

Lukion kemiakilpailu 6.11.2014

Avoin sarja

*Kaikkiin tehtäviin vastataan. Aikaa on 100 minuuttia. Sallitut apuvälineet ovat laskin ja taulukot. Tehtävät suoritetaan erilliselle koepaperille. Paperiin on kirjoitettava **selvästi oma nimi ja koulun nimi**. Sekä tehtävä- että koepaperi palautetaan opettajalle.*

1. (12p) Yhdistä alkuaine tai yhdiste ja sen sovellus:

AgBr	mikropiirit
S	pronssi
Cr	sementti
H ₂ O ₂	pigmentit
MnO ₂	valokuvaus (ei digikuvaus)
Na ₂ CO ₃	ruostumaton teräs
NH ₄ NO ₃	valkaisu
Si	teflon
TiO ₂	räjähdysaineet
Sn	lasin valmistus
CaCO ₃	kumin vulkanointi
F	paristot

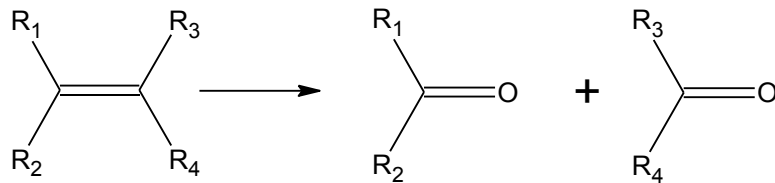
2. (8p) Talousvettä koskevat säädökset säättävät, että talousvesi saa sisältää korkeintaan 10 ppb (parts per billion) arseenia. Jos arseenia talousvedessä esiintyy arsenaatti-ionina (AsO_4^{3-}), kuinka paljon (grammoina) yksi litra talousvettä voi korkeintaan sisältää natriumarsenaattia?

$$ppb = \frac{m(\text{liuennut aine})}{m(\text{liuos})} \cdot 10^9$$

3. (12p) Tislattuun veteen liuotettiin kidevedetöntä kuparisulfaattia 16,0 g, jolloin saatiin 8,00 massaprosenttinen liuos kuparisulfaatin suhteen.

- Laske liuoksen tilavuus, kun oletetaan että kuparisulfaatin liukeneminen ei muuta liuoksen tilavuutta.
- Liuokseen asetettiin rautanaula, joka poistettiin kun sen massa oli lisääntynyt 0,400 g. Laske liuoksessa olevien metalli-ionien konsentraatiot naulan poistamisen jälkeen, kun tiedetään että rauta hapettui Fe(II)-ioneiksi.
- Jäljelle jäänyttä liuosta elektrolysoitiin platinaelektrodeja käyttäen 2,00 A:n virralla niin kauan, että anodilla vapautui kaasua 560 ml (NTP).
Laske elektrolyysiin käytetty aika.

4. (12p) a) Voiko alkaani sisältää 90 % hiiltä?
b) Erään polymeerin palamistuotteet ovat vesi ja hiilidioksidi. Keskimääräinen moolimassa on 105 000 g/mol ja polymeroitumisaste 2500. Mikä on sen monomeeri?
c) Kuumilla seuduilla kaadetaan vesisäiliöön oktadekanolia (stearyylialkoholia), joka muodostaa veden pinnalle molekyylin paksuisen kerroksen ja estää siten vettä haihtumasta. Mihin ilmiö perustuu? Voidaanko 1-propanolia käyttää oktadekanolin tilalla? Perustelee.
d) Alkaania poltettaessa muodostuneen hiilidioksidin massa on 1,83-kertainen muodostuneen veden massa verrattuna. Mikä alkaani on kyseessä?
e) $A + \text{vesi} \rightarrow B$. Kun B hapetetaan, tuote C on 3,3-dimetyyli-2-heksanoni. Esitä rakennekaavat aineille A ja B.
f) Kaksoissidos voidaan katkaista alla olevan reaktioyhtälön mukaisesti esimerkiksi otsonilla. Kun eräs alkeeni A ($C_{10}H_{20}$) reagoi kyseisellä tavalla, muodostuu vain lopputuotetta B. Kun B pelkistetään, muodostuu sekundäärinen alkoholi, jolla ei ole optisia isomeerejä. Mikä on yhdisteen A nimi?



