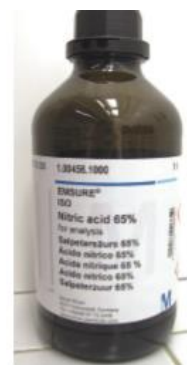


LASKUTEHTÄVIÄ

Konsentraatio ja pitoisuuslaskuja

Syksy 2014

2. Kaupallinen typpihappoliuos sisältää 65 massaprosenttia typpihappoa. Liuoksen tiheys on 1,39 kg/l.
- Laske tämän HNO_3 -liuoksen konsentraatio.
 - Kuinka monta millilitraa kaupallista typpihappoa tarvitaan valmistettaessa 250 ml liuosta, jonka konsentraatio on 0,15 mol/l?
 - Mitä työturvallisuuteen liittyviä asioita tulee ottaa huomioon tätä liuosta valmistettaessa?

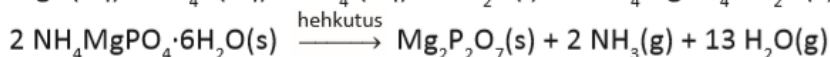
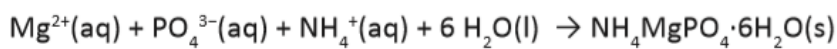


4. "Katsohan Watson", sanoi Sherlock Holmes, "olen saanut käsiini professori Moriartyn pirullisen keksinnön. Se on sinkki–magnesium-seos, jota hän aikoo käyttää tihutöissään, koska seos palaessaan kuumenee voimakkaasti. Meidän pitää määrittää seoksen koostumus. Watson, muistat varmaan kemian opinnoistasi, että molemmat seoksessa olevat metallit liukenevat suolahappoliuokseen, jolloin syntyy vetykaasua. Liuotamme tarkasti punnitun seosnäytteen ylimäärään suolahappoa ja punnitsemme muodostuneen vetykaasun. Tällöin voimme selvittää seoksen koostumuksen."
- Laadi metallien liukenemista kuvaavat reaktioyhtälöt. (2 p.)
 - Kun 10,00 g sinkki- ja magnesiummetallien seosta liuotettiin ylimäärään suolahappoliuosta, vapautui 0,5171 g vetykaasua. Kuinka monta grammaa magnesiumia seos sisälsi? (4 p.)

kevät 2014

2. Gravimetrisessä analyysissä tutkittava aine saostetaan liuoksesta niukkaliukoisena yhdisteenä. Saostuma erotetaan suodattamalla ja käsitellään punnitusta varten sopivaan muotoon. Punnettavan yhdisteen koostumuksen tulee olla vakio.

Magnesiumin määrä liuoksessa määritettiin saostamalla magnesium ensin vesipitoisena ammoniummagnesiumfosfaattina. Saatu saostuma hehkutettiin dimagnesiumdifosfaatiksi, jonka massaksi saatiin 232,2 mg.



- Kuinka monta milligrammaa magnesiumia oli näytteessä? (4 p.)
 - Laske myös magnesiumin konsentraatio liuoksessa, jonka tilavuus oli 100,0 ml. (2 p.)
-

- +12. Kolorimetrinen määrittely perustuu aineen kykyyn absorboida tiettyjä näkyvän valon aallonpituuksia. Absorboituneen valon määrää ilmaistaan absorbanssilla. Absorbanssi on suoraan verrannollinen aineen pitoisuuteen.

Mangaanipitoisuuden määrittämistä varten valmistettiin standardiliuokset, joiden absorbanssit mitattiin spektrofotometrillä aallonpituudella 525 nm. Saadut tulokset ovat alla olevassa taulukossa.

Standardiliuos	0	1	2	3	4	5
KMnO ₄ -konsentraatio (mmol/l)	0,000	0,050	0,100	0,200	0,300	0,400
Absorbanssi ($\lambda=525$ nm)	0,000	0,101	0,202	0,405	0,608	0,809

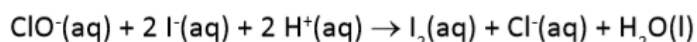
- a) Miten ja millaisilla välineillä valmistat standardiliuoksen 5, kun käytössä on 0,500 mol/l KMnO₄-liuos? (2 p.)
- b) Piirrä standardikuvaaja eli absorbanssi KMnO₄-konsentraation funktiona. Mikä oli näyte-liuoksen KMnO₄-pitoisuus (g/l), kun liuoksen absorbanssiksi saatiin 0,301? (2 p.)
- c) Liuoksen mangaanipitoisuuden määrittämistä varten mangaani(II)-ioni hapetetaan permanganaatti-ioniksi natriumperjodaatilla (NaIO₄). Reaktiossa perjodaatti-ioni pelkistyy jodaatti-ioniksi. Laadi hapettumis-pelkistymisreaktion yhtälö. (2 p.)
- d) Teräksen mangaanipitoisuus määritettiin liuottamalla 0,2000 gramman näyte happoon. Liuos laimennettiin 200,0 millilitraksi. Mangaanin hapettamista varten tästä liuoksesta otettiin 25,0 ml:n näyte, jota kuumennettiin natriumperjodaatin kanssa. Jäähdytynyt liuos laimennettiin vielä 100,0 millilitraksi, jolloin sen absorbanssiksi mitattiin 0,136. Kuinka monta massaprosenttia mangaania teräsnäyte sisälsi? (3 p.)

