТА

Прибор:

- Ерленмајер
- пипете од 20 cm³ и 1 cm³;
- бирета

Реагенси

2%-ни раствор фенолфталеина у етанолу;
раствор натријум-хидроксида, $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$.

Поступак

У ерленмајер се одмери 20 g киселог млека или јогурта са тачношћу од 0,001 g и разблажи са 20 cm³ дестиловане воде (или пипетом се одмери 20 cm³ киселог млека или јогурта и испере та пипета са пипетом у којој је 20 cm³ дестиловане воде). Томе се дода 2 ml 2%-ног раствора фенолфталеина у етанолу и садржај се титрира 0,1-моларним раствором натријум-хидроксида до појаве ружичасте боје која мора бити постојана пола минута. Урадити две паралелне пробе.

Принцип

Ова метода се заснива на принципу утврђивања степена киселости киселог млека, односно јогурта (°SH) поступком по Сокслет-Хенкелу, који означава број утрошених милилитара раствора натријум-хидроксида $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ (модификација по Морресу), за неутрализацију 100 cm³ киселог млека уз фенолфталеин као индикатор.

Израчунавање

Степен киселости (°SH)

Тумачење резултата:

Према доброј произвођачкој пракси јогурт или кисело млеко са више од 45 °SH не иде у промет

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ МЛЕКА

Прибор:

- ерленмајер
- бирета
- пипета од 20 cm^3
- пипета од 1 cm^3

Реагенси:

- раствор натријум-хидроксида с $(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/ dm}^3$
- 2%-ни раствор фенолфталеина у етанолу:
- 2%-ни раствор кобалт-сулфата (CoSO_4)

Поступак:

У ерленмајер отпипетирати 20 cm^3 млека и 1 cm^3 раствора фенолфталеина. Садржај се титрише децимоларним раствором натријум-хидроксида до појаве бледоружичасте боје, која се пореди са стандардном бојом припремљеном у дугом ерленмајеру. Стандардна боја се припрема тако што се у други ерленмајер одмери 20 cm^3 истог узорка млека и дода $0,1 \text{ cm}^3$ раствора кобалт-сулфата.

Принцип

Степен киселости млека ($^{\circ}\text{SH}$) утврђује се методом по Сокслет-Хенкелу који означава број утрошених cm^3 раствора натријум-хидроксида с $(\text{NaOH}) = 0,25 \text{ mol/ dm}^3$, потребних за неутрализацију 100 cm^3 млека уз индикатор фенолфталеин.

За утврђивање степена киселости млека у $^{\circ}\text{SH}$ користи се модификација по Морресу, чиме се подразумева употреба децимоларног раствора натријум-хидроксида с $(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/ dm}^3$ за неутрализацију 100 cm^3 млека.

Израчунавање

Степен киселости млека ($^{\circ}\text{SH}$)

Тумачење резултата:

Према Правилнику о квалитету сировог млека (‘‘Сл. гласник РС’’, бр. 21/2009) кравље сирово млеко мора да има киселост $6,6\text{--}6,8^{\circ}\text{SH}$

ОДРЕЂИВАЊЕ МАСТИ У МЛЕКУ (АЦИДОБУТИРОМЕТРИЈСКА МЕТОДА ПО ГЕРБЕРУ)**Прибор:**

- бутирометар са чепом (фибу једноконусни или двоконусни);
- Герберова центрифуга;
- пипета од 1 cm³, пипета од 10 cm³ и пипета од 11 cm³ посебно профилисана за одређивање количине масти у млеку методом по Герберу;
- водено купатило.

Реагенси:

- сумпорна киселина ($\rho_{20^\circ\text{C}} = 1,820 - 1,825 \text{ g/cm}^3$) која се припрема на следећи начин: 1 литар концентроване сумпорне киселине $\rho_{20} = 1,840 \text{ g/cm}^3$ пажљиво се успе у 60 cm³ до 70 cm³ дестиловане воде, охлади на 20 °C и провери густина. Ако густина не одговара, врши се корекција додавањем воде, односно концентроване сумпорне киселине;
- амил-алкохол ($\rho_{20} = 0,811 \text{ g/cm}^3$ са тачком кључања 128 °C до 130 °C). Амил-алкохол се пре употребе мора проверити помоћу следеће пробе при којој се уместо млека користи дестилована вода. При том, амил-алкохол у бутирометру не сме да издваја никакав слој који би био сличан масти.

