

FI – Kemia

23.9.2025

Koe koostuu 11 tehtävästä, joista vastataan seitsemään. Tehtävät on ryhmitelty kolmeen osaan. Osassa 1 on yksi kaikille pakollinen 20 pisteen tehtävä. Osassa 2 on seitsemän 15 pisteen tehtävää, joista vastataan neljään. Osassa 3 on kolme 20 pisteen tehtävää, joista vastataan kahteen. Kokeen maksimipistemäärä on 120. Halutessasi voit tuottaa vastausten tueksi piirroksia, kaavioita tai taulukoita ja liittää niistä kuvakaappauksen mihin tahansa tekstivastaukseen.

Älä jätä mitään merkintöjä sellaisen tehtävän vastaukselle varattuun tilaan, jota et halua jättää arvosteltavaksi.

Sisällys

Vastaa enintään 7 tehtävään.

Osa 1: 20 pisteen tehtävä

Vastaa tehtävään 1.

- | | | |
|----|---|-------|
| 1. | Monivalintatehtäviä kemian eri osa-alueilta | 20 p. |
|----|---|-------|

Osa 2: 15 pisteen tehtävät

Vastaa neljään tehtävään.

- | | | |
|----|--|----------------|
| 2. | Kalsiumnitridi | 15 p. |
| 3. | Elintarvikkeiden kemiaa | 15 p. |
| 4. | Hyttysten houkutin okt-1-en-3-oli | Aineisto 15 p. |
| 5. | Raudan ruostuminen | 15 p. |
| 6. | Metaani rakettipolttoaineena | Aineisto 15 p. |
| 7. | Etikkahappoliuokset | 15 p. |
| 8. | Sähkökemialla: sähköpari ja elektrolyysi | 15 p. |

Osa 3: 20 pisteen tehtävät

Vastaa kahteen tehtävään.

- | | | |
|-----|--|----------------|
| 9. | Argon | Aineisto 20 p. |
| 10. | Pilaantuneen maan analysointi | Aineisto 20 p. |
| 11. | Hyönteismyrkyn synteesi ja vaikutusmekanismi | Aineisto 20 p. |

Koe yhteensä	120 p.
--------------	--------

Osa 1: 20 pisteen tehtävä

 Vastaa tehtävään 1.

1. Monivalintatehtäviä kemian eri osa-alueilta 20 p.

Valitse jokaisessa osatehtävässä 1.1–1.10 parhaiten sopiva vaihtoehto. Oikea vastaus 2 p., väärä vastaus 0 p., ei vastausta 0 p.

1.1 Mikä seuraavista tekniikoista on kemiallinen erotusmenetelmä? 2 p.

- ☐ infrapunaspektroskopia
- ☐ massaspektrometria
- ☐ uuttaminen
- ☐ sulamispisteen määrittäminen

1.2 Millä seuraavista vesiliuoksista on alhaisin pH? Jokaisen liuoksen konsentraatio on sama. 2 p.

- ☐ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH(aq)}$
- ☐ HCl(aq)
- ☐ $\text{NH}_3\text{(aq)}$
- ☐ $\text{CH}_3\text{COOH(aq)}$

