

Kemian valintakoe 3.6.2020

1. Selitä seuraavat käsitteet (10 p)

a) ainemäärä

Ainemäärä on suure, joka ilmaisee samanlaisten perusosien (atomi tai molekyyli) lukumäärän. Ainemäärän yksikkö on mooli (mol). Yhdessä moolissa on $6,022 \times 10^{23}$ samanlaista perusosaa. Lukumäärää kutsutaan Avogadron vakioksi. Ainemäärä lasketaan kaavalla $n=m/M$, jossa n =ainemäärä (mol), m =massa (g) ja M = moolimassa (g/mol). Kahteen pisteeseen vaaditaan vähintään 2 mainintaa edellä luetelluista asioista.

b) konsentraatio

Konsentraatiolla tarkoitetaan liuennutta ainemäärää tilavuusyksikössä liuosta. Kun tilavuus on litra, konsentraatio kertoo, kuinka monta moolia ainetta on litrassa liuosta. Yksikkö mol/dm^3 tai mol/l . Konsentraatio lasketaan kaavalla $c=n/V$, jossa c =konsentraatio (mol/dm^3 tai mol/l), n =ainemäärä (mol) ja V =tilavuus (dm^3 tai l)

Kahteen pisteeseen vaaditaan vähintään 2 mainintaa edellä luetelluista asioista.

c) endoterminen reaktio

Endotermisessä reaktiossa kemiallinen reaktio sitoo lämpöä ympäristöstä. Endotermisen reaktion energiasisällön eli entalpian muutos on positiivinen, eli $\Delta H > 0$.

Kahteen pisteeseen vaaditaan vähintään 1 maininta edellä luetelluista asioista.

d) katalyytti

Katalyytti nopeuttaa kemiallista reaktiota, mutta ei kulu reaktiossa. Katalyytin avulla reaktion aktivoitumisenergia pienenee, jolloin reaktio tapahtuu energeettisesti edullisemmin. Katalyytti ei kuitenkaan vaikuta reaktion termodynaamiseen tasapainoon. Kahteen pisteeseen vaaditaan vähintään 2 mainintaa edellä luetelluista asioista.

e) elektrolyysi

Elektrolyysissä tapahtuu sähköän avulla kemiallinen reaktio; hapetus-pelkistysreaktio. Elektrolyysiin tarvitaan elektrodit, elektrolyyttiliuos ja tasavirtalähde. Anodilla tapahtuu hapettuminen ja katodilla pelkistyminen. Ionit toimivat elektrolyyttiliuoksessa varauksen kuljettajina. Käytetään esim. metallien pinnoituksessa ja puhdistuksessa.

Kahteen pisteeseen vaaditaan vähintään 2 mainintaa edellä luetelluista asioista.

2. a) Miten suolahappoliuoksen väkevyys voidaan määrittää? (5 p)

Jompikumpi alla mainituista keinoista oikein selostettuna = 5 p.

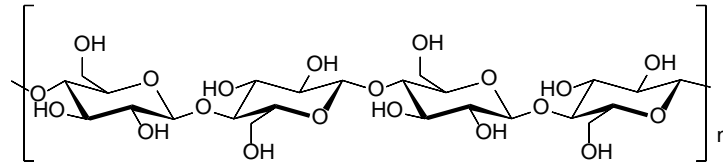
Suolahappo (HCl) on vahva happo ja täysin dissosioitunut vesiliuoksessa ($\text{HCl (aq)} \rightarrow \text{H}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$).

1) Tehdään happo-emästitraus. Titraataan tunnettu tilavuus happoliuosta tunnetun väkevyisellä emäsluoksella (esim. NaOH-liuos) ekvivalenttipisteeseen ja lasketaan emäksen kulumasta näytteessä olleen hapon määrä. Titraus tarvitsee indikaattorin, esim. fenoliftaleiinin.

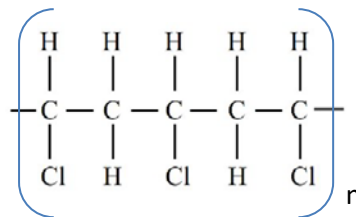
2) Mitataan liuoksen pH. Koska $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, voidaan laskea $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$, joka on sama kuin suolahappoliuoksen väkevyys.

b) Kun hiilidioksidia (CO_2) liukenee veteen, onko muodostuva vesiliuos hapan, emäksinen vai neutraali? Perustele. (5 p) Oikea päätelmä (hapan) = 2 p, paikkansapitävä perustelu = 3p. Hapan. Hiilidioksidi reagoi veden kanssa ja muodostuu hiilihappoa H_2CO_3 . Hiilihappo on heikko happo. Hiilihappo muodostaa edelleen bikarbonaatti-ioneja (HCO_3^-) ja karbonaatti-ioneja (CO_3^{2-}), jolloin vapautuu protoneja (H^+) ja veden pH laskee eli se happamoituu.

3. Seuraavassa on esitetty kaksi polymeeriä. Vertaile polymeerejä (valmistusta, rakennetta, ominaisuuksia, käyttömahdollisuuksia). (10 p)



selluloosa



polyvinyylikloridi

1 paikkansapitävä asia = 1 piste, max. 10 p

	Selluloosa	Polyvinyylikloridi
Polymeeri	Biopolymeeri	Synteettinen polymeeri
Monomeeri	monosakkaridi (β -D-glukoosi)	Kloorieteeni (vinyylkloridi)
Lähde	Luonnonyhdiste (kasvien soluseinän komponentti), eristettävissä. Polykonsensaatioreaktio jossa lohkeaa vettä.	Vinyylkloridin polyadditioreaktio, radikaalireaktio
Kemiallinen rakenne	Polysakkaridi, suoraketjuinen, glykosidisidos (etterisidos) glukoosien välillä	Hiiliatomien ketju, joka toisessa hiilessä kiinni klooriatomi. Halogenoitu alkaani.
Käyttökohteita	Puuvillakankaat, pellavakankaat, paperi, kartonki	Putket, letkut, johdot, rakennusmateriaalit, sadetakit, lelut
Ominaisuuksia	Hydrofiilistä, mutta veteen liukenematonta. Joustavaa. Uusiutuva, kierrätettävä ja kompostoitava (biologisesti hajoavaa)	Veteen liukenematonta kovaa muovia, jota voidaan pehmentää (ftalaateilla). Voidaan tuottaa uusiomateriaaleja. Jätteen hävittäminen ongelmallista kloorin vuoksi. Muodostaa poltettaessa syövyttävää suolahappoa ja myrkyllisiä savukaasuja.