

Aineet

- ☐ hienojakoinen hiili C
- ☐ käsirasva
- ☐ kontaktimuovin pala

Välineet

- ☐ lasiastia
- ☐ pehmeä sivellin

Työturvallisuus

Hienojakoinen hiili leviää ja sotkee helposti.

Työohje

1. Rasvaa sormenpääsi käsirasvalla. Paina sormenjälki puhdasta lasipintaa vasten.
2. Ripottele sormenjäljen päälle hienojakoista hiiltä.
3. Puhdista ylimääräinen hiilipöly varovasti pois sormenjäljen päältä ja ympäriltä pehmeällä siveltimellä (ja puhaltamalla).
4. Aseta kontaktimuovin tarrapuoli sormenjälkeä ja lasiastiaa vasten. Irrota ja liimaa kontaktimuovi lopuksi työvihkoosi.

■ Mitä hiilen allotrooppia käytit tässä työssä?

■ Mainitse kolme muuta hiilen luonnosta löytyvää allotrooppia.

2 Raakaöljyn tislaustuotteet

Aineet

- ☐ raakaöljynäyte
- ☐ raakaöljyn tislaustuotenäytteitä

Työturvallisuus

- Älä avaa näytepurkkeja!
- Raakaöljy ja sen tislaustuotteet ovat karsinogeeneja, helposti haihtuvia ja syttyviä.

Työohje

1. Tutustu ensin opettajan antamaan raakaöljynäytteeseen.

■ Miltä raakaöljy näyttää?

■ Mistä maasta raakaöljynäyte on?

2. Tutustu sitten opettajan antamiin raakaöljyn tislaustuotenäytteisiin yksi kerrallaan.

3. Merkitse oheiseen taulukkoon tislaustuotteen nimi, kiehumisväli (°C), muutamia ominaisuuksia ja käyttötarkoituksia. Viimeiseen sarakkeeseen voit halutessasi kirjata jonkin olennaisen lisätiedon. Käytä apunasi oppikirjan sivua 193 sekä internetiä.

4. Vastaa lopuksi seuraaviin kysymyksiin:

■ Mistä kahdesta tislaustuotteesta ei ollut näytettä?

■ Miksi ei?

■ Missä arkielämän tilanteissa olet tekemisissä näiden kahden tislaustuotteen kanssa?

Tislausnäyte	Väri	Olomuoto	Kiehumisväli (°C)	Käyttökohde

Välineet

- ☐ oppikirja
- ☐ tabletti, tietokone tai älypuhelin

Työohje

1. Selvitä oppikirjan ja internetin avulla hiilen allotrooppien nimet.
2. Selvitä myös millaisia ominaisuuksia ja käyttökohteita näillä allotroopeilla on.
3. Selvitä myös uusimpien allotrooppien löytövuodet.

nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:	nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:
nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:	nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:
nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:	nimi: ominaisuuksia: käyttökohteita: löytövuosi:

■ Mikä on hiilen yleisin allotrooppi?

■ Mitä tarkoittaa allotropia?

4 Nestekaasun alkuaineet

Aineet

- ☐ nestekaasu
- ☐ alumiinifolio
- ☐ kalkkivesi eli suodatettu kylläinen kalsiumhydroksidiliuos Ca(OH)_2

Välineet

- ☐ upokaspihdit
- ☐ kaasupoltin
- ☐ keittopullo

Työturvallisuus

- Kalkkivesi on syövyttävää.
- Varo kuumaa keittopulloa.

Työohje

Tutkimus 1

1. Muotoile alumiinifoliosta suppilo, jonka terävä pää on avonainen.
2. Sytytä kaasupoltin.
3. Ota upokaspihdeillä kiinni suppilosta.



4. Vie suppilo liekin yläpuolelle leveä puoli alaspäin.
5. Sytytä tulitikku.
6. Kokeile palavalla tulitikulla kaasupolttimen palamis- kaasujen syttymisherkkyttä suppilon yläosasta.

■ Mitä havaitset?

■ Mitä kaasua syntyy nestekaasun palaessa?

■ Minkä alkuaineen palamistuote kaasu on?

Tutkimus 2

7. Ota upokaspihdeillä kiinni keittopullon kaulasta.
8. Vie alassuun käännetty keittopullo kaasupolttimen liekkiin. Odota hetki.



■ Mitä ainetta tiivistyy keittopullon sisäpinnalle?

■ Minkä alkuaineen palamistuote kyseinen aine on?

9. Ota keittopullo pois liekistä ja kaada keittopullon sisälle kalkkivettä.

■ Mitä kalkkivedelle tapahtuu?

■ Minkä kaasun läsnäolon kalkkiveden reaktio osoittaa?

■ Minkä alkuaineen palamistuote kyseinen kaasu on?

Tutkimus 3

10. Sulje kaasupolttimen ilma-aukko.
11. Ota upokaspihdeillä kiinni keittopullon kaulasta.
12. Vie keittopullon pohja liekkiin. Odota hetki.



■ Mitä ainetta muodostuu keittopullon pinnalle?

■ Mitä alkuainetta kyseinen aine pääosin on?

■ Mistä alkuaineista nestekaasu tutkimustesi perusteella koostuu?

Aineet

- ☐ orgaanisen kemian molekyylimallisarja
☐ tietokone- tai tablettisovellus, esim. *ChemSketch*

Työohje

- Ota pöydällesi viisi hiiliatomin pallomallia ja kymmenen vetyatomin pallomallia tai etsi tabletilta tai tietokoneelta molekyylimallinnusohjelma.
- Rakenna atomeista erilaisia hiilivetyjä niin, että käytät kaikkia atomeja sekä tarvittavaa määrää sidoksia. Jos käytät molekyylimallinnusohjelmaa, niin piirrä ohjelman avulla hiilivetyjä, joissa on viisi hiiliatomia ja kymmenen vetyatomia.
- Jokaisen yhdisteen tulee täyttää seuraavat ehdot:
 - kaikista hiiliatomeista lähtee neljä sidosta
 - kaikista vetyatomeista lähtee yksi sidos.
- Piirrä rakentamasi yhdisteen rakennekaava oheiseen taulukon oikealle kohdalle. Jos käytät molekyylimallinnusohjelmaa tee vastaava taulukko tekstinkäsittelyohjelmalla ja kopioi siihen piirtämäsi yhdisteiden rakenteet oikeisiin paikkoihin.
- Nimeä mahdollisimman monta rakentamiasi yhdisteistä.

■ Kuinka monta erilaista rakennetta keksit?

■ Kuinka monta yhdistettä osasit nimetä?

■ Mitä isomeria tarkoittaa?