1.3 Mikä seuraavista yhdisteistä liukenee huonoimmin veteen? 2 p.

- ☐ propan-1-oli
- ☐ metanoli
- ☐ pentan-1-oli
- ☐ heptan-1-oli

1.4 Mikä seuraavista aineista on neste 25 °C:n lämpötilassa ja 100 kPa:n paineessa? 2 p.

- ☐ typpi
- ☐ hiilimonoksidi
- ☐ metaani
- ☐ propan-1-oli

1.5 Sykloheksaanin tuoli- ja venemuoto ovat toistensa 2 p.

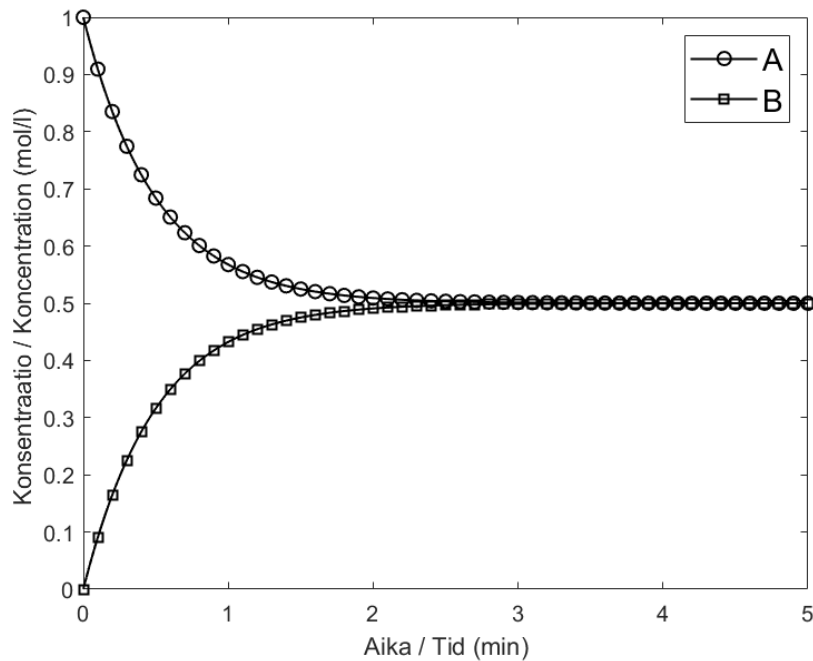
- ☐ *cis-trans*-isomeerejä.
- ☐ funktioisomeerejä.
- ☐ runkoisomeerejä.
- ☐ konformaatioisomeerejä.

1.6 Mitä seuraavista alkuaineista löytyy eniten maankuoresta? 2 p.

- ☐ plutonium

- ☐ platina
- ☐ alumiini
- ☐ krypton

1.7 Kuvassa on esitetty tasapainoreaktion $A \rightleftharpoons B$ eteneminen ajan funktiona. Millä aikavälillä etenevä reaktio on nopeimmillaan? 2 p.



- ☐ aikavälillä 0–30 sekuntia
- ☐ aikavälillä 30–60 sekuntia
- ☐ aikavälillä 60–120 sekuntia
- ☐ aikavälillä 120–500 sekuntia

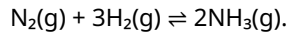
1.8 Mikä seuraavista yhdisteistä voi hapettua niin, että muodostuu aldehydi? 2 p.

- ☐ propan-2-oni
- ☐ propan-1-oli
- ☐ propan-2-oli
- ☐ propaanihappo

1.9 Minkä alla olevan yhdisteen ^1H -NMR-spektrissä on vähiten piikkejä? 2 p.

- ☐ propan-2-oni
- ☐ propaanihappo
- ☐ propaani
- ☐ propan-2-oli

1.10 Ammoniakkia voidaan muodostaa suljetussa astiassa reaktiolla



Mitä tapahtuu, jos astiaan lisätään heliumia? Oletetaan, että kaikki kaasut käyttäytyvät ideaalikaasun tavoin.

2 p.

- ☐ Typeä muodostuu enemmän kuin vetyä.
- ☐ Ammoniakkia muodostuu yhtä paljon kuin ennen heliumin lisäämistä.
- ☐ Ammoniakkia muodostuu enemmän.
- ☐ Ammoniakkia muodostuu vähemmän.

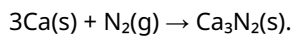
Osa 2: 15 pisteen tehtävät

 Vastaa neljään tehtävään.

2. Kalsiumnitridi 15 p.

Kun kuuma kalsiummetalli reagoi typpikaasun kanssa, muodostuu kiinteää kalsiumnitridiä, Ca_3N_2 .

Reaktioyhtälö on



2.1 Kalsiumnäyte, jonka massa on 1,2500 g, reagoi täydellisesti typpikaasun kanssa. Typpikaasun lämpötila on 25,0 °C ja paine 103,5 kPa. Mikä on tarvittavan typpikaasun tilavuus? Anna vastaus millilitroina. **9 p.**

2.2 Mikä sidos on kalsiumnitridissä kalsiumin ja typen välillä? Perustele vastauksesi. **3 p.**

2.3 Kalsiumnitridi reagoi herkästi nestemäisen veden kanssa. Reaktiossa muodostuu kalsiumhydroksidia ja ammoniakkia. Kirjoita tämän reaktion reaktioyhtälö. **3 p.**