Поступак:

У бутирометар се аутоматском пипетом одмери 10 cm³ припремљене сумпорне киселине, пазећи да на отвор бутирометра не падне ни једна кап. Тада се специјално профилисано пипетом унесе 11 cm³ претходно добро промешаног узорка млека. Грло бутирометра не сме се овлажити млеком. Млеко се мора врло пажљиво сипати низ зид мало нагнутог бутирометра да би се избегло нагло мешање сумпорне киселине са млеком. Затим се пипетом дода 1 cm³ амил-алкохола. Бутирометар се затвори гуменим затварачем и неколико пута снажно промућка. Бутирометар се на крају окрене два до три пута да би се измешао и део течности који се налази у суженом делу бутирометра.

Бутирометар се потом стави у Герберову центрифугу тако да запушач буде окренут према спољној страни центрифуге, пазећи да оптерећење центрифуге буде равномерно.

Центрифугира се пет минута при 1000 до 1200 обртаја у минути. После центрифугирања, бутирометар се извади и стави у водено купатило загрејано на 65 °C, и то са запушачем окренутим надолу. Ниво воде у купатилу мора бити изнад слоја масти у бутирометру.

Бутирометар се остави у купатилу три до пет минута док садржај бутирометра достигне температуру од 65 °C, на којој се читава процент масти. Издвојена маст налази се у суженом делу бутирометра у коме је скала за обележавање процента масти.

При читавању, бутирометар се мора држати усправно, са запушачем окренутим надолу. Да би се олакшало читавање процента масти, гранична линија између масти и осталог садржаја у бутирометру, померањем запушача, подеси се на подељак који означава цео број или нулу.

Процент масти означава број који се поклапа са најнижом тачком менисуса издвојене масти.

На истом узорку за испитивање морају се извршити најмање два одређивања.

Разлика између резултата два одређивања не сме бити већа од 0,1% прочитане вредности.

За одређивање процента масти у обраном млеку користе се бутирометри са скалом на којој се могу читавати стоти делови, при чему сваки подељак на скали одговара 0,01% масти.

Бутирометар са обраним млеком центрифугира се два до три пута по пет минута. После сваког центрифугирања, бутирометар се држи пет минута у топлом купатилу.

Принцип:

Ова метода се заснива на принципу растварања протеина млека сумпорном киселином одређене концентрације, при чему капљице млечне масти остају суспендоване у јако киселом раствору и издвајају се дејством центрифугалне силе. Употребом амил-алкохола смањује се површински напон и олакшава издвајање масти. Количина масти читава се директно на скали бутирометра, а изражава као број грама масти у 100 г млека (г/100 г).

Тумачење резултата:

Према Правилнику о квалитету сировог млека(“Сл. гласник РС”, бр. 21/2009) кравље сирово млеко мора да има најмање 3,2% млечне масти и према Правилнику о квалитету млека и starter култура (“Сл. гласник РС”, бр. 43/2013) :

Термички обрађено млеко производи се и ставља у промет као:

1) пуномасно млеко:

(1) пуномасно млеко са најмање 3,50% млечне масти,

(2) екстра пуномасно млеко са најмање 4,00% млечне масти а највише 9,99% млечне масти,

(3) нестандардизовано пуномасно млеко са најмање 3,50% млечне масти, код којег проценат млечне масти није промењен од муже, као ни додавањем или уклањањем млечне масти, а ни мешањем с млеком чији је природни део млечне масти био промењен;

2) делимично обрано млеко са најмање 1,50%, а највише 1,80% млечне масти;

3) обрано млеко са највише 0,50% млечне масти.

Према добијеним резултатима производ одговара условима квалитета или се сврстава у одговарајућу категорију производа.