Rakennetyyppi	Suoraketjuiset	Haarautuneet	Rengasrakenteiset	Rengasrakenteiset haarautuneet
Rakennekaava				
Nimi				
Rakennekaava				
Nimi				
Rakennekaava				
Nimi				
Rakennekaava				
Nimi				

1 Alkoholien ominaisuuksia

Aineet

Erilaisia alkoholeja, esimerkiksi:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ☐ etanoli C_2H_5OH | ☐ sokeri |
| ☐ 1-propanoli C_3H_7OH | ☐ ruokasuola |
| ☐ 1-butanoli C_4H_9OH | ☐ kasviöljy |
| ☐ 1-pentanol $C_5H_{11}OH$ | ☐ spriitussi |
| ☐ glyseroli $C_3H_5(OH)_3$ | ☐ huulipuna |
| ☐ vesi | ☐ liima |
| | ☐ pH-paperi |

Välineet

- ☐ 4 koeputkea
☐ koeputkiteline
☐ haihdutusmalja
☐ piirtoheitinkalvo, muovitasku- tai kangaspala
☐ käsipyyhepaperi

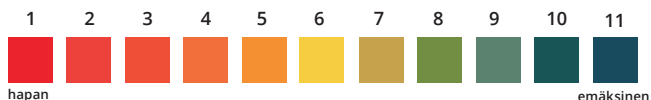
Työturvallisuus

- Vältä ihokosketusta.
- Ole varovainen tutkiessasi alkoholin palamista, sillä liekki voi olla lähes väritön.
- Tuo jätteet niille varattuihin astioihin.

Työohje

Tutki alkoholit yksi kerrallaan seuraavien ohjeiden mukaisesti. Kirjoita alkoholin nimi ja kaikki tutkimustuloksesi taulukkoon.

- Tiputa 10 pisaraa alkoholia haihdutusmaljaan. Kirjaa taulukkoon alkoholin väri ja haju. Muista tehdä haistaminen varoen.
- Kasta pH-paperin pala alkoholiin ja mittaa alkoholin pH.



- Sytytä tulitikku ja kosketa palavalla tulitikulla alkoholia. Jos alkoholi syttyy palamaan, anna sen palaa loppuun. Palamattoman alkoholin voit käyttää seuraavassa kokeessa, kun siirrät sen koeputkeen.

- Ota neljä koeputkea koeputkitelineeseen.
- Laita yhteen koeputkeen pieni määrä vettä, toiseen muutama pisara öljyä, kolmanteen muutama kide sokeria ja neljanteen muutama kide ruokasuolaa.
- Lisää jokaiseen koeputkeen 10 pisaraa alkoholia. Ravistele koeputkia varoen ja tutki, liukeneeko alkoholi veteen ja liuottaako se öljyä, sokeria ja ruokasuolaa.
- Vedä piirtoheitinkalvon palaselle viiva tussilla, huulipunalla ja liimalla. Anna kuivua hetki.
- Tiputa muutama pisara alkoholia kalvolle ja pyyhi varovasti käsipyyhepaperilla. Vältä mekaanista kulutusta.
- Lajittele lopuksi jätteet opettajan ohjeen mukaan. Kaikkia alkoholeja ei saa kaataa viemäriin!

Alkoholi	Väri	Haju	pH	Palaminen	Liukoisuus veteen	Liuottaako?			Poistaako?		
						Öljy	Sokeri	Ruokasuola	Tussi	Huulipuna	Liima

■ Mitä yleisiä ominaisuuksia alkoholeilla työsi perusteella on?

2 Liimaa alkoholista

Aineet

- ☐ liivatejauhe
- ☐ etanoli C_2H_5OH
- ☐ glyseroli $C_3H_5(OH)_3$
- ☐ vesi
- ☐ pala paperia
- ☐ pala muovia
- ☐ pala kangasta
- ☐ pala alumiinifoliota

Välineet

- ☐ 10 ml mittalasi
- ☐ 100 ml keitinlasi
- ☐ kuumennusvälineet
- ☐ lasisauva
- ☐ vaaka

Työturvallisuus

Pidä etanoli ja glyseroli kaukana kaasupoltimesta.

Työohje

1. Punnitse vaa'alla 4 g liivatejauhetta taitetun paperin päälle. Muista taarata vaaka ennen liivatejauheen punnitsemista.
2. Mittaa 20 ml vettä keitinlasiin mittalasin avulla.
3. Lämmitä vesi kiehuvaaksi ja lisää punnitsemasi liivatejauhe koko ajan sekoittaen. Varo seoksen kuohumista yli.
4. Lopeta lämmitys ja lisää 5 ml etanolia ja 1 ml glyserolia. Muista sekoittaa.

■ Miltä valmistamasi liima näyttää?

5. Testaa liiman tehokkuutta liimaamalla sillä vihkoon pala paperia, pala muovia, pala metallia ja pala kangasta.

■ Miten liima kiinnittää eri materiaalit?

3 Etanolin palaminen

Aineet

- ☐ etanoli C_2H_5OH
☐ vesi

Välineet

- ☐ kaksi keitinlasia (100 ml)
☐ kaksi pipettiä
☐ haihdutusmalja
☐ tulitikut

Työturvallisuus

- Siirrä kaikki palava materiaali pois haihdutusmaljan läheltä.
- Varo työssä kuumentuvaa haihdutusmaljaa.

Työohje

- Ota toiseen keitinlasiin 10 ml vettä ja toiseen keitinlasiin 10 ml etanolia.
- Lisää pipetillä haihdutusmaljaan 10 pisaraa etanolia.
- Sytytä tulitikki ja kosketa tulitikulla haihdutusmaljassa olevaa etanolia. Älä jätä tulitikkua haihdutusmaljaan!

- Syttykö etanoli palamaan?

4. Toista työ taulukon mukaisesti siten, että etanolipisaroita on aina yksi vähemmän ja vesipisaroita yksi enemmän kuin edellisellä kerralla. Pisaroiden yhteismäärän on oltava aina 10.

Etanolipisaroita	Vesipisaroita	Syttykö?
10	0	
9	1	
8	2	
7	3	
6	4	
5	5	
4	6	
3	7	
2	8	
1	9	
0	10	

5. Jatka työtä niin kauan, että löydät kohdan, jossa haihdutusmaljassa oleva liuos ei enää syty palamaan.

- Kuinka monta pisaraa etanolia tarvitaan, jotta liuos vielä syttyy palamaan?

- Kuinka monta tilavuusprosenttia on silloin etanoliliuoksen pitoisuus?

6. Ota selvää, kuinka monta tilavuusprosenttia etanolia liuoksen tulee todellisuudessa sisältää, jotta se syttyy palamaan.

- Missä tätä tietoa voisi käyttää hyväksi?

- Mistä mahdolliset virheet saamasi tuloksen ja teoreettisen tuloksen välillä voisivat johtua?

4 Karboksyylihappojen ominaisuuksia

Aineet

- ☐ 10-prosenttinen muurahaishappo HCOOH
☐ 10-prosenttinen etikkahappo CH_3COOH
☐ 10-prosenttinen sitruunahappo $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
☐ 10-prosenttinen suolahappo HCl
☐ magnesiumnauha Mg
☐ pH-paperi

Välineet

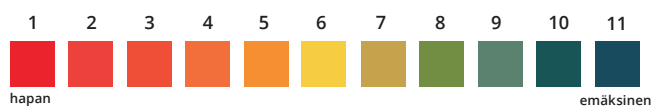
- ☐ kennolevy
☐ lasisauva

Työturvallisuus

Kaikki hapot ovat syövyttäviä.

Työohje

- Mittaa kennolevyn kennoihin 20 pisaraa kutakin happoa.
- Mittaa happojen pH-arvot ottamalla näyte pH-paperiin lasisauvan avulla. Älä tiputa pH-paperia happoliuokseen. Kirjaa pH-arvot oheiseen taulukkoon.