3. Elintarvikkeiden kemiaa 15 p.

3.1 Vastaa kirjoittamalla aukkoon oikea erotusmenetelmä. 3 p.

Valmistettaessa kahvijuomaa kahvinkeitinillä kuuma vesi lasketaan jauhetun kahvin läpi. Tällöin kahvijauheesta liukenee veteen maku- ja väriaineita. Kyseessä on ^{1p.} Seuraavaksi kahvijuoma kulkeutuu huokoisen paperin läpi. Tämä erotusmenetelmä on ^{1p.} Laboratoriossa kahvin aromiaineet voidaan erottaa toisistaan menetelmällä, jossa on kiinteä faasi ja liikkuva faasi. Menetelmä on nimeltään ^{1p.}

3.2 Täydennä seuraavat virkkeet puuttuvilla sanoilla. Kuhunkin kohtaan tulee korkeintaan kaksi sanaa. 3 p.

Sakkaroosi liukenee täysin veteen, jolloin muodostuu ^{1p.} seos. Ruokaöljy puolestaan ei juurikaan liukene veteen, vaan muodostaa veden kanssa voimakkaasti sekoitettaessa ^{1p.} Kun ruokaöljyn ja veden seoksen annetaan seistä riittävän kauan, muodostuu ^{1p.}

3.3 Täydennä seuraavat virkkeet puuttuvilla sanoilla. Kuhunkin kohtaan tulee korkeintaan kaksi sanaa. 3 p.

Kun kananmunaa paistetaan, sen valkuainen hyytyy. Hyytyminen johtuu yhden ainesosan kolmiulotteisen rakenteen hajoamisesta korkean lämpötilan takia. Tämä ainesosa on ^{1p.}, joka on polymeeri. Kyseisen ainesosan hajoamista kutsutaan ^{1p.} Ainesosa rakentuu monomeereistä, jotka ovat ^{1p.}

3.4 Täydennä seuraavat virkkeet puuttuvilla sanoilla. Kuhunkin kohtaan tulee korkeintaan kaksi sanaa. 3 p.

Maitotuotteiden sisältämä laktoosi pilkkoutuu elimistössä laktaasin ja veden vaikutuksesta glukoosiksi ja galaktoosiksi. Laktoosissa monosakkaridit yhdistävä sidostyyppi on nimeltään ^{1p.} Laktaasi on reaktiossa ^{1p.} Koska lähtöaine eli laktoosi reagoi veden kanssa, reaktiotyyppi on ^{1p.}

3.5 Täydennä seuraavat virkkeet puuttuvilla sanoilla. Kuhunkin kohtaan tulee korkeintaan kaksi sanaa. 3 p.

Marjamehussa on pieni määrä sokeria nestemäisessä vedessä. Kyseinen seostyyppi on nimeltään ^{1p.} Marjakiisseli valmistetaan suurustamalla marjamehu perunajauhoilla, jolloin muodostuu tärkkelysrihmastojen ja tärkkelysjiyvästen löyhä verkosto. Koska marjakiisseli on hyytelömäistä ainetta, jonka sisällä on ^{1p.} seos on geeli. Marjakiisseliannos voidaan koristella nokareella kermavaahtoa. Vaahdossa kerman on sekoittunut ^{1p.}

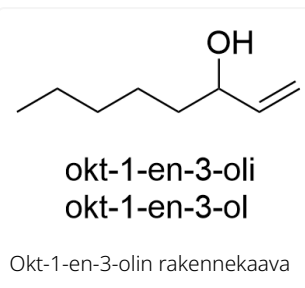
4. Hyttysten houkutin okt-1-en-3-oli 15 p.

Aineisto

4.A Tiedosto: Okt-1-en-3-olin rakennekaava

Ihmisen hiki sisältää okt-1-en-3-olia, jonka toinen enantiomeeri vetää puoleensa hyttysiä. Samaa yhdistettä käytetään myös hyttysansoissa.

Voit hyödyntää tiedostoa [4.A](#) osatehtävien vastauksissa.