ОДРЕЂИВАЊЕ NaCl ПО ВОЛАРДУ У МЕСУ И ПРОИЗВОДИМА ОД МЕСА**Прибор:**

- нормални суд од 200 cm³
- чаша
- пипете од 5 cm³ и 10 cm³
- пипета од 20 cm³
- ерленмајер
- ерленмајер од 250 cm³ са брушеним запушачем
- бирета од 50 cm³ два комада
- левак

Реагенси:

- 0,1 mol/dm³ AgNO₃
- 0,1 mol/dm³ KCNS или NH₄CNS
- 10% HNO₃
- Етар
- Засићени раствор амонијум фери сулфата NH₄SO₄·xFe(SO₄)₃·x24 H₂O
- Раствор по Carrez-у:
- 15% раствор калијум феро цијанида K₄Fe(CN)₆·x H₂O
- 30% раствор цинк сулфата Zn SO₄·x7 H₂O

Поступак:

Око 10g што више уситњеног узорка измешати у малој чаши са нешто воде и пренети у нормални суд од 200 cm³ и додати још воде којом се испере чаша (укупно око 100 cm³ воде). Нормални суд се стави у кључало водено купатило и у току 15 min, чешће меша. Када се охлади исталожити баластне материје са по 10 cm³ раствора по Carrez-у I и II, допуни до 200 cm³ и промеша. Када се талог слегне, филтрирати кроз филтер папир Првих неколико cm³ се одбаци, а 20 cm³ потпуно бистрог филтрата сипа се пипетом у ерленмајер од 250 cm³ са брушеним запушачем, дода 10 cm³ 10% HNO₃, 25 cm³ до 50 cm³ тачно одмереног 0,1 mol/dm³ AgNO₃ (према очекиваном саржају соли, јер мора бити у вишку) и дода се 5 cm³ етра. Промеша се и, када се течност разбистри дода се 5 cm³ раствора амонијум фери сулфата, а вишак сребро нитрата ретитрира са 0,1 mol/dm³ KCNS или NH₄CNS док се не појави стална црвенкаста боја.

Принцип:

Узорак за испитивање екстрахује се врућом водом и сталожје протеини. Након филтрације и закишељавања екстрата додаје се раствор сребро-нитрата и вишак се титрише раствором калијум-тиоцијаната.

Израчунавање:

%NaCl

Тумачење резултата:

Према Правилнику о квалитету уситњеног меса полупроизвода од меса и производа од меса СГ РС 43/2013 у уситњеном месу максимално је дозвољено 1% соли. Испитивањем садржаја соли у производима од меса купљеним на тржишту установљено је следеће: барене кобасице (ужи и шири дијаметар) садрже од 1,6–2% NaCl, полутрајне 4-5%, куване кобасице 1,3–1,6%, ферментисане кобасице 2,5–4%, димљени производи 3–4%, сувомеснати производи 4–8%, полуконзерве од меса 2,5–4 %, конзерве од меса 2,5–4%.

ОДРЕЂИВАЊЕ ПЕРОКСИДНОГ БРОЈА МАСТИ ПО ВИЛЕРОВОЈ МЕТОДИ

Прибор:

- Чашица за одмеравање узорка
- Аналитичка вага
- Три мензуре
- Стаклени штапић
- Ерленмајер са брушеним запушачем
- Бирета, запремине 50 cm³

Реагенси:

- Узорак масти
- Раствор натријум-тиосулфата, c(Na₂S₂O₃)=0,01 mol/dm³
- Смеша глацијалне CH₃COOH и хлороформа CHCl₃ (3:2),
- КЈ, свеже направљен засићен раствор
- 1% раствор свеже припремљеног скроба (индикатор)

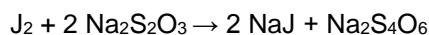
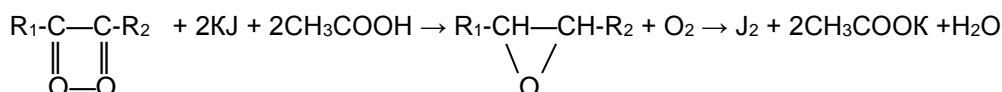
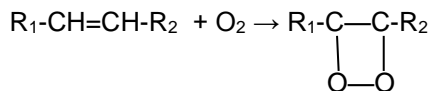
Поступак:

Одмерити око 1 g масти у чашици, па квантитативно пренети у ерленмајер са брушеним запушачем са 25cm³ смеше глацијалне сирћетне киселине и хлороформа (3:2). Додати мензуром 1 cm³ засићеног раствора КЈ. Мешати кружним покретима 1 минут да би се смеша хомогенизовала, и оставити на тамном месту да стоји 1 минут. Додати 35 cm³ дестиловане воде и 0,5 cm³ скроба као индикатора. Титрисати са 0,01 mol/dm³ Na₂S₂O₃ до промене боје. Урадiti две пробе.