- Tee hypoteesi reaktionopeusjärjestyksestä ja kirjaa se oheiseen taulukkoon.
- Pudota magnesiumnauhan palaset yhtä aikaa kuhunkin happoon. Vertaile reaktioita ja reaktionopeuksia. Kirjaa taulukkoon todellinen reaktionopeusjärjestys sekä havainnot.

- Millä hapolla oli pienin pH-arvo?

- Mikä hapon kanssa magnesium reagoi nopeimmin?

- Osuiko ennustuksesi reaktionopeuksista oikeaan?

- Mitä yhteistä oli kaikkien happojen reaktiossa magnesiumin kanssa?

- Mihin kahteen ryhmään voisit jakaa hapot tutkimuksesi perusteella?

Happo	pH	Reaktionopeus, hypoteesi	Reaktionopeus, todellinen	Reaktion havainnot
Muurahaishappo				
Etikkahappo				
Sitruunahappo				
Suolahappo				

5 Luonnon happoja 1/2

Aineet

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| ☐ sitruuna | ☐ pihlajanmarja | ☐ härskiintynyt voi |
| ☐ omena | ☐ kynttilä | ☐ juusto |
| ☐ appelsiini | ☐ viinietikka | ☐ havunneulas |
| ☐ raparperi | ☐ piimä | ☐ pH-paperi |
| ☐ puolukka | ☐ aspiiriini | |

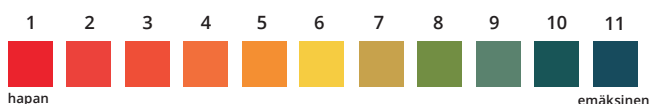
Välineet

- | |
|---|
| ☐ lasisauvoja |
| ☐ tulitikut |
| ☐ tiedonhakuun oppikirja tai mobiililaite |
| ☐ tietokone- tai tablettisovellus, esim. <i>ChemSketch</i> |

Työohje

1. Mittaa yksitellen kunkin aineen pH.

- Ota hedelmistä ja marjoista lasisauvan avulla mehua, jonka tiputat pH-paperin päälle.



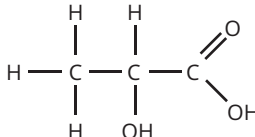
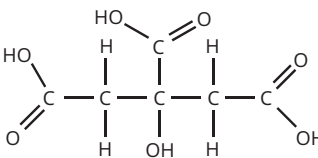
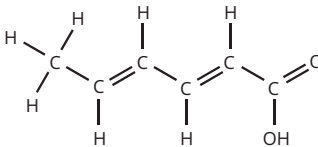
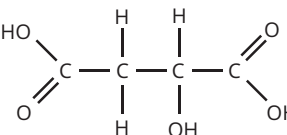
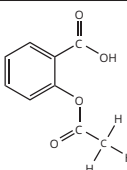
- Kynttilän pH-arvon voit mitata sytyttämällä kynttilän ja valuttamalla pienen määrän steariinia pH-paperin päälle.

- Nesteiden pH-arvo mitataan kastamalla pH-paperin toinen pää nesteeseen.

- Kirjoita tutkimasi aineen nimi ja pH-arvo oheiseen taulukkoon sen karboksyylihapon kohdalle, jota aine sisältää. Saat apua oppikirjan sivuilta 202–203 sekä internetistä.
- Täydennä taulukkoon puuttuvien happojen rakennekaavat ja tiivistetyt rakennekaavat.

Aine	pH	Karboksyylihappo	Rakennekaava ja tiivistetty rakenne- tai molekyylikaava
		metaanihappo eli muurahaishappo	
		etaanihappo eli etikkahappo	
		propanihappo eli propionihappo	
		butaanihappo eli voihihappo	
		(oktadekaanihappo eli) steariinihappo	
		(etaanidihappo eli) oksaalihappo	
		bentsoehappo	

5 Luonnon happoja 2/2

Aine	pH	Karboksylihappo	Rakennekaava ja tiivistetty rakenne- tai molekyylikaava
		(2-hydroksipropanihappo eli maitohappo)	$C_3H_6O_3$ 
		(2-hydroksi-1,2,3-propanitrikarboksylihappo eli sitruunahappo)	$C_6H_8O_7$ 
		(2,4-heksadieenihappo eli sorbiinihappo)	$C_6H_8O_2$ 
		(hydroksibutaanidihappo eli omenahappo)	$C_4H_6O_5$ 
		(2-asetoksibentsoehappo eli asetyylisalisyylihappo)	$C_9H_8O_4$ 

4. Vastaa lopuksi seuraaviin kysymyksiin

■ Olivatko kaikki mittaamasi pH-arvot alle 7?

■ Mistä tämä voisi johtua?

■ Mistä johtuu, että karboksyylihapoilla on kaksi nimeä?

■ Mitä voit sanoa karboksyylihappojen esiintymisestä luonnossa?

■ Ovatko karboksyylihapot ihmiselle haitallisia? Perustele.

6 Esterien valmistaminen 1/2

Aineet

Erilaisia alkoholeja:

- ☐ etanoli C_2H_5OH
- ☐ 1-propanoli C_3H_7OH
- ☐ 1-butanoli C_4H_9OH
- ☐ 1-pentanol $C_5H_{11}OH$
- ☐ 1-oktanol $C_8H_{17}OH$

Erilaisia karboksyylihappoja:

- ☐ metaanihappo $HCOOH$
- ☐ etaanihappo CH_3COOH
- ☐ propaanihappo C_2H_5COOH
- ☐ butaanihappo C_3H_7COOH
- ☐ bentsoehappo C_6H_5COOH
- ☐ salisyylisäiliö $HOOC_6H_4OH$

- ☐ väkevä rikkihappo H_2SO_4

Välineet

- ☐ mittalasi
- ☐ koeputki
- ☐ pipetistä tehty korkki
- ☐ koeputkipihdit
- ☐ keitinlasi
- ☐ kuumennusvälineet
- ☐ lasisauva tai pipetti
- ☐ tiedonhakuun mobiililaitte

Työturvallisuus

- Karboksyylihapot ja rikkihappo ovat syövyttäviä.
- Opettaja jakaa väkevän rikkihapon.
- Suojalasien käyttö on välttämätöntä.
- Reaktiota on vahdittava koko ajan.
- Tarkkaile koeputkessa olevan seoksen käyttäytymistä.
- Ole valmiina siirtämään kaasupoltin pois kolmijalan alta, jos reaktiosta tulee liian kiivas.
- Palauta valmistamasi esteri jäteastiaan.

Työohje

1. Mittaa 1 ml alkoholia ja 1 ml happoa koeputkeen. Jos happo on kiinteä happo, mittaa sitä nuppineulan pään verran.
2. Opettaja lisää noin 5 pisaraa väkevää rikkihappoa katalyytiksi.
3. Pane koeputken päälle korkki ja laita koeputki keitinlasiin. Hae keitinlasiin vettä sen verran, että koeputkessa oleva seos on kokonaan veden pinnan alapuolella.
4. Suuntaa koeputken suuaukko poispäin ihmisistä. Sytytä kaasupoltin ja kuumenna vesihaude kiehuvaan. Jos reaktio näyttää voimakkaalta, siirrä kaasupoltin pois kolmijalan alta. Voit myös nostaa koeputken hetkeksi pois vesihauhteesta.