5. (12p) Sulfidi-ioneja (S^{2-}) ja tiosulfaatti-ioneja ($S_2O_3^{2-}$) sisältävä näyte analysoitiin seuraavasti: Ensin valmistettiin sinkkikarbonaattisuspensio sekoittamalla sinkkikloridi- ja natriumkarbonaattiliuoksia. Suspensio lisättiin näyteliuokseen, jolloin sulfidi-ioni saostui sinkkisulfidina. 151,4 mg kaliumjodaattia liuotettiin veteen. Liuokseen lisättiin ensin rikkihappoa, sitten kaliumjodidia ja lopuksi äsken muodostettu ja suodatettu sinkki-sulfidisaostuma. Jodidi-ioni muodosti jodaatti-ionin (IO_3^-) kanssa alkuainejodia, joka hapetti sinkkisulfidin alkuainerikiksi pelkistyen itse jodidi-ioniksi. Seos titrattiin 0,05068 mol/dm^3 natriumtiosulfaattiliuoksella, jota kului ylijääneen jodin pelkistämiseen 12,35 ml. Reaktiossa tiosulfaatti-ioni hapettuu tetrionaatti-ioniksi ($S_4O_6^{2-}$). Sitten 128,4 mg kaliumjodaattia liuotettiin veteen, lisättiin ensin rikkihappoa, sitten kaliumjodidia ja lopuksi sinkki-sulfidisaostuman suodatuksesta tullut suodos. Tämä seos kulutti vastaavasti 7,21 ml 0,05068 mol/dm^3 natriumtiosulfaattiliuosta.
- a) Esitä kaikkien sulfidi-ionin määritykseen liittyvien reaktioiden (sinkkikarbonaattisuspension muodostuminen, sinkkisulfidin saostuminen, jodin muodostuminen, sinkkisulfidin hapettuminen, titraus) tasapainotetut reaktioyhtälöt.
b) Laske näytteen sisältämät sulfidi- ja tiosulfaatti-ionien massat.

Lukion kemiakilpailu 6.11.2014

Perussarja

*Kaikkiin tehtäviin vastataan. Aikaa on 100 minuuttia. Sallitut apuvälineet ovat laskin ja taulukot. Tehtävät suoritetaan erilliselle koepaperille. Paperiin on kirjoitettava **selvästi oma nimi ja koulun nimi**. Sekä tehtävä- että koepaperi palautetaan opettajalle.*

- (10p) Mikä neljän hiiliatomin yhdiste voi olla kyseessä seuraavissa tapauksissa? Nimeä yhdiste ja laadi yhdisteen täydellinen rakennekaava. Sama yhdiste voi esiintyä useamminkin kuin kerran ja yksi yhdiste riittää.
 - alkeeni, jonka hiiliketju on haaroittunut
 - kloorialkaani, jolla on asymmetrinen hiiliatomi
 - yhdiste, joka hapettuu rikkihappoisessa kaliumdikromaattiliuoksessa
 - yhdiste, joka reagoi bromiveden kanssa
 - syklinen yhdiste
 - yhdiste, joka voidaan pelkistää vedyllä Ni-katalyytillä
 - tyydyttynyt hiilivety
 - tertiäärinen alkoholi
 - yhdiste, jolla on rakenneisomeeri
 - yhdiste, jolla on optinen isomeeri (peilikuvaisomeeri)
- (8p) Kirjoita seuraavien alkuaineiden elektronirakenteet kvanttimekaanisen atomimallin avulla täyttymisjärjestyksen mukaisesti. Perustele mikä on suurin hapetusluku, jolla atomi voi esiintyä.
 - S
 - Sr
 - Ag
 - Mn
- (8p) Typen ja vedyn seoksen annetaan reagoida suljetussa astiassa, jolloin muodostuu ammoniakkia. Reaktio pysäytetään ennen kuin kumpikaan lähtöaineista on kulunut loppuun. Eräässä kokeessa reaktioastia sisälsi 3,0 moolia typpeä, 3,0 moolia vetyä ja 3,0 moolia ammoniakkia, kun reaktio pysäytettiin. Kuinka monta moolia typpeä ja kuinka monta moolia vetyä alkuperäinen seos sisälsi?
- (9p)
 - Voiko alkaani sisältää 90% hiiltä? Perustele.
 - Tislattuun veteen liuotettiin kidevedetöntä kuparisulfaattia 16,0 g, jolloin saatiin 8,00 massaprosenttinen liuos kuparisulfaatin suhteen. Laske liuoksen tilavuus, kun oletetaan että kuparisulfaatin liukeneminen ei muuta liuoksen tilavuutta.
 - Kaupallisen 25,0 massa-% ammoniakkiliuoksen tiheys on $0,910 \text{ kg/dm}^3$. Mikä on liuoksen konsentraatio (mol/dm^3)?
- (8p) Kun metalli A reagoi epämetallin B kanssa, muodostuu yhdiste C, jonka anionissa ja kationissa on sama määrä elektroneja.
 - Ehdota mahdollinen yhdiste, kun tiedetään että metalli ei muodosta yhdisteitä hapetusluvulla +I.
 - Kirjoita reaktioyhtälöt kun metalli A reagoi veden ja laimean typpihappoliuoksen kanssa.