Принцип Вилерове методе:

Пероксидни број је број cm³ 0,002 mol/dm³ Na₂S₂O₃ који се утроши за титрацију J₂ који се ослободи из 1 g масти или уља у киселој средини.

Принцип се заснива се на одређивању јода који се издваја дејством пероксида на јодиде у киселој средини, титрацијом са Na₂S₂O₃.



Израчунавање:

број cm³ 0,002 mol/dm³ Na₂S₂O₃/1g масти или уља (mmol/kg)

Тумачење резултата: да ли је маст употребљива за исхрану

Према Правилнику о квалитету уситњеног меса, полупроизвода од меса и производа од меса СГ РС 43/2013 члан 166.пероксидни број код масти највише може бити до 2,5 mmol/kg

ОДРЕЂИВАЊЕ КАРБОНАТНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ПИВА**Прибор:**

- пипета од 50 cm³
- ерленмајер боца
- бирета, запремине 50 cm³ са подељцима од 0,1 cm³

Реагенси:

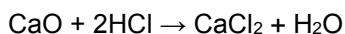
- раствор хлороводоничне киселине, c(HCl) = 0,1 mol/dm³
- метил оранж

Поступак:

Отпипетирати 50 cm³ воде за анализу у ерленмајер. Додати 1-2 капи метил оранжа. Титрисати са 0,1 mol/dm³ HCl до промене боје у наранџасто. Урадити две пробе.

Принцип:

Карбонати и бикарбонати Са и Mg реагују базно па се њихова количина може одредити титрацијом помоћу киселине познате концентрације. На основу утрошене запремине киселине може се израчунати тврдоћа. Као индикатор користи се метил оранж који је у базној средини жуте боје, у киселој средини црвене боје, а на крају титрације треба да је наранџасте боје.

**Израчунавање:**

Укупна тврдоћа се изржава у: mg CaO/dm³ воде или у Немачким степенима 1°N = 10 mg CaO/dm³

Тумачење резултата:

У уџбенику Прехрамбена технологија за четврти разред, аутора Јосипа Бараса у делу 7. Технологија пива дефинисане су карактеристике воде за пилзенски, минхенски и дормунтски тип пива и дат је у табели:

Тип пива	KT(mgCaO/dm ³)	NKT (mgCaO/dm ³)	UT(mgCaO/dm ³)
Пилзенски (светло пиво)	12	3	15
Минхенски (тамно пиво)	145	5	150
Дортмундски (светло пиво)	175	240	410

ОДРЕЂИВАЊЕ УКУПНЕ ТВРДОЋЕ ВОДЕ ЗА ПРОИЗВОДЊУ ПИВА

Прибор:

- пипета од 50 cm³
- мензура од 5 cm³
- ерленмајер боца
- бирета, запремине 50 cm³ са подељцима од 0,1 cm³

Реагенси:

- раствор комплексона три, $c(K_{III}) = 0,01 \text{ mol/dm}^3$
- амонијачна пуферна смеша
- ериохромцрнот

Поступак:

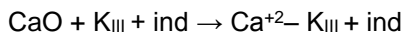
Отпипетирати 50cm³ воде у ерленмајер. Мензуром додати 1 cm³ пуферне смеше и додати на врх кашичице индикатор. Титрисати са 0,01mol/dm³ раствором K –III до промене из црвене боје у плаво. Урадити две пробе.

Принцип:

K-III са јонима Ca и Mg из воде гради комплексне соли: Ca⁺² –K-III и Mg⁺² – K-III соли које су стабилније од комплексних соли које гради индикатор са Ca и Mg јонима. Индикатор при pH=10 је плаве боје, а са Ca и Mg гради комплексно једињење црвене боје.

Приликом одређивања тврдоће користи се 0,01mol/dm³ K-III и на основу утршене запремине овог раствора може се одредити количина Ca и Mg соли у води (тврдоћа).

Реакције образовања комплексних једињења се одвијају при сталној pH вредности што нам омогућавају пуфери - регулатори смеше који не дозвољавају наглу промену pH вредности у неком раствору.