5. Jatka keittämistä 5 minuuttia ja sammuta kaasupoltin.
6. Ota koeputki pois vesihauhteesta koeputkipihdeillä.

■ Miltä koeputkessa oleva aine näyttää?

7. Lisää koeputkeen varovasti mahdollisimman kylmää vettä. Jäähdyntynyt esteri erottuu veden pinnalle. Haista esteriä varovasti.

■ Miltä koeputkessa oleva aine haisee?

8. Laita koeputki koeputkitelineessä opettajan osoittamaan paikkaan.
9. Haista myös muiden ryhmien valmistamia estereitä.

■ Mihin estereitä voisi tutkimuksesi perusteella käyttää?

10. Vie valmistamasi esteri jäteastiaan ja siivoa välineet pois.

6 Esterien valmistaminen 2/2

11. Nimeä käyttämäsi lähtöaineet ja tuotteet sekä piirrä reaktioyhtälö rakennekaavoin.
(karboksyylihapo + alkoholi $\rightleftharpoons$ esteri + vesi)

12. Lisää taulukkoon käyttämäsi lähtöaineet, valmistamasi esterin nimi sekä sen rakennekaava ja haju. Täydennä taulukko lopuksi muiden ryhmien valmistamien estereiden tiedoilla.

Lähtöaineet	Esterin nimi	Rakennekaava	Haju

Aineet

- ☐ etanoli C_2H_5OH
- ☐ kuparilanka tai pala Cu

Välineet

- ☐ keitinlasi (100 ml)
- ☐ upokaspihdit
- ☐ kaasupoltin

Työturvallisuus

- Varo etanolin lämpenemistä liian kuumaksi.
- Kaasupoltinta on pidettävä tarpeeksi kaukana etanolista.

Työohje

1. Ota keitinlasiin noin 20 ml etanolia.
2. Käännä kuparilanka lyijykynän avulla kierteille.
3. Sytytä kaasupoltin.
4. Ota kuparilanka upokaspihteihin ja kuumenna sitä kaasupolttimen liekissä niin kauan, että kuparin pinnan väri muuttuu.

■ Mitä kuparin pinnalle tapahtuu?

■ Kirjoita tapahtumaa kuvaava reaktioyhtälö.

5. Kasta kupari nyt keitinlasissa olevaan etanoliin.

■ Mitä kuparin pinnalle nyt tapahtuu?

■ Entä etanolille?

6. Toista kohtia 4 ja 5 noin kymmenen kertaa.

7. Sammuta kaasupoltin ja haista varovasti keitinlasissa olevaa nestettä.

■ Miltä neste haisee?

■ Mitä ainetta olet valmistanut?

■ Mistä mahdollinen erikoinen haju voisi johtua?

■ Millä tavoin karboksyylihapoja voi tutkimuksesi perusteella valmistaa?

Aineet

- ☐ oksaalihappo (COOH)₂
- ☐ vesi
- ☐ kalsiumhydroksidi Ca(OH)₂

Välineet

- ☐ 2 koeputkea
- ☐ koeputkiteline
- ☐ keitinlasi
- ☐ lasisauva
- ☐ suodatinsuppilo
- ☐ suodatinpaperi
- ☐ pipetti

Työturvallisuus

Oksaalihappo ja kalsiumhydroksidi ovat syövyttäviä.

Työohje

1. Mittaa keitinlasiin 20 ml vettä ja lisää lusikankärjellinen kalsiumhydroksidia. Sekoita lasisauvalla.

- Liukeneeko kalsiumhydroksidi hyvin veteen?

2. Taittele suodatinpaperi suppiloon ja suodata osa liuoksesta koeputkeen.

- Miksi liuos suodatetaan?

- Miksi näin valmistamaasi liuosta kutsutaan?

3. Lisää toinen koeputki puolilleen vettä ja lisää lusikankärjellinen oksaalihappoa. Sekoita lasisauvalla.

- Onko oksaalihappo vesiliukoista?

4. Tiputa pipetillä pisaroittain valmistamaasi suodatettua kalsiumhydroksidiliuosta oksaalihapon sekaan.

- Mitä tapahtuu?

- Kirjoita tapahtumaa kuvaava reaktioyhtälö rakennekaavoin.

- Miten selität havaintosi?

- Mitä haittaa tästä on?

- Mitä muuta pitää ottaa huomioon, kun syö oksaalihappoa sisältäviä ruokaaineita?

- Miksi?

1 Rasvatutkimus

Aineet

Rasvanäytteitä tai valokuvia erilaisista rasvoista, esimerkiksi:

- ☐ auringonkukkaöljy
- ☐ oliiviöljy
- ☐ kaakaovoi
- ☐ tali
- ☐ kalaöljy
- ☐ voi
- ☐ kookosrasva
- ☐ voi-kasviöljyseos
- ☐ margariini

Välineet

- ☐ sopivat astiat rasvanäytteille

Työohje

1. Pohdi, mitä jo tiedät rasvoista. Kirjoita kaksi tai kolme lausetta.
2. Tutki rasvanäytteitä ja ryhmittele rasvat kahteen tai kolmeen ryhmään niiden ominaisuuksien perusteella alla olevaan taulukkoon.
3. Nimeä ryhmät niihin kuuluvien rasvojen alkuperän mukaan.
4. Päättele työn perusteella kaksi rasvojen alkuperän ja ulkonäön yhdistävää sääntöä. Kirjoita ne muistiin taulukon alimpaan soluun.
5. Pätevätkö sääntösi kaikkiin rasvoihin? Perustele vastauksesi.

6. Selvitä oppikirjasta tai muusta luotettavasta tietolähteestä, miten rasvan kemiallinen rakenne vaikuttaa rasvan ulkonäköön.
- | | | | |
|---------------|--|--|--|
| Ryhmän nimi | | | |
| Ryhmän rasvat | | | |
| Sääntö | | | |
- ILMIÖ 7-9 KEMIA
- TYÖKORTTI • 6 Hiiliyhdisteet • 3 Ravintoaineet

2 Sokeritutkimus

Aineet

Sokeria sisältäviä ruoka-ainenäytteitä, niiden tuotepakkauksia tai valokuvia näytteistä, esimerkiksi:

- ☐ hunaja
- ☐ appelsiini tai omena
- ☐ appelsiinimarmeladi tai omenahillo
- ☐ appelsiini- tai omenajogurtti
- ☐ maustamaton jogurtti
- ☐ (limsa, tuoremehu)

Välineet

- ☐ tietokone, tabletti tai älypuhelin
- ☐ www.fineli.fi-ohjelma

Työohje

1. Tutustu ruoka-ainenäytteisiin, tuotepakkauksiin tai valokuviiin yksi kerrallaan.
2. Merkitse ruoka-aineen nimi taulukkoon.
3. Mieti, onko tuote luonnontuote vai teollinen tuote. Merkitse valintasi taulukkoon.
4. Arvioi tuotteen ulkonäön tai tuotepakkausmerkintöjen perusteella, minkä verran tuotteessa on sokeria.
5. Etsi tuote www.fineli.fi-ohjelmasta. Käytä sopivia hakusanoja tai aakkosellista hakemistoa. Jos täysin samaa tuotetta ei löydy, valitse mahdollisimman vastaava tuote.
6. Kirjaa taulukkoon tuotteen sisältämät sokerit ja niiden määrät (g/100 g).
7. Toista vaiheet kaikille ruoka-ainenäytteille.