Kemitävlingen för gymnasier 6.11.2014 Öppna serien

*Alla uppgifter besvaras. Tiden är 100 minuter. Tillåtna hjälpmedel är räknare och tabeller. Uppgifterna löses på ett skilt provpapper. På pappret måste man skriva **sitt eget namn och skolans namn tydligt**. Såväl uppgiftspappret som provpappret returneras till läraren.*

1. (12p) Föreana grundämnet eller föreningen med dess tillämpning:

AgBr	mikrokretsar
S	brons
Cr	cement
H ₂ O ₂	pigment
MnO ₂	fotografering (inte digital fotografering)
Na ₂ CO ₃	rostfritt stål
NH ₄ NO ₃	blekning
Si	teflon
TiO ₂	sprängämnen
Sn	glasframställning
CaCO ₃	vulkanisering av gummi
F	batterier

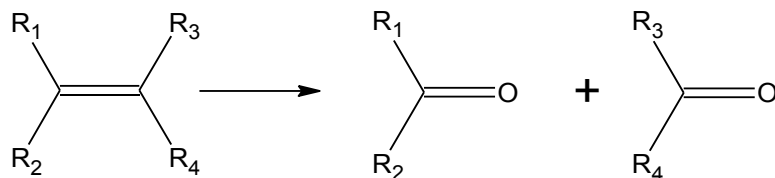
2. (8p) De förordningar som gäller för hushållsvatten anger att hushållsvatten får innehålla högst 10 ppb (parts per billion) arsenik. Om arsenik i hushållsvatten förekommer som arsenatjon (AsO_4^{3-}), hur mycket natriumarsenat (i gram) får då en liter hushållsvatten högst innehålla?

$$ppb = \frac{m(\text{löst ämne})}{m(\text{lösning})} \cdot 10^9$$

3. (12p) I destillerat vatten upplöste man 16,0 g kristallvattenfritt kopparsulfat varvid man erhöll en lösning vars massprocent med avseende på kopparsulfat var 8,00.

- Beräkna lösningens volym om man antar att upplösningen av kopparsulfatet inte förändrar lösningens volym.
- I lösningen placerades en järnspik som togs bort när dess massa hade ökat med 0,400 g. Beräkna koncentrationerna för de metalljoner som finns i lösningen efter det att spiken avlägsnats då man vet att järnet oxiderades till Fe(II)-joner
- Återstoden av lösningen elektrolyserades med användning av platinaelektroder och med en 2,00 A ström så länge, att det vid anoden hade frigjordes 560 ml gas (NTP). Beräkna den tid som användes för elektrolysen.