Израчунавање:

Укупна тврдоћа се изражава у: mg CaO / dm³ воде или у Немачким степенима 1°N = 10 mg CaO/dm³

Тумачење резултата:

У уџбенику Прехрамбена технологија за четврти разред, аутора Јосипа Бараса у делу 7.

Технологија пива дефинисане су карактеристике воде за пилзенски, минхенски и дортмундски тип пива и дат је у табели:

Тип пива	КТ(mgCaO/dm ³)	НКТ (mgCaO/dm ³)	УТ(mgCaO/dm ³)
Пилзенски (светло пиво)	12	3	15
Минхенски (тамно пиво)	145	5	150
Дортмундски (светло пиво)	175	240	410

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА АЛКОХОЛА У ВИНУ / РАКИЈИ МЕРЕЊЕМ ГУСТИНЕ ПИКНОМЕТРОМ

Прибор:

- балон за дестилацију од 300 – 500 cm³
- пикнометар од 50 cm³
- ерленмајер
- апаратура за дестилацију
- узорак вина (ракије)
- Припремити таблице за на читавање садржаја алкохола на основу измерене густине (Садржај етанола у смеси етанол-вода у зависности од густине на 20/20°C по K. Rauscher-у и J. Voigt-у, односно по Osborn-у.

Поступак

У дестилациони балон, квантитативно пренети одмерених 100 g узорка белог вина (ракије), убацили неколико куглица за кључање. Балон се споји са апаратом за дестилацију. Сужени врх дестилационе цеви се урони у измерени ерленмајер, запремине 250 cm³, у који је сипано 5 cm³ дестиловане воде. Врх дестилационе цеви мора бити у току дестилације стално уроњен испод нивоа воде како би се спречили губици алкохола. Балон загревати преко азбестне мрежице. Загревање се врши таквим интензитетом да у року 30 до 45 мин. предестилише 85 – 90 cm³ дестилата. Када се предестилише ова количина, прекине се дестилација, врх кондензаторске цеви се испере дестилованом водом и количина дестилата, додатком дестиловане воде, доведе до 100g. На тај начин количина дестилата одговара количини вина узетог за дестилацију. Пошто се дестилат добро измеша, одреди му се густина на 20°C пикнометром.

Принцип одређивања:

Одређивање алкохола пикнометром заснива се на одређивању релативне густине дестилата, без екстракта, температуре 20 °C у односу на дестиловану воду температуре 20 °C. На основу тако добијене релативне густине чита се садржај алкохола из табеле.

Израчунавање:

Одређивање густине дестилата и читавање % алкохола из таблица.

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету и другим захтевима за вино ("Сл. лист СРЈ", бр. 54/99 и 39/2002, "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник и "Сл. гласник РС", бр. 87/2011 – др. правилник)

Састојак	Стоно вино и стоно вино са географским пореклом		Квалитетно вино са географским пореклом и врхунско вино са географским пореклом	
	најмање	највише	најмање	највише
1	2	3	4	5
Укупни алкохол, у % (V/V)	8,5	15,0	9,5	15,0
Стварни алкохол, у % (V/V)	8,5	не утврђује се	9,5	не утврђује се

Дозвољено одступање од декларисаног садржаја алкохола у вино је 0,5% (V/V).

Правилник о категоријама, квалитету и декларисању ракије и других алкохолних пића ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 70/2011): прописује садржај алкохола.

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНИХ КИСЕЛИНА У РАКИЈИ

Прибор:

- ерленмајер запремине
- пипета запремине 50 cm³
- бирета

Реагенси:

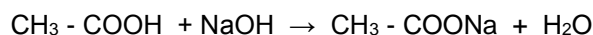
- 0,1 mol/dm³ раствор NaOH
- 1% раствор фенолфталеина,
- Узорак ракија познатог садржаја алкохола

Поступак

У ерленмајер отпипетирати 50 cm³ ракије, додати 3-5 капи фенолфталеина и титрисати 0,1 mol/dm³ раствором NaOH до појаве бледоружичасте боје. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Одређивање садржаја укупних киселина у ракији се заснива на алкалиметријском одређивању укупних киселина, методом неутрализације, тј. органске киселине се титришу 0,1 mol/dm³ раствором NaOH уз фенолфталеин као индикатор.