4.1 Merkitse okt-1-en-3-olin rakennekaavaan asymmetriakeskus eli kiraliakeskus. **1 p.**

4.2 Piirrä okt-1-en-3-olin molemmat enantiomeerit (eli peilikuvaisomeerit eli optiset isomeerit). **4 p.**

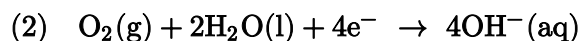
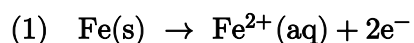
4.3 Ihon tuoksuun vaikuttaa yhdiste, joka on lähtöaine okt-1-en-3-olin valmistuksessa. Kun tämän lähtöaineen yksi funktionaalinen ryhmä pelkistetään, syntyy okt-1-en-3-olin hydroksiryhmä. Piirrä lähtöaineen rakennekaava ja nimeä lähtöaineen reagoiva funktionaalinen ryhmä. **4 p.**

4.4 Mikä okt-1-en-3-olin osa on poolinen ja mikä pooliton? Okt-1-en-3-oli liukenee hyvin heksaaniin. Mitä heikkoja sidoksia okt-1-en-3-oli muodostaa heksaanin kanssa? Minkä molekyylien osien välille näitä heikkoja sidoksia muodostuu? **4 p.**

4.5 Miksi okt-1-en-3-oli liukenee heikosti veteen? **2 p.**

5. Raudan ruostuminen 15 p.

Raudan ruostuminen on esimerkki metallien korroosiosta. Ruostumisen ensimmäistä vaihetta voidaan kuvata seuraavien reaktioyhtälöiden avulla:



5.1 Onko raudan ruostuminen spontaani reaktio? Perustele vastauksesi. Hyödynnä vastauksessasi osareaktioiden (1) ja (2) normaalipotentiaaleja. 5 p.

5.2 Kuvaile yksi keino, jonka avulla rautaesineen ruostumista voidaan estää tai hidastaa. Perustele kuvailemasi keino kemiallisesti. 4 p.

5.3 Suunnittele tutkimus, jossa selvitetään yhden raudan ruostumista estävän tai hidastavan keinon vaikutusta. Tutkimuksen pitää olla toteutettavissa koululaboratorion välineillä.

Kuvaile, kuinka koe suoritetaan, mikä tekijä kokeessa muutetaan, mitkä tekijät pidetään vakiona ja mitä havaintoja kokeessa tehdään.

6 p.

6. Metaani rakettipolttoaineena 15 p.

Aineisto

6.A Taulukko: Metaanin tiheys sekä metaanin ja hapen entalpia-arvoja

Nestemäistä metaania voidaan käyttää rakettipolttoaineena. Hapettimena käytetään tällöin happea. Ensimmäinen metaanikäyttöinen kantoraketti laukaistiin onnistuneesti kiertoradalle heinäkuussa 2023. Metaani ja happi säilytetään raketin tankeissa nestemäisenä, ja ne höyrystyvät kaasumaisiksi rakettimoottorin polttokammiossa. Lämpötila polttokammiossa on yli 3 000 °C.

6.1 Nestemäinen metaani säilytetään matalassa lämpötilassa, jotta sen tiheys olisi mahdollisimman suuri ja tarvittavan polttoainetankin koko mahdollisimman pieni. Erään raketin polttoainetankin tilavuus on 600,0 m³. Laske, kuinka monta moolia enemmän tähän tankkiin mahtuu nestemäistä metaania, kun lämpötila lasketaan lämpötilasta 111,7 K lämpötilaan 90,7 K. Käytä taulukon 6.A tietoja. 6 p.

6.2 Kirjoita raketin polttokammiossa tapahtuvan metaanin ja hapen välisen palamisreaktion reaktioyhtälö. 3 p.

6.3 Kuinka paljon lämpöenergiaa vapautuu rakettimoottorin polttokammiossa, jos polttoaineena käytetään 1 mol nestemäistä metaania ja hapettimena nestemäistä happea? Happea on ylimäärin. Käytä taulukon 6.A tietoja. 6 p.

7. Etikkahappoliuokset 15 p.

Kun etaanihappoa eli etikkahappoa (CH_3COOH) neutraloidaan natriumhydroksidilla, muodostuu natriumasetaattia. Etaanihapon happovakion arvo on $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$ (mol/l).