4. (12p) a) Kan en alkan innehålla 90 % kol? Motivera.
- b) Förbränningsprodukterna för en polymer är vatten och koldioxid. Den genomsnittliga molmassan (medelmolmassan) är 105 000 g/mol och polymerisationsgraden är 2500. Vilken är dess monomer?
- c) I heta trakter hålls oktadekanol (stearylalkohol) i vattenbehållare. Oktadekanolen bildar ett monomolekylärt skikt på vattenytan och förhindrar därmed vattnets avdunstning. På vad baserar sig detta fenomen? Kan man använda 1-propanol i stället för oktadekanol? Motivera.
- d) Då en alkan förbränns är massan för den koldioxid som bildas 1,83 gånger massan för vattnet som bildas. Vilken alkan är det fråga om?
- e) $A + \text{vatten} \rightarrow B$. Då B oxideras är produkten C 3,3-dimetyl-2-hexanon. Ställ upp strukturformlerna för ämnena A och B.
- f) En dubbelbindning kan brytas till exempel med ozon enligt reaktionsformeln nedan. Då en viss alken A ($C_{10}H_{20}$) reagerar på ifrågavarande sätt bildas endast slutprodukten B. Då B reduceras bildas en sekundär alkohol som saknar optiska isomerer. Vilket namn har föreningen A?



5. (12p) Ett prov som innehåller sulfidjoner (S^{2-}) och tiosulfatjoner ($S_2O_3^{2-}$) analyserades på följande sätt: Först framställdes en zinkkarbonatsuspension genom att man blandade zinkklorid- och natriumkarbonatlösningar. Suspensionen tillsattes i provlösningen varvid sulfidjonen föll ut som zinksulfid. 151,4 mg kaliumjodat löstes i vatten. I denna lösning tillsattes först svavelsyra, sedan kaliumjodid och till sist den zinksulfidfällning som nyss bildats och filtrerats. Jodidjonen bildade med jodatjonen (IO_3^-) grundämnet jod som oxiderade zinksulfiden till grundämnessvavel och samtidigt själv reducerades till jodidjon. Lösningen titrerades med 0,05068 mol/dm^3 natriumtiosulfatlösning av vilken det förbrukades 12,35 ml för att reducera den överblivna joden. I reaktionen oxideras tiosulfatjonen till en tetrationsjon ($S_4O_6^{2-}$). Därefter löste man 128,4 mg kaliumjodat i vatten, först tillsattes svavelsyra sedan kaliumjodid och till sist det filtrat som man erhållit vid filtreringen av zinksulfidfällningen. Denna blandning förbrukade på motsvarigt sätt 7,21 ml 0,05068 mol/dm^3 natriumtiosulfatlösning.

- a) Skriv de balanserade reaktionsformlerna för alla de reaktioner som hänför sig till bestämningen av sulfidjonen (bildningen av zinkkarbonatsuspensionen, utfällningen av zinksulfid, bildningen av jod, oxidationen av zinksulfid, titreringen).
- b) Beräkna massorna för de sulfid- och tiosulfatjoner som fanns i provet.

Kemitävlingen för gymnasier 6.11.2014 Grundserien

Alla uppgifter besvaras. Tiden är 100 minuter. Tillåtna hjälpmedel är räknare och tabeller. Uppgifterna löses på ett skilt provpapper. På pappret **måste man skriva sitt eget namn och skolans namn tydligt**. Såväl uppgiftspappret som provpappret returneras till läraren.

- (10p) Vilken förening med fyra kolatomer kan komma på fråga i följande fall? Namnge föreningen och ställ upp föreningens fullständiga strukturformel. Samma förening kan förekomma mer än en gång och en förening är tillräcklig.
 - en alken med förgrenad kolked
 - en kloralkan med en asymmetrisk kolatom
 - en förening som oxideras i svavelsyrehaltig kaliumdikromatlösning
 - en förening som reagerar med bromvatten
 - en cyklisk förening
 - en förening som kan reduceras med väte och en Ni-katalysator
 - ett mättat kolväte
 - en tertiär alkohol
 - en förening som har en strukturisomer
 - en förening som har en optisk isomer (spegelbilsisomer)
- (8p) Skriv elektronstrukturen för de följande grundämnena med hjälp av den kvantmekaniska atommodellen så som utfyllnadsordningen kräver. Motivera det högsta oxidationstalet med vilket atomen kan förekomma.
 - S
 - Sr
 - Ag
 - Mn
- (8p) En blandning av kväve och väte tillåts reagera i ett slutet kärl, varvid det bildas ammoniak. Reaktionen stoppas före någotdera av utgångsämnen har förbrukats till slut. Vid ett försök innehöll reaktionskärlet 3,0 mol kväve, 3,0 mol väte och 3,0 mol ammoniak då reaktionen stoppades. Hur många mol kväve och hur många mol väte innehöll den ursprungliga blandningen?
- (9p)
 - Kan en alkan innehålla 90% kol? Motivera.
 - I destillerat vatten upplöste man 16,0 g kristallvattenfritt kopparsulfat varvid man erhöll en lösning vars massprocent med avseende på kopparsulfat var 8,00. Beräkna lösningens volym om man antar att upplösningen av kopparsulfatet inte förändrar lösningens volym.
 - Densiteten för en kommersiell ammoniaklösning med massprocenten 25,0 är $0,910 \text{ kg/dm}^3$. Vilken är lösningens koncentration (mol/dm^3)?
- (8p) Då metallen A reagerar med icke-metallen B bildas föreningen C. Både anjonen och katjonen har samma antal elektroner.
 - Föreslå en möjlig förening då man vet att metallen inte bildar föreningar med oxidationstalet +I.
 - Skriv reaktionsformlerna då metallen A reagerar med vatten och med utspädd salpetersyralösning.

