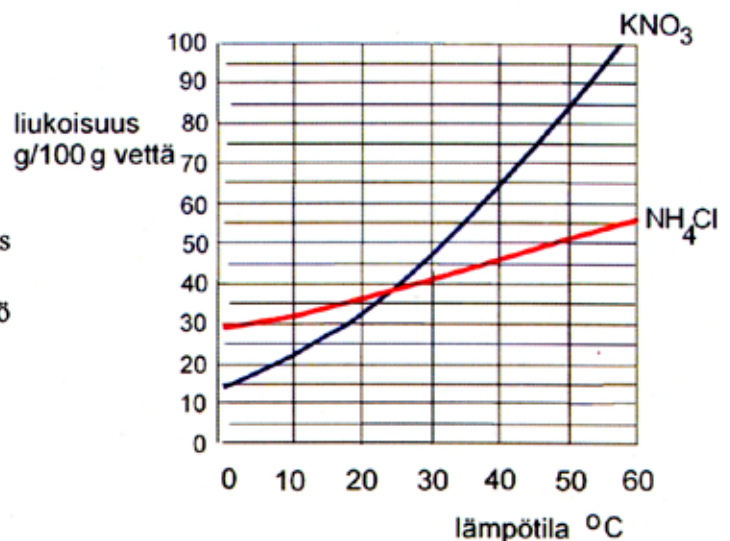




Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

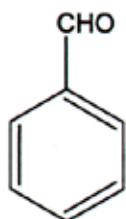
- Selitä lyhyesti, mitä tarkoitetaan seuraavilla käsitteillä:
a) amfolyytti, b) tyydyttymätön hiilivety, c) heterosyklinen yhdiste, d) rasva, e) polymeerituminen, f) diffuusio.
- Bensiinin palaessa täydellisesti muodostuu hiilidioksidia ja vettä.
a) Kirjoita palamisreaktion yhtälö. (1 p.)
b) Kuinka monta grammaa hiilidioksidia syntyy, kun 1,55 litraa bensiiniä palaa täydellisesti? (2 p.)
c) Mikä on näin muodostuneen hiilidioksidin tilavuus (NTP)? (1 p.)
d) Kuinka paljon lämpöenergiaa 1,00 litrasta bensiiniä voidaan saada? (2 p.)
Bensiiniä voidaan pitää hiilivetynä C_8H_{18} , jonka tiheys (NTP) on 0,703 g/ml ja palamislämpö $\Delta H = -5\,470$ kJ/mol.
- a) Selitä, mitä molekyylien tai ionien välisiä sidosvoimia esiintyy seuraavilla yhdisteillä: $NH_3(l)$, $HI(l)$, $LiF(s)$, $I_2(s)$. (3 p.)
b) Valitse jokin näistä yhdisteistä ja selitä, miten siinä esiintyvät sidokset vaikuttavat sen kemiallisiin ja fysikaalisiin ominaisuuksiin. (3 p.)
- Esitä kemiallinen perusta seuraaville havainnoille:
a) jää on kevyempää kuin vesi,
b) suolahappo johtaa paremmin sähköä kuin samanväkevyinen etikkahappoliuos,
c) terässäiliöön kiinnitetty magnesiumipala suojaa säiliötä ruostumiselta.

- Oheisessa kuvassa on esitetty kaliumnitraatin ja ammoniumkloridin liukoisuus veteen eri lämpötiloissa.
a) Missä lämpötilassa suolojen liukoisuus on yhtä suuri? (1 p.)
b) Mikä on kaliumnitraatin liukoisuus (mol/l) lämpötilassa 40 °C? (2 p.)
c) Perustelee, lämpeneekö vai jäähtyykö liuos suolojen liuetessa veteen. (1 p.)
d) Mitä ioneja tai molekyyliä esiintyy ammoniumkloridin kylläisessä vesiliuoksessa? (2 p.)

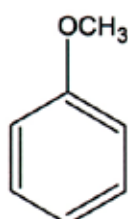


6. a) Tehtäväsi on valmistaa 1,0 litraa kalsiumhydroksidiliuosta, jonka $\text{pH} = 12,15$. Käytössäsi on kiinteää kalsiumhydroksidia, vaaka, tarpeellinen mittapullo ja vettä. Miten menettele? (3 p.)
- b) 15,0 ml edellä valmistettua liuosta laimennettiin 0,500 litraksi liuosta. Mikä on näin saadun liuoksen pH ? (3 p.)