Израчунавање:

Садржај укупних киселина изражава се у g/l а.а рачунато на сирћетну киселину. (g/dm³ а.а прерачунато на апсолутни алкохол)

Тумачење резултата:

Правилник о категоријама, квалитету и декларисању ракије и других алкохолних пића ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 70/2011) не прописује садржај укупних киселина, као референтне вредности узима се :

Садржај укупних киселина (g/l а.а) као сирћетна највише: 2,5 g/dm³ а.а

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНИХ КИСЕЛИНА У ВИНУ (ТИТРАЦИОНА КИСЕЛОСТ)

Прибор:

- ерленмајер
- пипета запремине 20 cm³
- мензура
- бирета

Реагенси:

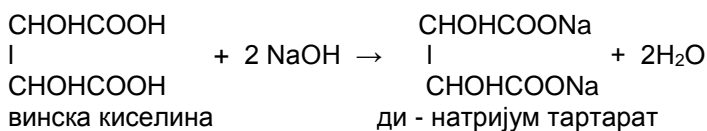
- 0,1mol/dm³ ратсвор NaOH;
- Бромтимол-плаво (индикатор)
- Узорак белог вина

Поступак

У ерленмајер отпипетирати 20cm³ узорка белог вина, додати мензуром 2 cm³ индикатора бромтимол – плаво, и титрисати раствором NaOH до интензивне плаво-зелене боје. Урадити две пробе.

Принцип одређивања:

Одређивање садржаја укупних киселина у вину се заснива на неутрализацији свих киселина и њихових киселих соли 0,1mol/dm³ раствором NaOH уз индикатор бром - тимол плаво до промене боје у зелену.



Израчунавање:

Садржај укупних киселина (титрациона киселост) изражена као винска киселина, израчунати у g/l.

Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету и другим захтевима за вино ("Сл.лист СРЈ", бр. 54/99 и 39/2002, "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник и "Сл. гласник РС", бр. 87/2011 – др. правилник)

Састојак	Стоно вино и стоно вино са географским пореклом		Квалитетно вино са географским пореклом и врхунско вино са географским пореклом	
	најмање	највише	најмање	највише
Титрациона киселост, изражена као винска киселина, у g/l	4,5	не утврђује се	4,5	не утврђује се

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА УКУПНОГ SO₂ У БЕЛОМ ВИНУ**Прибор:**

- ерленмајер
- ерленмајер са шлифованим затварачем
- пипета запремине 50 cm³
- мензуре
- бирета

Реагенси:

- H₂SO₄ (1:4)
- 0,01 mol/dm³ раствор јода
- 1 mol/dm³ раствор NaOH
- 1% раствор скроба
- Узорак белог вина

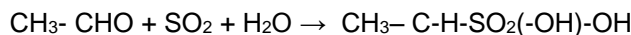
Поступак

У ерленмајер са шлифованим затварачем одмерити 25 cm³ 1 mol/dm³ раствора NaOH, а затим пипетом додати 50 cm³ вина за анализу. При додавању вина пипета мора бити уроњена у раствор NaOH. После додавања вина садржај се добро промеша и остави да реагује 15 минута на собној температури. По завршеној реакцији ослобађања органски везаног SO₂, у ерленмајер се дода 10 cm³ разблажене H₂SO₄ (1:4) и 2cm³ раствора скроба. Ослобођени SO₂ се титрише 0,01 mol/dm³ раствором јода. Урадити слепу пробу.

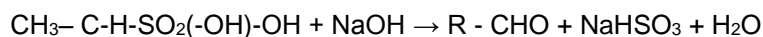
Принцип одређивања:

Метода се заснива на јодометријском одређивању присутног SO₂ у вину. Слободан SO₂ одређује се директно помоћу раствора јода, при чему се SO₂ оксидише а јод редукује. Укупан SO₂ одређује се јодометријском титрацијом у вину у коме је везан SO₂ ослобођен деловањем алкалије. Код одређивања слободног и укупног SO₂ као индикатор користи се раствор скроба.