7.1 Kirjoita neutralointireaktion reaktioyhtälö. 3 p.

7.2 Eräs etaanihappoliuos neutraloitiin natriumhydroksidiliuoksella lämpötilassa 25 °C. Kun happo oli täysin neutraloitu, liuoksen pH-arvo oli 9,25. Mikä oli muodostuneen liuoksen natriumasetaattikonsentraatio? 9 p.

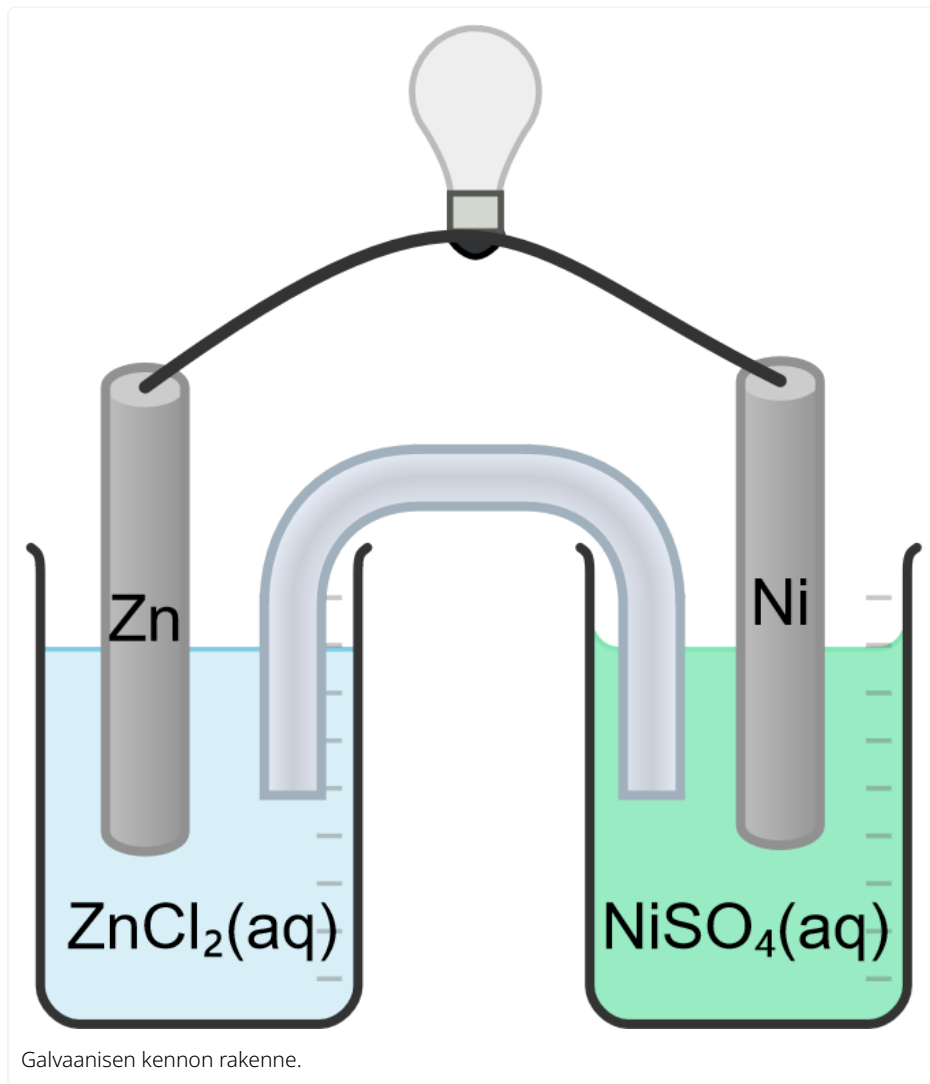
7.3 Laborantin tehtävänä on neutraloida väkevää etaanihappoliuosta natriumhydroksidiliuoksella. Ohjeen mukaan happoliuos tulee ensin laimentaa vedellä. Tämän jälkeen happoliuokseen tulee lisätä natriumhydroksidia vähän kerrallaan koko ajan sekoittaen. Miksi neutraloinnissa tulee toimia näin? 3 p.

8. Sähkökemia: sähköpari ja elektrolyysi 15 p.

8.1 Sähköparin eli galvaanisen kennon rakenne on esitetty oheisessa kuvassa.

Kumpi kuvassa esitetyn sähköparin elektrodeista on anodi ja kumpi katodi? Kumpaan suuntaan elektronit liikkuvat elektrodeja yhdistävää johdinta pitkin? Perustele vastauksesi.