- Voiko sokerin havaita tuotteiden ulkonäössä?

- Mitä sokereita on kaikissa tutkimissasi luonnontuotteissa?

- Mitä sokeria on runsaasti tutkimissasi teollisissa tuotteissa?

- Mitä sokeria on kaikissa tavallisissa maitotuotteissa?

- Mitä yhteistä on näiden sokerien nimissä?

8. Laadi taulukon tuloksista pylväskaavio.

Ruoka-ainenäyte	Luonnontuote	Teollinen tuote	Sokerit (g/100 g) (Lähde: www.fineli.fi)

Aineet

- ☐ kananmunan valkuainen
- ☐ maito
- ☐ kypsytetty juusto
- ☐ vesi
- ☐ ruokasuola NaCl
- ☐ sokeri
- ☐ etikkahappo CH₃COOH
- ☐ (etanoli C₂H₅OH spritussimerkintöjen poistamiseen)

Välineet

- ☐ sprilliukoinen tussi
- ☐ koeputkiteline
- ☐ 12 koeputkea
- ☐ 250 ml keitinlasi
- ☐ kuumennuslaitteisto
- ☐ lusikka tai spaatteli
- ☐ lasisauva
- ☐ käsipaperi

Työohje

1. Hae työssä tarvittavat välineet. Merkitse kolme kuumennettavaa koeputkea kirjaimilla: K, M ja J.
2. Mittaa kananmunanvalkuaista kolmeen koeputkeen ja K-koeputkeen. Mittaa maitoa kolmeen koeputkeen ja M-koeputkeen. Pistä pieni pala juustoa kolmeen koeputkeen ja J-koeputkeen.
3. Rakenna kuumennuslaitteisto. Mittaa 250 ml:n keitinlasiin 100 ml vettä. Aseta kirjaimilla merkityt koeputket tähän vesihauteeseen ja aloita kuumentaminen.
4. Lisää taulukon mukaisesti kolmeen eri näytteen koeputkeen lusikankärjellinen ruokasuolaa. Voit sekoittaa koeputkien sisältöjä joko ravistelemalla varovasti tai sekoittamalla lasisauvalla. Kuivaa lasisauva käsipaperiin ennen kuin siirrät sen koeputkesta toiseen.
5. Kirjaa havaintosi taulukkoon.
6. Lisää kolmeen eri näytteen koeputkeen 5 pisaraa etanolia. Voit sekoittaa koeputkien sisältöjä joko ravistelemalla varovasti tai sekoittamalla lasisauvalla. Kuivaa lasisauva käsipaperiin ennen kuin siirrät sen koeputkesta toiseen.
7. Kirjaa havaintosi taulukkoon.
8. Lisää kolmeen eri näytteen koeputkeen 5 pisaraa etikkahappoliuosta. Voit sekoittaa koeputkien sisältöjä joko ravistelemalla varovasti tai sekoittamalla lasisauvalla. Kuivaa lasisauva käsipaperiin ennen kuin siirrät se koeputkesta toiseen.
9. Kirjaa havaintosi taulukkoon.
10. Kirjaa havainnot vesihauteessa kuumennetuista näytteistä taulukkoon. Sammuta kuumennuslaitteisto ja poista tussimerkinnät koeputkista käsipaperilla, joka on kostutettu etanolilla.

Tutkittava näyte	suola ruokasuola NaCl	alkoholi etanoli C ₂ H ₅ OH	happo etikkahappo CH ₃ COOH	kuumennus 100 °C vesihaude
kananmunan valkuainen				
maito				
kypsytetty juusto				

- Päätele taulukoitujen tulosten perusteella, mitkä aineet saavat aikaan proteiinien denaturoitumista.

- Miltä denaturoitunut proteiini näyttää?

- Erosiko jokin kolmesta näytteestä selvästi muista? Miksi?

- Myös kermavaahto muodostuu, kun proteiinit denaturoituvat. Mikä tekijä tässä tapauksessa aiheuttaa proteiinien denaturoitumisen?

- Mitä hyötyä proteiinien denaturoitumisreaktiosta on arjessa?

- Mitä haittaa proteiinien denaturoitumisreaktiosta on arjessa?

4 Ravintoaineiden osoittaminen 1/2

Aineet

Ruoka-ainenäyte, esimerkiksi:

- ☐ avokado
- ☐ herkkusieni
- ☐ kikherne
- ☐ leipä
- ☐ pestokastike
- ☐ tuoremehu
- ☐ vähälaktoosinen maito
- ☐ vesi
- ☐ laimea kuparisulfaattiliuos CuSO_4
- ☐ laimea natriumhydroksidiliuos NaOH
- ☐ jodisprii (jodin etanoliliuos)
- ☐ (laimea typpihappoliuos HNO_3)

Välineet

- ☐ petrimalja
- ☐ lusikka tai spaatteli
- ☐ 100 ml keitinlasi
- ☐ 250 ml keitinlasi
- ☐ pipetti
- ☐ suodatinpaperi
- ☐ 3 lasista koeputkea
- ☐ koeputkiteline
- ☐ kuumennuslaitteisto

Työturvallisuus

- Käytä suojatakin lisäksi myös suojalaseja.
- Kuparisulfaattiliuos CuSO_4 on ympäristölle vaarallista. Palauta kuparisulfaattijäte jäteastiaan.

Ravintoaine	Osoituskoe	Osoitusväri
Rasva	Ruoka-ainenäytettä hierotaan suodatinpaperia vasten.	läpikuultava läikkä
Glukoosi Fruktoosi (monosakkaridit)	Ruoka-ainenäytteeseen lisätään ensin kuparisulfaattiliuosta CuSO_4 , sitten natriumhydroksidiliuosta NaOH ja lopuksi kuumennetaan vesihauteessa.	oranssi
Tärkkelys (polysakkaridi)	Ruoka-ainenäytteen päälle tiputetaan jodin etanoliliuosta eli jodispriitä.	tummansininen
Proteiinit	1. Ruoka-ainenäyte käsitellään ensin natriumhydroksidiliuoksella NaOH ja sitten kuparisulfaattiliuoksella CuSO_4 ja ravistellaan voimakkaasti. 2. Ruoka-ainenäyte käsitellään typpihappoliuoksella HNO_3 ja kuumennetaan vesihauteessa.	1. lila 2. keltainen

Työohje

- Hae tarvittavat aineet ja välineet sekä tutkittava ruoka-ainenäyte.
- Ota 250 ml:n keitinlasiin 100 ml vettä vesihaudetta ja 100 ml:n keitinlasiin hieman vettä osoitusreaktioita varten. Rakenna kuumennuslaitteisto. Näyte on:

- Mitä seuraavista ravintoaineista arvioit sen sisältävän: rasva, glukoosi, fruktoosi, tärkkelys, proteiinit?