Lukion kemiakilpailu 6.11.2014

Avoin sarja

Pisteytysohjeet.

1. (12p)

AgBr	valokuvaus (ei digikuvaus)
S	kumin vulkanointi
Cr	ruostumaton teräs
H ₂ O ₂	valkaisu
MnO ₂	paristot
Na ₂ CO ₃	lasin valmistus
NH ₄ NO ₃	räjähdysaineet
Si	mikropiirit
TiO ₂	pigmentit
Sn	pronssi
CaCO ₃	sementti
F	teflon

1p/kohta

2. (8p)

$$m(As) = 10 \cdot \frac{1000g}{10^9} = 10^{-5}g \quad 2p$$

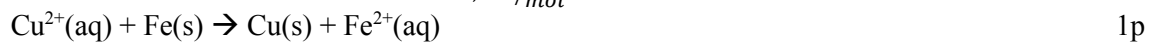
$$n(As) = \frac{m}{M} = \frac{10^{-5}g}{74,92g/mol} = 1,33 \cdot 10^{-7}mol \quad 3p$$

$$m(Na_3AsO_4) = n \cdot M = 1,33 \cdot 10^{-7}mol \cdot 207,89g/mol = 28\mu g \quad 3p$$

3. (12p)

a) $\frac{m(CuSO_4)}{m(CuSO_4)+m(H_2O)} = 0,08$, josta $m(H_2O) = \frac{0,92 \cdot m(CuSO_4)}{0,08} = 184g$.
Eli liuoksen tilavuus on 184ml 3p

b) liuoksessa aluksi $n(CuSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{16,0g}{159,62g/mol} = 0,10024mol$ 1p



$$m(Cu, pelk) - m(Fe, hap) = 0,400g$$

$$n(Cu) = n(Fe) \quad 1p$$

$$n(Cu, pelk) = \frac{0,400g}{M(Cu) - M(Fe)} = \frac{0,400g}{(63,55 - 55,85)g/mol} = 51,948mmol$$

$$c(Cu^{2+}) = \frac{n}{V} = \frac{0,10024mol - 0,051948mol}{0,184l} = 0,262mol/l \quad 1p$$

$$c(Fe^{2+}) = \frac{n}{V} = \frac{0,051948mol}{0,184l} = 0,282mol/l \quad 1p$$



$$n(O_2) = V/V_m = \frac{0,560l}{22,41l/mol} = 0,02499mol \quad 1p$$

$$t = \frac{nzF}{I} = \frac{0,02499mol \cdot 4 \cdot 96485 \frac{As}{mol}}{2,00A} = 4822s = 80 \text{ min } 20s \quad 2p$$

4. (12p)

a) Pelkkä vastaus 0p.

Esimerkiksi:

Alkaanin yleinen kaava C_nH_{2n+2} , jolloin

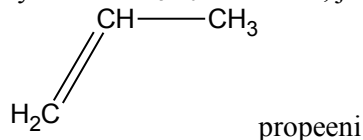
$$m\%(C) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \cdot M(C)}{n \cdot M(C) + (2n+2) \cdot M(H)} = \frac{M(C)}{M(C) + 2 \cdot M(H)} = \frac{12,01}{12,01 + 2 \cdot 1,008} = 85,6\%$$

Eli ei ole mahdollista. (tai muu perustelu)

2p

b) Monomeerin moolimassa on $\frac{105000 \text{ g/mol}}{2500} = 42 \text{ g/mol}$

Mahdollisia yhdisteitä C_3H_6 tai C_2H_2O , joista ainoastaan ensimmäinen on todennäköinen



2p

c) Oktadekanoli on pitkän hiiliketjun vuoksi niukkaliukoinen ja kiehumispiste on korkea, joten se haihtuu heikosti ja veden pinnalla oleva kerros estää veden haihtumisen.