7 p.



8.2 Sähköparin kennokaavio on



Kirjoita sähköparin pelkistymisen osareaktion reaktioyhtälö.

Mitä merkintä $\parallel$ kuvaa kennokaaviossa?

3 p.

8.3 Magnesiumia voidaan valmistaa elektrolyytisesti magnesiumkloridisulatteesta. Kuinka monta grammaa puhdasta magnesiumia muodostuu, kun magnesiumkloridiin johdetaan 80 minuutin ajan 1,5 A:n sähkövirta? Kokeessa käytetään grafiittielektrodeja. **5 p.**

Osa 3: 20 pisteen tehtävät

i Vastaa kahteen tehtävään.

9. Argon 20 p.

Aineisto

9.A Teksti: Mooliosuuden määritelmä

9.B Taulukko: Ilmakehän koostumus

Henry Cavendish tutki 1700-luvun lopussa ilman koostumusta. Hän havaitsi, että kun ilmasta poistettiin typpi ja happi, jäljelle jäi vielä pieni määrä muuta kaasua. 1800-luvun lopussa Lordi Rayleigh ja William Ramsey osoittivat, että tämä jäljelle jäänyt kaasu oli uusi alkuaine, argon.

9.1 Argon on jalokaasu. Kemistit ajattelivat pitkään, että jalokaasut eivät muodosta kemiallisia yhdisteitä. Tämä käsitys muuttui vasta 1960-luvulla, kun ensimmäiset ksenonyhdisteet syntetisoitiin. Miksi jalokaasut ovat melko inerttejä eli eivät reagoi helposti muiden aineiden kanssa? **3 p.**

9.2 Lordi Rayleigh teki kokeita, joissa hän pyrki valmistamaan typpeä kahdella eri menetelmällä. Kokeessa **A** hän poisti ilmasta hapen, hiilidioksidin ja veden. Kokeessa **B** hän valmisti typpeä kemiallisella reaktiolla. Kokeissa muodostuneet kaasut johdettiin lasipulloihin, joiden tilavuudet olivat samat. Kokeen **A** lasipullossa kaasuja oli yhteensä 2,3102 g ja kokeen **B** lasipullossa kaasua oli 2,2990 g. Lämpötila ja paine lasipulloissa olivat kummassakin kokeessa samat.

Yksittäisen aineen osuus seoksessa kuvataan usein mooliosuudella. Mooliosuus on määritelty tekstissä [9.A](#).

Laske argonin mooliosuus kokeessa **A** olettaen, että kokeen **A** lasipullossa oli vain typpeä ja argonia ja että kokeessa **B** muodostui puhdasta typpeä.

10 p.

9.3 Laske ilmakehän koostumuksen perusteella argonin mooliosuus näytteessä, joka saadaan, kun ilmasta poistetaan kaikki muut kaasut paitsi argon ja typpi. Hyödynnä taulukkoa 9.B.

Miten hyvin laskemasi mooliosuuden arvo vastaa Lordi Rayleighin saamaa argonin mooliosuuden arvoa kokeessa A, jonka laskit osatehtävässä 9.2?

4 p.

9.4 Ensimmäinen argonin kemiallinen yhdiste syntetisoitiin Helsingin yliopistossa vuonna 2000.

Argonfluorihydridin (HArF) synteesi onnistui koelaitteistossa, jonka lämpötila oli 7,5 K. Yhdisteen sidosenergia on hyvin pieni. Miksi HArF:n synteisiin vaadittiin näin matala lämpötila?

3 p.

10. Pilaantuneen maan analysointi 20 p.

Aineisto

10.A Teksti: Pilaantuneen maaperän tutkiminen

10.B Kuvaaja: Standardisuora

10.C Taulukko: Arseenimäärittelyn standardien mittaustulokset

Tutustu tekstiin 10.A, joka käsittelee pilaantunutta maa-ainesta.