При додавању SO₂ у вино он се у значајној мери везује за алдехиде, првенствено за ацеталдехид:



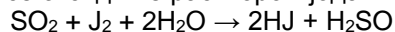
Код одређивања количине SO₂ у вину додавањем одговарајућих реагенаса сумпор диоксид се издваја у две фазе. У алкалној средини стварају се сулфити:



Додавањем сумпорне киселине из сулфита се ослобађа SO₂:



Слободни SO₂ се оксидише раствором јода:



Тумачење резултата:

По Правилнику о квалитету и другим захтевима за вино (“Сл. лист СРЈ”, бр. 54/99 и 39/2002, “Сл. лист СЦГ”, бр. 56/2003 – др. правилник и “Сл. гласник РС”, бр. 87/2011 – др. правилник)

Састојак	Стоно вино и стоно вино са географским пореклом		Квалитетно вино са географским пореклом и врхунско вино са географским пореклом	
	најмање	највише	најмање	највише
Укупни SO ₂ , у mg/l – за црно вино са садржајем шећера до 4 g/l	не утврђује се	150	не утврђује се	150
- за бело и розе вино са садржајем шећера до 4 g/l	не утврђује се	200	не утврђује се	200
- за бело и розе вино са садржајем шећера изнад 4 g/l	не утврђује се	250	не утврђује се	250
- изузетно за бело вино са садржајем шећера изнад 50 g/l	не утврђује се	400	не утврђује се	400

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛОСТИ СВЕЖЕГ / СУВОГ ПЕКАРСКОГ КВАСЦА**Прибор:**

- чашица од 25 cm³
- кашичица
- мензура од 100 cm³
- ерленмајер боца
- бирета, запремине 50 cm³ са подељцима од 0,1 cm³

Реагенси:

- раствор натријум-хидроксида, c(NaOH) = 0,1 mol/dm³
- раствор фенолфталеина, 1%-тни раствор у 70% етанолу
- прокувана и охлађена дестилована вода

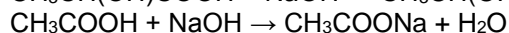
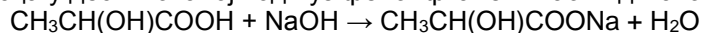
Поступак:

Одмерити 10g свежег квасца или 3 до 3,5g сувог квасца у чашици па са делом од 100cm³ дестиловане воде размутити квасац да се добије густа суспензија. Квантитативно пренети са остатком дестиловане воде у ерленмајер, додати 1-2 индикатора фенолфталеина. Титрисати са 0,1 mol/dm³ NaOH до ружичасте боје. Урадити две пробе.

Принцип:

Киселински степен представља број cm³ раствора NaOH концентрације 1 mol/dm³ утрошен за неутрализацију киселина у 100 g квасца.

Одређивање киселости квасца заснива се на алкалиметријском одређивању киселости суспензије квасца у дестилованој води уз фенолфталеин као индикатор.

**Израчунавање:**

% млечне киселине C₃H₆O₃, mg CH₃COOH/100 g квасца, киселински степен °K

Тумачење резултата:

Стајањем квасца долази до повећања киселости (стварају се киселине) и смањења ферментативне активности. Правилник о квалитету и другим захтевима за пекарски квасац ("Сл. лист СРЈ", бр. 9/2002 и "Сл. лист СЦГ", бр. 56/2003 – др. правилник и 4/2004 – др. правилник) не прописује кисеконост квасца, као референтне вредности узимају се :

% млечне киселине C₃H₆O₃ = 1,12- 0,36

Киселост квасца треба да је од 60 до 120 mg CH₃COOH на 100 g квасца

киселински степен °K = 1,3- 3,9

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА АКОХОЛА КОД ЈАКИХ АЛКОХОЛНИХ ПИЋА

Прибор:

- балон за дестилацију
- апаратура за дестилацију
- ерленмајер
- пикнометар од 50 cm³
- таблице за читавање садржаја алкохола на основу измерене густине (Садржај етанола у смеши етанол-вода у зависности од густине на 20/20°C по K. Rauscher-у и J. Voigt-у, односно по Osborn-у.)