1-propanolia ei voida käyttää, koska se sekoittuu veden kanssa.

2p

d) $C_xH_{2x+2} + yO_2 \rightarrow xCO_2 + (x+1)H_2O$

$$m(CO_2) = 1,83 \cdot m(H_2O)$$

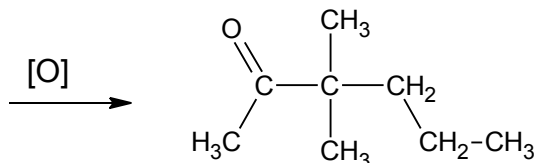
$$n(CO_2) \cdot M(CO_2) = 1,83 \cdot n(H_2O) \cdot M(H_2O)$$

$$\frac{n(CO_2)}{n(H_2O)} = \frac{x}{x+1} = \frac{1,83 \cdot M(H_2O)}{M(CO_2)} \quad \text{josta } x = 3$$

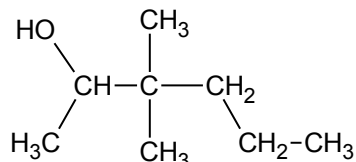
Alkaani on siis C_3H_8 , eli propaani

2p

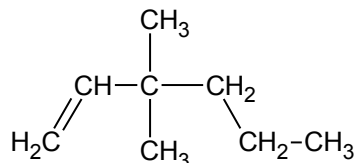
e) B hapetuu



Eli B on

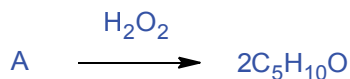


Tällöin A on

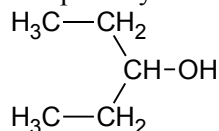


2p

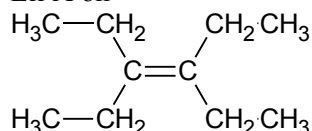
f)



B:n pelkistymistuote on



Eli A on

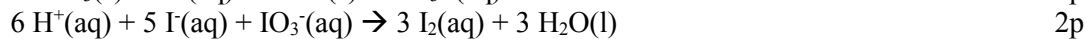
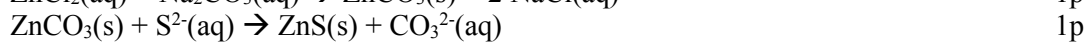


3,4-dietyyli-3-hekseeni

2p

5. (12p)

a)



b)

$$m(\text{KIO}_3) = 151,4 \text{ mg}$$

$$n(\text{KIO}_3) = 0,70748 \text{ mmol}$$

$$\text{jodia muodostuu } n(\text{I}_2) = 2,1224 \text{ mmol}$$

$$\text{tiosulfaattia kuluu } n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = c \cdot V = 0,625898 \text{ mmol}$$

$$\text{jodia on ylimäärin } 0,312949 \text{ mmol}$$

$$n(\text{ZnS}) = 2,1224 \text{ mmol} - 0,312949 \text{ mmol} = 1,80948 \text{ mmol}$$

$$m(\text{S}^{2-}) = n \cdot M = 58,03 \text{ mg} \quad 3\text{p}$$

$$m(\text{KIO}_3) = 128,4 \text{ mg}$$

$$n(\text{KIO}_3) = 0,6000 \text{ mmol}$$

$$\text{jodia muodostuu } n(\text{I}_2) = 1,800 \text{ mmol}$$

$$\text{tiosulfaattia kuluu } n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = c \cdot V = 0,3654 \text{ mmol}$$

$$\text{tiosulfaattia oli siis liuoksessa valmiiksi } 2 \cdot 1,800 \text{ mmol} - 0,3654 \text{ mmol} = 3,2346 \text{ mmol}$$