Pilaantuneen maaperän arseenipitoisuus mitattiin atomiabsorptiospektrometrillä. Maanäyte seulottiin ensin 2 mm:n seulan läpi ja siitä punnittiin 0,4852 g näyte. Näytteeseen lisättiin 10 ml happoliuosta, johon näyte liukeni, kun seosta kuumennettiin. Saatu näyteliuos laimennettiin mittapullossa vedellä 100 ml:n tilavuuteen. Mittausta varten mittapullossa olevaa näyteliuosta jatkolaimennettiin pipetoimalla tarkasti 1 ml näyteliuosta 50 ml:n mittapulloon, joka täytettiin merkkiin vedellä.

Analyyssiä varten valmistettiin standardiliuokset, joiden pitoisuudet olivat välillä 4,00 µg/l – 20,0 µg/l. Standardiliuosten ja näytteiden absorbanssit mitattiin atomiabsorptiospektrometrillä. Standardien mittaustulokset on koottu taulukkoon 10.C.

10.1 Kuvaajassa 10.B on esitetty mittaustulosten perusteella piirretty standardisuora.

Standardisuoran yhtälö on
 $A = 0,017535 \text{ l/}\mu\text{g} \cdot c - 0,0007000$.

Näyteliuoksen absorbanssiksi mitattiin 0,2536. Laske tämän perusteella maanäytteen arseenipitoisuus. Ilmoita arseenipitoisuus käyttäen yksikköä mg/kg.

7 p.

10.2 Kuvaajan 10.B standardisuora on laadittu viiden standardiliuoksen avulla. Kahdellakin pisteellä voi määrittää suoran. Miksi standardiliuosten määrän lisääminen parantaa analyysin luotettavuutta?

Mainitse kaksi tapaa, joilla voisit edelleen varmentaa analyysituloksen luotettavuutta.

6 p.

10.3 Miksi näytteestä tehtiin jatkolaimennos? 3 p.

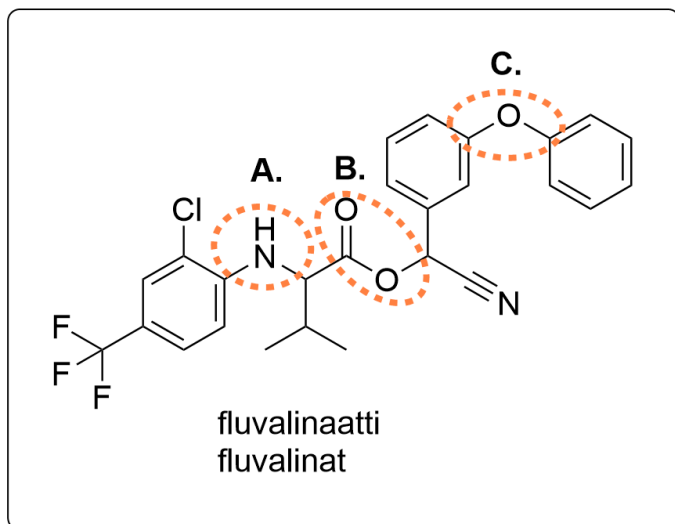
10.4 Miksi arseenipitoisuuden selvittäminen on tärkeää? Voidaanko osatehtävässä 10.1 analysoitua maa-ainesta käyttää asuinalueen täyteana arseenin määrän perusteella? Perustele vastauksesi. 4 p.

11. Hyönteismyrkyn synteesi ja vaikutusmekanismi 20 p.

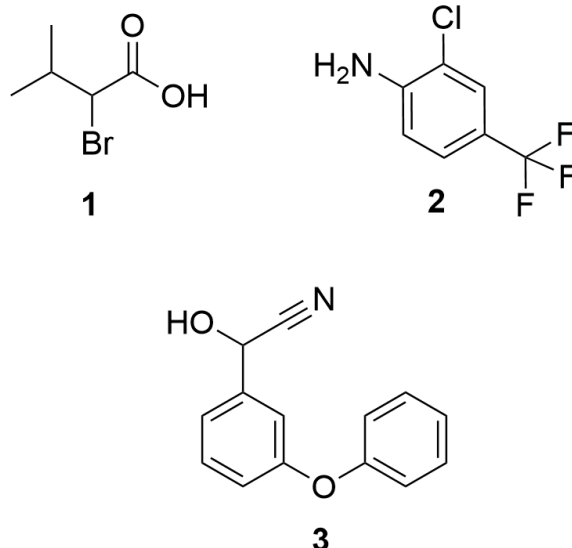
Aineisto

11.A Tiedosto: Fluvalinaatin ja sen lähtöaineiden 1–3 rakennekaavat

Fluvalinaatti on pyrethroideihin kuuluva hyönteismyrkky, jota voidaan käyttää yleisesti tuhohyönteisten torjuntaan viljelyksillä. Fluvalinaattia voidaan valmistaa esimerkiksi lähtöaineista 1–3.