- Lue läpi taulukossa esiteltyt osoituskokeet.
- Tee ensin rasvan osoituskoe. Hinkkaa osaa ruoka-ainenäytteestä suodatinpaperiin. Jätä näyte kuivumaan.
- Hienonna nyt saamasi näyte petrimaljassa lusikalla, jos näyte on iso pala tai heterogeeninen seos.
- Rakenna kuumennuslaitteisto ja laita 250 ml:n vesihaude kuumenemaan.

- Tee monosakkaridien osoituskoe. Mittaa koeputkeen 1 ml vettä 100 ml:n keitinlasista. Lisää hieman ruoka-ainenäytettä. Lisää koeputkeen viisi pisaraa kuparisulfaattiliuosta ja sitten noin viisi pisaraa natriumhydroksidiliuosta, kunnes näyte muuttuu turkoosinsinisiksi. Ravistele koeputkea varovasti. Kuumenna koeputkea vesihauhteessa, kunnes havaitset värinmuutoksen. Taulukoi havainnot.
- Tee tärkkelyksen osoituskoe. Mittaa koeputkeen 1 ml vettä. Lisää hieman ruoka-ainenäytettä. Tiputa koeputkeen muutama pisara jodispriitä. Taulukoi havainnot.
- Valitse proteiinien osoituskoe 1 tai 2.
- Proteiinien osoituskokeessa 1 mittaa koeputkeen 1 ml vettä. Lisää hieman ruoka-ainenäytettä. Lisää koeputkeen ensin viisi pisaraa kuparisulfaattiliuosta ja sitten viisi pisaraa natriumhydroksidiliuosta. Ravistele koeputkea varovasti. Taulukoi havainnot.
- Proteiinien osoituskokeessa 2 mittaa koeputkeen 1 ml vettä. Lisää hieman ruoka-ainenäytettä. Lisää koeputkeen 20 pisaraa eli 1 ml typpihappoliuosta. Ravistele koeputkea varovasti. Kuumenna koeputkea kiehuavassa vesihauhteessa useita minutteja. Taulukoi havainnot.
- Tutki, mitä rasvan osoituskokeessa käytetylle suodatinpaperille on tapahtunut. Taulukoi havainnot.

4 Ravintoaineiden osoittaminen 2/2

13. Vertaa tuloksiasi työn alussa olevassa taulukossa esitettyihin tuloksiin. Päätele, mitä testatuista ravintoaineista ruoka-ainenäyte sisältää osoitusreaktioiden perusteella.

Osoitustesti	Näyte:	Sisältääkö testattua ravintoainetta?	
	Havainnot ruoka-ainenäytteestä	Kyllä	Ei
Rasvatesti			
Monosakkariditesti			
Tärkkelystesti			
Proteiinitesti			

■ Miten luotettava osoitusreaktioiden tulos mielestäsi on? Perustele.

■ Mitä luotettavaa tietolähdettä voisit käyttää tuloksesi tarkistamiseen?

Aineet

- ☐ jauhoinen peruna
- ☐ vesi

Välineet

- ☐ kuorimaveitsi
- ☐ raastin
- ☐ 2 kulhoa
- ☐ 1 l mitta
- ☐ siivilä
- ☐ ruokalusikka tai pakastepussi

Työohje

1. Valitse mahdollisimman jauhoinen peruna.

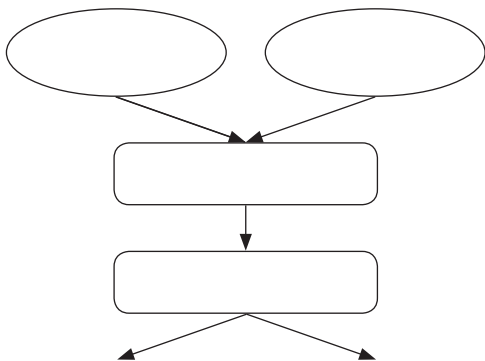
■ Miksi tähän työhön kannattaa valita mahdollisimman jauhoinen peruna?

2. Kuori ja raasta peruna hienoksi raasteeksi.

3. Mittaa yhteen kulhoon $\frac{1}{2}$ –1 l vettä. Lisää perunaraaste joukkoon. Sekoittele seosta jonkin aikaa.

4. Siivilöi perunaraaste pois veden joukosta. Kaada osa vedestä varovasti pois. Jätä loppu vesi haihtumaan seuraavaan kertaan.

5. Piirrä työstä erotuskaavio täyttämällä ja jatkamalla valmista pohjaa.



6. Hienonna kulhon pohjalle jäänyt kuiva tärkkelys survimella tai suljetun pakastepussin sisällä.

■ Miltä perunatärkkelys näyttää?

■ Mitä toista nimeä perunatärkkelyksestä käytetään?

■ Mihin voisit käyttää valmistamaasi perunatärkkelystä?

Aineet

- ☐ tärkkelys
- ☐ vesi
- ☐ sylki
- ☐ jodisprii eli jodin etanoliliuos
- ☐ laimea kuparisulfaattiliuos CuSO_4
- ☐ laimea natriumhydroksidiliuos NaOH

Välineet

- ☐ vedenkeitin
- ☐ 2 lasista koeputkea
- ☐ koeputkiteline
- ☐ 100 ml keitinlasi
- ☐ lämpömittari
- ☐ lusikka
- ☐ lasisauva

Työturvallisuus

- Käytä suojatakin lisäksi myös suojalaseja.
- Natriumhydroksidiliuos NaOH on syövyttävää.
- Kuparisulfaattiliuos CuSO_4 on ympäristölle vaarallista. Palauta kuparisulfaattijäte jäteastiaan.

Ravintoaine	Osoituskoe	Osoitusväri
Glukoosi Fruktoosi (monosakkaridit)	Ruoka-ainenäytteeseen lisätään ensin kuparisulfaattiliuosta CuSO_4 , sitten natriumhydroksidiliuosta NaOH ja lopuksi kuumennetaan vesihauteessa.	oranssi
Tärkkelys (polysakkaridi)	Ruoka-ainenäytteen päälle tiputetaan jodin etanoliliuosta eli jodispriitä.	tummansininen

Työohje

- Hae tarvittavat välineet ja aineet. Mittaa 100 ml keitinlasiin 75 ml kuumaa vettä. Ole varovainen, kun käsittelet kuumaa vettä.
- Mittaa kolmeen koeputkeen lusikankärsjellinen perunajauhoja. Lisää molempiin kuumaa vettä keitinlasista niin, että vesiraja nousee koeputkessa 1–2 cm korkeudelle. Sekoita seoksia lasisauvalla, jotta saat aikaan tärkkelyskiisseliä. Anna koeputkien jäähtyä noin lämpötilaan $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ eli kädenlämpöiseksi.
- Kun veden lämpötila keitinlasissa laskee $40\text{ }^{\circ}\text{C}$:seen, se on valmis vesihauteeksi.
- Kerää runsaasti sylkeä suuhusi. Sylkäise varovasti lusikkaan ja kaada sylkeä sitten kahteen tärkkelyskiisseliä sisältävistä koeputkista.
- Siirrä nämä koeputket heti vesihauteeseen. Sekoita sylki ja tärkkelyskiisseli keskenään lasisauvaa käyttäen. Jätä kolmas koeputki odottamaan koeputkitelineeseen.
- Anna koeputkien olla vesihauteessa vähintään 10 minuuttia. Huolehdi, että vesihauteen lämpötila on koko ajan välillä $37\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Ota koeputket pois vesihauteesta ja siirrä koeputkitelineeseen.
- Kaada vesihaude pois keitinlasista.
- Tee tärkkelyksen osoituskoe. Tiputa sekä yhteen lämmitettyyn että huoneenlämpöiseen koeputkeen 2–3 pisaraa jodispriiliuosta.
- Mitä havaitset?