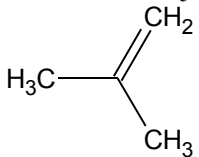
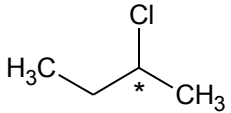
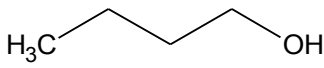
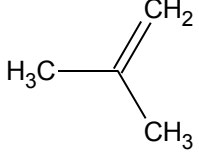

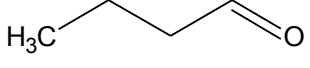
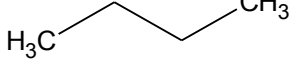
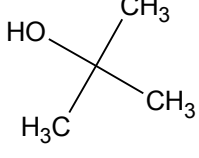
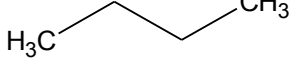
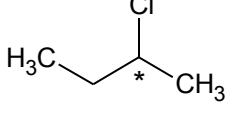
$$m(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = n \cdot M = 362,7 \text{ mg} \quad 3\text{p}$$

Lukion kemiakilpailu 6.11.2014

Perussarja

Pisteytysohjeet.

1. (10p) Esimerkiksi! Useissa kohdissa on useita vaihtoehtoja. Huomioi 4 hiiltä.

- a) 2-metyyli-1-propeeni 
- b) 2-klooributaani 
- c) 1-butanoli 
- d) 2-metyyli-1-propeeni 
- e) syklobutaani 
- f) butanaali 
- g) butaani 
- h) 2-metyyli-2-propanaali 
- i) butaani 
- j) 2-klooributaani 

1p/kohta

2. (8p)

- a) S: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ suurin hapetusluku on +VI kun 3 kuoren elektronit on luovutettu.
 b) Sr: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ suurin hapetusluku on +II kun 5 kuoren elektronit on luovutettu.
 c) Ag: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^1 4d^{10}$ suurin hapetusluku on +I kun 5 kuoren elektroni on luovutettu.
 d) Mn: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ suurin hapetusluku on +VII kun 4s ja 3d kuoren elektronit on luovutettu.

2p/kohta

3. (8p)

$$N_2(g) + 3 H_2(g) \rightleftharpoons 2 NH_3(g)$$

n_{alku}	4,5 mol	7,5 mol	0 mol
n_{muutos}	-1,5 mol	-4,5 mol	+3,0 mol
n_{loppu}	3,0 mol	3,0 mol	3,0 mol

Reaktioyhtälö 1p

Jokin järkevä aloitus 1p

$n(N_2)=4,5$ mol ja $n(H_2)=7,5$ mol. Ainemäärät perusteltuina 3p / ainemäärä.

4. (9p)

a) Pelkkä vastaus 0p.

Esimerkiksi.

Alkaanin yleinen kaava C_nH_{2n+2} , jolloin

$$m\%(C) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \cdot M(C)}{n \cdot M(C) + (2n+2) \cdot M(H)} = \frac{M(C)}{M(C) + 2 \cdot M(H)} = \frac{12,01}{12,01 + 2 \cdot 1,008} = 85,6\%$$

Eli ei ole mahdollista. Tai muu perustelu

3p

b) $\frac{m(CuSO_4)}{m(CuSO_4) + m(H_2O)} = 0,08$, josta $m(H_2O) = \frac{0,92 \cdot m(CuSO_4)}{0,08} = 184g$.

Eli liuoksen tilavuus on 184ml

3p

c) Oletetaan liuosta yksi litra, jolloin

$$m(NH_3) = 0,910kg \cdot 0,250 = 0,2275kg$$

$$c(NH_3) = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{227,5g}{17,034g/mol \cdot 1dm^3} = 13,4 mol/dm^3$$

3p

5. (8p)

a) Metalli – epämetalli pareja, jolloin anionit ja kationit ovat isoelektronisia on esimerkiksi:

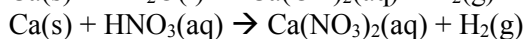
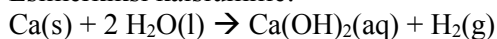
Mg – O (Neonin elektronirakenne) yhdiste MgO

Al – N (Neonin elektronirakenne) yhdiste AlN

Ca – S (Argonin elektronirakenne) yhdiste CaS

4p

b) Esimerkiksi kalsiumille:



4p