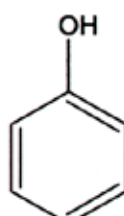
7. Alla on esitetty yhdisteiden **A**, **B**, **C** ja **D** rakennekaavat:



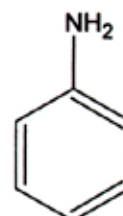
A



B



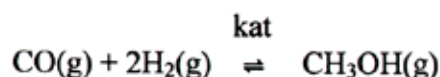
C



D

- a) Mihin yhdistetyyppeihin **A**, **B**, **C** ja **D** kuuluvat? (2 p.)
- b) Mikä näistä yhdisteistä hapettuu helposti? Laadi hapettumistuotteen rakennekaava. (2 p.)
- c) Mikä näistä yhdisteistä liukenee happoihin? Perustele. (1 p.)
- d) Mikä näistä yhdisteistä liukenee emäksiin? Perustele. (1 p.)
8. Kun 174,1 mg pelkästään hiiltä, vetyä ja happea sisältävää dikarboxylihappoa neutraloitiin täydellisesti, kului 30,0 ml 0,100 M NaOH-liuosta.
- a) Mikä on hapon molekyylikaava? (3 p.)
- b) Laadi hapon mahdolliset rakennekaavat. (3 p.)

9. Metanolia valmistetaan teollisesti hiilimonoksidin ja vedyn välisellä katalysoidulla reaktiolla:



Kun 2,00 litran astiaan suljettiin 0,211 mol hiilimonoksidia ja 0,382 mol vetyä, muodostui astiaan tasapainotilan asettuessa 0,041 mol metanolia.

- a) Laske reaktion tasapainovakion arvo ko. lämpötilassa. (4 p.)
- b) Saadaanko metanolia enemmän vai vähemmän, kun reaktioastian tilavuus muutetaan 1,00 litraksi? Perustele. (1 p.)
- c) Miten katalyytin käyttö vaikuttaa muodostuvan metanolin määrään? (1 p.)
10. a) Mitä tarkoitetaan kemiallisen reaktion nopeudella, ja mitkä tekijät vaikuttavat reaktionopeuteen? (3 p.)
- b) Esitä jokin tapa, jolla voit kokeellisesti määrittää sinkkimetallin ja suolahapon välisen reaktion nopeuden. (3 p.)

- +11. Kaliumkloraattia (KClO_3) käytetään mm. räjähteiden, iletulitteiden ja tulitikkujen valmistuksessa. Kaliumkloraatin valmistus perustuu kaliumkloridin vesiliuoksen elektrolyysiin.
- Laadi anodilla ja katodilla tapahtuvien reaktioiden yhtälöt, kun tiedetään, että anodilla vapautuu kloorikaasua ja katodilla muodostuu hydroksidi-ioneja. (2 p.)
 - Kun kloorikaasu reagoi hydroksidi-ionien kanssa, osa kloorikaasusta hapettuu kloratti-ioneiksi ja osa pelkistyy kloridi-ioneiksi. Samalla muodostuu vettä. Laadi reaktion yhtälö. (2 p.)
 - Elektrolyyttiliuos sisältää 75 grammaa kaliumkloridia. Kuinka monta grammaa kaliumkloraattia voidaan saada, kun elektrolyysissä käytetään 5,0 A tasavirtaa 15 minuutin ajan? (3 p.)
 - Lämmitettäessä kiinteä kaliumkloratti hajoaa kaliumperkloraatiksi (KClO_4) ja kaliumkloridiksi. Esitä tämän reaktion yhtälö. Miten eri alkuaineiden hapetusluvut muuttuvat reaktiossa? (2 p.)
- +12. Noin sata vuotta sitten venäläinen tutkija Tswett erotti kasveista uutettuja väriaineita kromatografisesti. Nykyisin aineiden erottamiseen ja tunnistamiseen on käytössä useita erilaisia kromatografian muotoja.
- Mihin kromatografiset menetelmät perustuvat? (3 p.)
 - Kuvaile, miten vasemmanpuoleisessa kuvassa esitettyä laitteistoa voidaan käyttää seoksen eri komponenttien erottamiseen. (3 p.)
 - Miten oikealla olevassa kuvassa esitettyä laitteistoa voidaan käyttää hyväksi kemiallisessa analyysissä? (3 p.)