- Selitä havaintosi työn alussa olevan taulukon avulla.

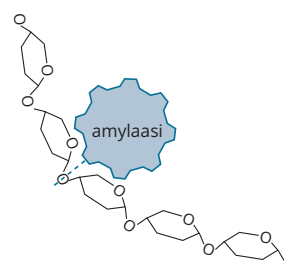
11. Tee jäljelle jääneelle koeputkelle monosakkaridien osoituskoe. Lisää koeputkeen viisi pisaraa kuparisulfaattiliuosta ja sitten noin viisi pisaraa natriumhydroksidiliuosta, kunnes näyte muuttuu turkoosinsiniseksi. Ravistele koeputkea varovasti.

12. Mittaa keitinlasiin 50 ml kuumaa vettä. Aseta koeputki vesihauteeseen ja pidä siellä 3–5 minuuttia.

- Mitä havaitset?

- Miten selität havaintosi?

- Selitä tekemiesi johtopäätösten perusteella, mikä on syljessä olevan amylaasientsyymin tehtävä?



1 Kananmunakoe

Aineet

☐ kananmunanvalkuainen

Välineet

☐ kuumennuslaitteisto tai keittolevy

☐ 100 ml keitinlasi

☐ (digitaalinen) lämpömittari

☐ puhelin, tabletti tai kamera valokuvaamiseen


Työohje

1. Mittaa kananmunanvalkuaista 100 ml:n keitinlasiin niin, että pohja peittyy.
2. Rakenna kuumennuslaitteisto tai aseta keitinlasi keittolevylle. Miltä raaka kananmunanvalkuainen näyttää? Valokuvaa lähtötilanne ja merkitse havainnot muistiin.

■ Mitä kahta ainetta kananmunanvalkuainen pääasiassa sisältää?

3. Aloita kananmunanvalkuaisen varovainen kuumennus. Käytä hyvin pieta kaasupolttimen liekkiä tai keittolevyn keskilämpötiloja. Kuumenna hitaasti ja sekoittamatta.
4. Mittaa kananmunanvalkuaisen lämpötilaa jatkuvasti. Huom. Varo mittaamasta astian pohjan lämpötilaa.

5. Tarkkaile muutoksia kananmunan ulkonäössä ja tuoksussa. Muutokset tapahtuvat melko alhaisissa lämpötiloissa ja peräkkäin. Merkitse ja valokuvaa havainnot sekä havaitsemislämpötilat muistiin.

■ Mitä kananmunanvalkuaisen ulkonäölle tapahtui kuumennuksen aikana?

■ Miten selität nämä muutokset?

	Raaka kananmuna	Lämpötila:	Lämpötila:
Kuva kananmunasta			
Havainnot			
Selitys			

2 Molekyyylimarengit (KE ja KO) 1/2

Aineet

- ☐ kananmunanvalkuaisia tai suolattomien (luomu) säilykekikherneiden lientä
- ☐ sitruunamehu
- ☐ vesi
- ☐ taloussokeri

Välineet

- ☐ muovi- ja lasikulhoja
- ☐ puuhaarukka
- ☐ vispilä
- ☐ sähkövatkain
- ☐ lusikoita
- ☐ vedenkeitin
- ☐ mittoja
- ☐ vaaka
- ☐ leivinpaperi
- ☐ pelti
- ☐ uuni
- ☐ (pursotin)
- ☐ julistepohja ja kyniä tai tabletti tai tietokone

Suositeltavaa kirjallisuutta

- oppikirja
- Parkkinen, K., & Rautavirta, K. (2010). *Uteliäs kokki: elintarviketietoa ja -kemialla ruoan-valmistajille* (s. 121–124). Helsinki: Restamark.
- Vilhunen, A. S. (2012). *Kehittämistutkimus: Tutkimuksellinen proteiinien opiskelu molekyyligastronomian kontekstissa* (pro gradu -tutkielma) (s. 70–75). Osoitteessa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/34537/kehittam.pdf?sequence=>

Marengien pääraaka-aineena ovat proteiinit. Tässä työssä kehität parhaan mahdollisen marengiohjeen.

Italialaiset marengit

1 valkuainen
(sitruunamehua)
50 g sokeria
1 rkl vettä

1. Erottele kananmunan valkuainen puhtaaseen astiaan. Keltuaista ei saa päästä mukaan.
2. Vatkaa valkuainen kovaksi vaahdoksi kierre- tai sähkövatkaimella.
3. Lisää tarvittaessa sitruunamehu.
4. Mittaa sokeri ja vesi kattilaan. Kiehauta.
5. Valuta sokeriliemi valkuaisvahtoon hitaasti kulhon reunaa pitkin. Sekoita seosta samalla hitaasti, kunnes se on jäähtynyt.
6. Pyörittele tai pursota massasta pieniä kekoja pellille leivinpaperin päälle. Paista 120 °C:ssa noin 30 minuuttia.

Vaihe 1 (kemianluokka tai kotitalousluokka)

1. Lue läpi italialaisten marengien ohje. Laadi sen pohjalta tutkimuskysymyksiä koskien raaka-aineita ja niiden käsittelyä marengien valmistuksen aikana.

Tutkimuskysymys 1:

Tutkimuskysymys 2:

Tutkimuskysymys 3:

2. Suunnittele ja toteuta pieniä tutkimuksia, joissa testaat tutkimuskysymyksiäsi. Merkitse tulokset muistiin.

Vaihe 2 (kotitehtävä)

1. Pehdy myös proteiinien ja kananmunan teoriaan oppikirjan ja muiden tietolähteiden avulla. Kerää tiedot seuraavalle sivulle.
2. Laadi tutkimustesi ja teorian pohjalta paras mahdollinen marengiohje. Laadi ohje seuraavalle sivulle.

Vaihe 3 (kotitalousluokka)

Valmista ohjeesi mukaiset marengit.

Vaihe 4

1. Kun marengit ovat uunissa, laadi juliste, jossa esittelet marengiohjeesi ja proteiinien kemiaan liittyvät perustelut.
2. Esittele julisteesi muille. Syö marengit!

Voit käyttää julisteen laadinnassa apuna seuraavia kysymyksiä:

- Mihin proteiinien reaktioon marengien valmistus perustuu?
- Mitä vaikutusta on vatkaamisella?
- Mitä vaikutusta on sitruunalla?
- Mitä vaikutusta on sokerilla?
- Mitä vaikutusta on vedellä?
- Mitä vaikutusta on lämpötilalla?

