
Fysiikan, kemian ja matematiikan kilpailu Keski-Suomen lukiolaisille 23.1.2014

Kemian tehtävät

Kirjoita nimesi, luokkasi ja lukiosi tähän tehtäväpaperiin. Kirjoita vastauksesi tehtäväpaperiin vastauksille varattuun kohtaan. Muille papereille tai paperin taustapuolelle kirjoitettuja vastauksia ei huomioida.

Tentissä saa olla mukana laskin. Liitteenä tässä tehtäväpaperinipussa löytyy jaksollinen järjestelmä.

Onnea matkaan!

Jukka Rautiainen
kemian laitos
40014 Jyväskylän yliopisto
jukka.a.rautiainen@jyu.fi

Nimi:

Luokka:

Lukio:

1	
2	
3	
4	
yht.	

Tehtävä 1. Valitse seuraavista vaihtoehdoista oikea ja merkitse kirjain alla olevaan taulukkoon

A. Mikä seuraavista hapoista on heikko happo? a) etikkahappo b) typpihappo c) vetykloridihappo d) rikkihappo e) suolahappo

B. Reaktion tasapainotila tarkoittaa, että a) reaktio on pysähtynyt b) reaktio on tapahtunut täydellisesti c) tapahtuu sekä etenevä että palautuva reaktio d) vain etenevä reaktio tapahtuu

C. Mikä on hiiliatomin hybridisaatio metaanissa? a) sp b) sp^2 c) sp^3 d) sp^3d e) hiiliatomi ei hybridisoidu kyseisessä tapauksessa

D. Heikkojen protolyttien protolysoitumisaste a) ilmaisee prosentteina happomolekyyleistä protonin luovuttaneen määrän b) ilmaisee prosentteina emäsmolekyyleistä hydroksyyli-ionin luovuttaneen määrän c) ilmaisee $pH:n$ d) ei mikään edellisistä

E. Mikä seuraavista yhdisteistä voi olla cis- ja trans-isomeeri? a) 1,2-dikloorieteeni b) 1,2-dikloorietaani c) etyyni d) ei mikään näistä e) kaikki ovat

F. Hundin sääntö? a) kuvaa pääenergiatasoa, jolloin saman kuoren kaikilla elektroneilla on likimain sama energia b) sen mukaan elektronit sijoittuvat yksittäin kunkin elektronikuoren samaenergisille orbitaaleille niin pitkään kuin mahdollista c) sen mukaan samalla orbitaalilla voi olla korkeintaan kaksi elektronia, joilla on vastakkaiset spinit d) kuvaa eri elektronien tilaa atomiytimen ympärillä e) tarkoittaa jotain muuta

G. Mikä seuraavista alkoholeista on optisesti aktiivinen? a) 1-propanoli b) 2-butanoli c) 2-metyyli-2-butanoli d) isopropanoli d) kaikki ovat e) mikään näistä ei ole

H. Amorfinen aine a) on säännöllisesti järjestäytynyt molekyyli b) omaa terävän sulamispisteen c) on kiinteä aine, jonka rakenneyksiköillä ei ole säännöllistä järjestystä d) suomalainen heavybändi

A	B	C	D	E	F	G	H

(8 p.)

Tehtävä 2.

a) Selitä millainen on rakenteeltaan

i) savu

ii) vaahto

iii) sumu

b) Miten kolloidi, karkeajakoinen seos ja liuos eroavat toisistaan

i) hiukkaskoon perusteella

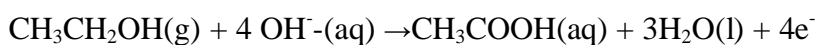
ii) suodatettaessa

iii) ulkonäöltään?

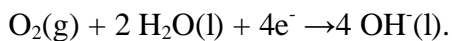
(7 p.)

Tehtävä 3.

Elektroninen puhallustestimittari (alkometri) toimii polttokennon periaatteella. Tutkittavan henkilön uloshengitysilman sisältämä alkoholi hapettuu mittarin anodilla etikkahapoksi



ja mittariin ulkoilmasta virtaava happi pelkistyy katodilla hydroksidi-ioneiksi



Mikä on henkilön alkoholipitoisuus uloshengitetystä ilmanäytteestä, kun hän 188 ml:n puhalluksella saa mittariin 324 mA:n virran kymmeneksi sekunniksi? Oleta 25 °C:een lämpötila ja normaali ilmanpaine 101,3 kPa. Faradayn vakio = 96500 As/mol ja yleinen kaasuvakio = 0,083145 bardm³K⁻¹mol⁻¹.

(6 p.)

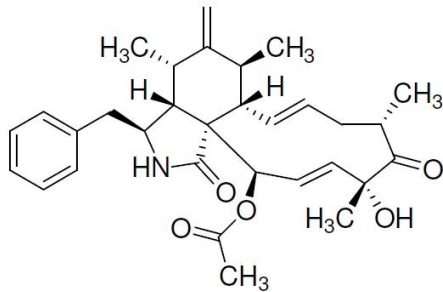
Tehtävä 4.

Kanelista voidaan eristää aromaattista yhdistettä, aromiainetta A, jonka molekyylikaava on C_9H_8O . A reagoi vetykaasun kanssa katalyytin läsnä ollessa, jolloin syntyy aldehydi B $C_9H_{10}O$. B ei ole optisesti aktiivinen, mutta A:sta tunnetaan toinenkin cis-trans-isomeeri. Esitä A:n ja B:n rakenteet.

(6 p.)

Tehtävä 5.

Sytokalsiini D on erittäin mielenkiintoinen solubiologian työkalumolekyyli. Se estää solujen tukirangan toimintaa ja hillitsee solujen liikkumista.



Sytokalsiini D

▼ kuvaa sidosta, joka on suuntautunut katsojaa kohti
⋮ kuvaa sidosta, joka on suuntautunut katsojasta poispäin

- Tunnista molekyylin funktionaaliset ryhmät ja nimeä ne.
- Jos molekyyllissä on alkoholi- tai aminoryhmiä, tunnista lisäksi primääriset, sekundääriset ja tertiääriset alkoholit tai amiinit

(9 p.)