Реагенси:

- Узорак алкохолног пића
- Дестилована вода

Поступак:

Код алкохолних пића која садрже мање од 40 % (v/v) алкохола одмерити тачно 100 cm³ узорка у одмерну тиквицу при температури од 20°C и квантитативно пренети у балон за дестилацију. Одмерну тиквицу испрати три пута са 10 до 15 cm³ дестиловане воде и садржај пребацити у балон за дестилацију. Ради спречавања стварања пене у балон се стављају стаклене куглице. У исту одмерну тиквицу од 100 cm³ која се користи за прихватање дестилата додати 5 cm³ дестиловане воде и наместити тако да крај хладњака додирује воду. Када предестилише око 20 cm³, тиквица се постави тако да крај хладњака буде испод ознаке како би алкохол (дестилат) слободно капao у одмерну тиквицу. Дестилација се прекида када предестилише око 80 до 85 cm³ дестилата.

Одмерна тиквица са дестилатом се допуни скоро до ознаке дестилованом водом, промеша и пренесе у водено купатило темперирано на 20°C. У току темперирања од 30 минута тиквица се допуни до ознаке, повремено промеша и густина дестилата се одређује пикнометром.

Количина алкохола у % (v/v) се чита из табеле по Осборну.

Принцип:

Одређивање алкохола пикнометром заснива се на одређивању релативне густине дестилата без екстракта, на температури 20°C у односу на дестиловану воду температуре 20°C. На основу тако добијене релативне густине чита се садржај алкохола у алкохолном пићима у одговарајућој табели.

Израчунавање:

Одређивање густине дестилата и читавање % алкохола из таблица.

Тумачење резултата:

Правилник о категоријама, квалитету и декларисању ракије и других алкохолних пића ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 70/2011): прописује садржај алкохола.

Врста алкохолног пића	Етанол % (v/v) најмање
рум	37,5
виски	40
вотка	37,5

ОДРЕЂИВАЊЕ КИСЕЛИНА И ЕСТАРА У ЕТАНОЛУ

Прибор:

- ерленмајер запремине 250 cm³
- пипета запремине 25 cm³
- чаша
- повратни хладњак
- микробирета
- водено купатило

Реагенси:

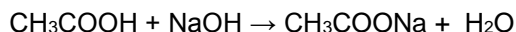
- раствор натријум- хидроксида, с (NaOH) = 0,05mol/dm³
- раствор хлороводоничне киселине, с (HCl) = 0,05 mol/ dm³
- фенолфталеин, 1% раствор у етанолу

Поступак:

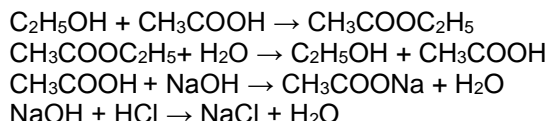
У ерленмајер отпипетирати 50 cm³ алкохола познате концентрације. Додати 50 cm³ прокуване и охлађене дестилване воде. На ерленмајер ставити повратни хладњак и загревати 30 минута на воденом купатилу, ради уклањања CO₂. Хладити без скидања хладњака. Скинути хладњак и охлађени раствор титрисати 0,05 mol/dm³ NaOH из микробирете уз фенолфталеин као индикатор. Неутралисаном раствору после титрације додати још 25 cm³ 0,05 mol/dm³ NaOH . Поново ставити повратни хладњак и загревати још 30 минута на воденом купатилу. Раствор охладити па вишак NaOH титрисати са 0,05 mol/dm³ HCl. Урадити слепу пробу.

Принцип:

Одређивање садржаја киселина у рафинисаном алкохолу заснива се на неутрализацији присутних киселина натријум-хидроксидом, титрацијом, уз индикатор фенолфталеин.



Одређивање садржаја естара у рафинисаном алкохолу заснива се на хидролизи естара раствором натријум-хидроксида, при чему се ослобађа еквивалентна количина киселине која реагује са додатим хидроксидом, а вишак хидроксида одређује се ацидиметријски.



Израчунавање:

Садржај киселина изражава се у mg CH₃COOH/dm³ 100 % (v/v) етанола.
Садржај естара изражава се у mg CH₃COOC₂H₅/dm³ 100 % (v/v) етанола.

Тумачење резултата:

Правилником о квалитету рафинисаног етанола ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 70/2011) прописан је садржај киселина у mg CH₃COOH /dm³ 100 % (v/v) етанола:

квалитет	I	II	III
највише	20	40	60

Правилником о квалитету рафинисаног етанола ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 70/2011) прописан је садржај естара у mg CH₃COOC₂H₅/dm³ 100 % (v/v) етанола:

квалитет	I	II	III
највише	40	60	не утврђује се