Tietoa proteiineista, kananmunasta ja valkuaisvaahdosta

(Lähteenä omat tutkimukset ja tietokirjallisuus)

Minun marenkiohjeeni ja perustelut

3 Perunajauhot ja vesi

Aineet

- ☐ perunajauhot
- ☐ vesi

Välineet

- ☐ 2 keitinlasia
- ☐ lasisauva
- ☐ kuumennuslaitteisto tai keittolevy

Työohje

- Mittaa kahteen keitinlasiin 100 ml eli 1 dl vettä.
- Lisää molempiin keitinlaseihin 1½ tl perunajauhoja.
- Kuumenna ensimmäistä seosta sekoittamatta, kunnes havaitset jotain tapahtuvan.

■ Mitä havaitset?

■ Millaista vesi oli, kun havaitsit muutoksen?

- Sekoita toinen seos ennen kuumennusta ja jatka sekoittamista kuumennuksen aikana.

■ Mitä havaitset?

- Vastaa lopuksi kysymyksiin.

■ Mitkä kaksi ainetta reagoivat keskenään?

■ Mitä ainetta perunajauhot ovat?

■ Miten selität havaintosi?

■ Mitä nimeä tästä seoksesta käytetään yleensä?

■ Mitä nimeä tästä seoksesta käytetään ruoanvalmistuksessa?

■ Miten tämä sama ilmiö liittyy perunaan ja muihin kasviin?

Aineet

- ☐ voi
- ☐ sokeri
- ☐ leivinjauhe
- ☐ vehnäjauhot
- ☐ (mehua pikkuleipien nauttimiseen)

Välineet

- ☐ kulhoja
- ☐ puuhaarukka
- ☐ nuolija
- ☐ tuorekelmua
- ☐ 3 leivinpeltiä ja 3 leivinpaperia
- ☐ 3 uunia
- ☐ digitaalinen lämpömittari, jota voi käyttää uunissa
- ☐ 3 jäähdytysritilää

Työturvallisuus

Syötäviä pikkuleipiä ei saa valmistaa kemianluokassa.

Työohje

Muropikkuleivät

75 g voita
1 dl sokeria
¼ tl leivinjauhetta
1¾ dl vehnäjauhoja

1. Pane kolme uunia kuumenemaan seuraavasti: 150 °C, 175 °C ja 200 °C.
2. Valmista oheinen muropikkuleipätaikina. Noudata ohjetta tarkasti.
3. Pyöritä ja muotoile taikina tangoksi tuorekelmun sisällä. Laita hetkeksi jääkaappiin jäähtymään.
4. Asettele leivinpaperit kolmelle leivinpellille.
5. Leikkaa murotaikinatangosta samanpaksuisia viipaleita. Asettele ne tasan ja tasaisesti kolmelle pellille.

6. Tarkista uunien todelliset lämpötilat digitaalisella lämpömittarilla. On tärkeää, että paistolämpötilat ovat mahdollisimman lähellä toivottuja lämpötiloja.
7. Pane yksi muropikkuleipäpelti kuhunkin uuniin, kukin samalle korkeudelle kuin muut.
8. Paista kaikkia pikkuleipiä täsmälleen sama aika: 10 minuuttia.
9. Nosta pikkuleivät eri jäähdytysritilöille jäähtymään.
10. Vertaile pikkuleipien ulkonäköä, tuoksua ja makua.
11. Mitä eroja havaitset pikkuleivissä?
12. Miten selität erot?
13. Kokoa havainnot ja selitykset taulukkoon. Voit myös valokuvata pikkuleivät.
14. Lopuksi pikkuleivät voidaan nauttia vaikka mehun kanssa. Nam!

Paistolämpötila			
Valokuva pikkuleivästä			
Havainnot (ulkonäkö, tuoksu, maku)			
Yleinen johtopäätös			
Selitys			

5 Saippuan valmistus

Aineet

- ☐ 10-prosenttinen natriumhydroksidiliuos NaOH
- ☐ risiiniöljy tai muu rasva
- ☐ ruokasuola NaCl

Työturvallisuus

- Saippuanvalmistusliuos on kuumaa, syövyttävää ja saattaa sokeuttaa.
- Suojalasit ja työtakki ovat välttämättömät.

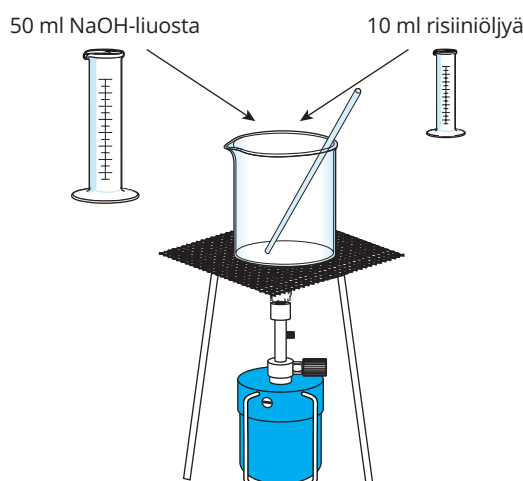
Välineet

- ☐ kuumennuslaitteisto
- ☐ 100 ml ja 10 ml mittalasit
- ☐ 250 ml keitinlasi
- ☐ lasisauva
- ☐ teelusikka
- ☐ vedenkeitin
- ☐ maalarinteippi
- ☐ vedenkestävä tussi
- ☐ pH-paperia
- ☐ muovikelmu tai muovipussi



Työohje

1. Rakenna kuumennuslaitteisto keskelle työpöytää.
2. Mittaa lähtöaineet: 50 ml 10-prosenttista natriumhydroksidiliuosta 100 ml:n mittalasiin ja 10 ml risiiniöljyä 10 ml mittalasiin.
3. Kaada molemmat lähtöaineet samaan 250 ml:n keitinlasiin. Siirrä keitinlasi kuumennuslaitteistossa olevan kuumennusverkon päälle.



4. Sytytä kaasupoltin ja kuumenna seosta 15–20 minuuttia **koko ajan** lasisauvalla sekoittaen. Lisää tarvittaessa kuumaa vettä seokseen.
5. Kun seos on muuttunut läpikuultavaksi, lisää seokseen kuumaa vettä niin, että keitinlasi täyttyy hieman yli puolenvälin.
6. Sammuta kaasupoltin. Jatka sekoittamista.
7. Lisää seokseen ruokasuolaa puoli teelusikallista kerrallaan, kunnes seoksesta tulee kylläinen (eli osa ruokasuolasta jää liukenematta).
8. Jäähdytä keitinlasissa olevaa seosta hetki huoneenlämmössä ja sitten mahdollisimman kylmässä vesihauteessa.

■ Mitä havaitset?

Kirjoita nimesi maalarinteippiin ja kiinnitä se keitinlasin kylkeen. Opettaja kerää keitinlasin saippuaseoksineen talteen ja pääset tarkastelemaan sitä seuraavalla kemian tunnilla.

■ Miltä valmistamasi saippua näyttää?

■ Miltä saippua tuntuu, kun sillä pesee kädensä?

■ Millaiset ovat saippuasi pesuominaisuudet?

■ Testaa pH-paperilla, onko saippua hapanta, emäksistä vai neutraalia?

■ Millainen valmistamasi saippua on kemialliselta koostumukseltaan?