Fluvalinaatin ja sen lähtöaineiden 1–3 rakennekaavat



11.1 Tunnista fluvalinaatin funktionaaliset ryhmät A.–C. (kuvassa ympyröity). 3 p.

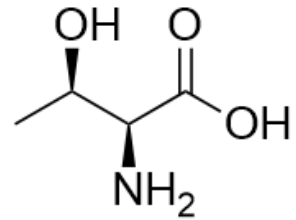
11.2 Fluvalinaattia voidaan valmistaa kahden reaktion kautta lähtöaineista 1–3. Ensimmäinen reaktio on yhdisteiden 1 ja 2 välinen substituutioreaktio, jossa kumpaakin lähtöainetta 1 ja 2 käytetään sama ainemäärä. Reaktion jälkeen reaktioseokseen lisätään emästä sama ainemäärä kuin lähtöainetta 1, ja reaktiotuote puhdistetaan. Puhdistuksen jälkeen tuote reagoi toisessa reaktiossa yhdisteen 3 kanssa.

Piirrä rakennekaavoilla kummankin reaktion tasapainotettu reaktioyhtälö. Mikä on seuraus siitä, että ensimmäisen reaktion jälkeen reaktioseokseen lisätään emästä? Voit käyttää vastauksessasi apuna aineiston 11.A rakennekaavoja.

9 p.

11.3 Lähtöaine 3 hajoaa säilytyksessä hitaasti kahdeksi reaktiotuotteeksi, jotka ovat vetysyanidi (HCN) ja yhdiste X. Piirrä yhdisteen X rakennekaava. Voit käyttää vastauksessasi apuna aineiston 11.A rakennekaavoja. 3 p.

11.4 Pyretroidit sitoutuvat hyönteisten jänniteriippuvaisiin Na⁺-kanaviin, jotka ovat kemialliselta rakenteeltaan proteiineja. Sitoutuminen vaikuttaa hyönteisten hermosolujen toimintaan. Fluvalinaatin sitoutumista proteiiniin tehostaa syanoryhmä, –C≡N. Syanoryhmä sitoutuu proteiinin polypeptidiketjun osana olevan treoniinin sivuryhmään (sivuketjuun). Ohessa on esitetty treoniinin rakennekaava. Millaisia heikkoja sidoksia syanoryhmä voi muodostaa treoniinin sivuryhmään? Perustele vastauksesi. 5 p.



treoniini

Treoniinin rakennekaava

Kokeen tehtävät loppuvat tähän.

Lähteet

- 1.7 Lähde: YTL.
- 3.1 Lähde: YTL.
- 3.2 Lähde: YTL.
- 3.3 Lähde: YTL.
- 3.4 Lähde: YTL.
- 3.5 Lähde: YTL.
4. Lähde: YTL.
- 8.1 Lähde: YTL.
9. Lähde: Aris Spanos. *The Discovery of Argon: A Case for Learning from Data?*. Cambridge University Press. *Philosophy of Science*. 77(3), 359–380. <https://www.cambridge.org/core/journals/philosophy-of-science/article/abs/discovery-of-argon-a-case-for-learning-from-data/EDD65BA1B28DC09EDE514F8E8BE30EE1>. Julkaistu: 2010. Viitattu: 6.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.
- 9.4 Lähde: Leonid Khriachtchev, Mika Pettersson, Nino Runeberg, Jan Lundell & Markku Räsänen. *A stable argon compound*. Springer Nature. *Nature* 406, 874–876. <https://www.nature.com/articles/35022551>. Julkaistu: 2000. Viitattu: 6.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.
11. Lähde: YTL.
11. Lähde: YTL.

Tarkista, että vastasit ohjeiden mukaiseen määrään tehtäviä. Älä jätä mitään merkintöjä sellaisen tehtävän vastaukselle varattuun tilaan, jota et halua jättää arvosteltavaksi.