syksy 2013

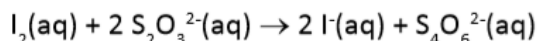
8. Kun 50,0 ml metaanin, etaanin ja eteenin muodostamaa kaasuseosta poltettiin täydellisesti, muodostui 70,0 ml hiilidioksidia. Kuinka monta tilavuusprosenttia metaania kaasuseos sisälsi? Kaikki kaasutilavuudet on annettu samassa paineessa ja lämpötilassa.

kevät 2013

2. Kloriitti on kotitalouksissa yleisesti käytössä oleva valkaisu- ja desinfioimisaine. Tuotetta myydään tavallisesti noin 5 prosenttia natriumhypokloriittia (NaClO) sisältävänä vesiliuoksena. Kloriitin natriumhypokloriittipitoisuus voidaan määrittää lisäämällä liuokseen kaliumjodidiliuosta, jolloin tapahtuu reaktio:



Vapautuneen jodin konsentraatio määritetään titraamalla liuos natriumtiosulfaattiliuoksella:



Kun 25,0 ml:n kloriittinäytteeseen lisättiin ylimäärin hapanta kaliumjodidiliuosta, vapautuneen jodin titraamiseen kului 32,5 ml 0,200 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -liuosta.

Laske kloriitin natriumhypokloriittikonsentraatio.



syksy 2012

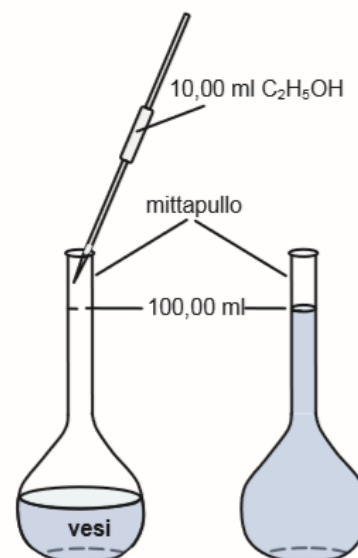
4. 100,0 millilitran mittapulloon, joka sisältää hieman vettä, lisätään täyspipetillä 10,00 ml etanolia (tiheys 0,789 g/ml). Tämän jälkeen liuosta sekoitetaan ja lopuksi pullo täytetään merkkiin asti vedellä. Saadun liuoksen tiheys on 0,982 g/ml. Laske etanolin

- a) konsentraatio (1 p.)
- b) pitoisuus massaprosenteina (1 p.)
- c) molaalisuus (m). (2 p.)

Molaalisuus on lämpötilasta riippumaton suure, ja sillä tarkoitetaan liuenneen aineen (etanoli) ainemäärää jaettuna liuottimen (veden) massalla:

$$\text{molaalisuus } (m) = \frac{\text{liuenneen aineen ainemäärä (mol)}}{\text{liuottimen massa (kg)}}$$

- d) Voidaanko tehtävässä annettujen tietojen perusteella laskea mittapulloon lisätyn veden tilavuus? Perustele. (2 p.)



kevät 2012

10. Elintarviketehtaan jätevesi sisältää hiilihydraatteja $(\text{CH}_2\text{O})_n$. Puhdistusprosessissa 45 % hiilihydraateista hapettuu täydellisesti. Lisäksi 10 % hiilihydraateista hajoaa käymisreaktiossa metaaniksi ja hiilidioksidiksi, ja loppu jää jäteveteen. Kaasua muodostuu vuorokaudessa $16,0 \text{ m}^3$ ($25,0^\circ\text{C}$, $100,0 \text{ kPa}$).
- a) Kuinka monta kilogrammaa hiilihydraatteja jää jäteveteen vuorokaudessa? (3 p.)
 - b) Kuinka paljon energiaa (kJ) vuorokaudessa saadaan polttamalla muodostuva metaani? (2 p.)
 - c) Puhdistetusta jätevedestä mitataan hiilihydraattipitoisuudeksi 250 mg/l. Laske, kuinka monta kuutiometriä jätevettä vuorokaudessa puhdistettiin. (1 p.)