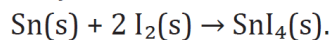


LASKUTEHTÄVIÄ

Ainemäärä, Konsentraatio ja pitoisuuslaskuja

syksy 2017

4. Tinatetrajodidia voidaan syntetisoida alkuaineistaan vedettömässä liuotuksessa seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:

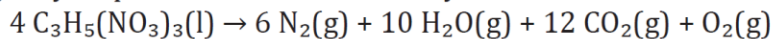


Pyörökolviin lisättiin 1,00 g tinapulveria, 3,30 g jodia ja 100 ml liuotinta. Seosta keitettiin pystyjäähdyttimen alla tunnin ajan, minkä jälkeen kuuma liuos kaadettiin dekantterilasiin mahdollisten reagoimattomien lähtöaineiden erottamiseksi. Liuoksen jäähtyttyä muodostunut saostuma suodatettiin, pestiin ja kuivattiin.

- Kuinka monta grammaa tinatetrajodidia voi teoriassa muodostua? (4 p.)
- Mikä oli saantoprosentti, kun kokeessa muodostui tinatetrajodidia 3,26 g? (1 p.)
- Mistä syistä ero teoreettisen ja todellisen tinatetrajodidin saannon välillä voi johtua? (1 p.)

syksy 2016

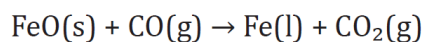
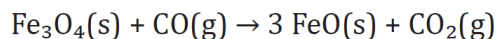
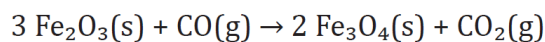
2. Nitroglyseriini on nestemäinen räjähdysaine, jota käytetään muun muassa dynamiitissa. Räjähdyks tapahtuu seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



- 2,0 g nitroglyseriiniä räjähtää. Laske reaktiotuotteiden tilavuus lämpötilassa 120 °C ja paineessa 101 kPa. (4 p.)
- Mihin räjähdysaineiden toiminta perustuu? (2 p.)

kevät 2016

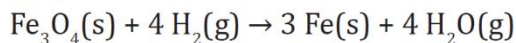
2. Teräksen valmistuksessa tarvittava raakarauta valmistetaan pelkistämällä rautamalmeja, jotka ovat pääasiassa raudan oksideja. Hematiittimalmin Fe_2O_3 pelkistys tapahtuu korkeassa tornimaisessa uunissa eli masuunissa kolmessa vaiheessa:



- a) Kirjoita kokonaisreaktion yhtälö. (1 p.)
b) Kuinka monta kilogrammaa rautaa saadaan, jos käytetään 125 kg Fe_2O_3 ja hiilimonoksidia on ylimäärin? (3 p.)
c) Masuuniin lisätään ylhäältä rautamalmin, kaksin ja kalkkikiven seosta. Koksi on kivihielestä valmistettua hiiltä. Alaosasta masuuniin puhalletaan kuumaa ilmaa. Sula rauta va-
luu masuunin pohjalle. Selitä, miksi masuuniin syötetään koksia ja ilmaa. (2 p.)

syksy 2015

2. Magnetiitti Fe_3O_4 on tärkeä rautamineraali. Eräässä prosessissa magnetiitin rautaionit pelkistetään metalliseksi raudaksi antamalla magnetiitin reagoida vetykaasun kanssa yli $570\text{ }^\circ\text{C}$ lämpötilassa seuraavan reaktioyhtälön mukaisesti:



- a) Magnetiitti koostuu kahdesta raudan oksidista, joista toinen on FeO . Mikä on magnetiitin toisen oksidin kemiallinen kaava? Millä hapetusluvulla rauta esiintyy magnetiitissa? (1 p.)
b) Laske prosentuaalinen saanto, kun 10,0 g vetykaasua reagoi 300,0 g magnetiitin kanssa ja puhdasta rautaa saatiin 195,0 g. (5 p.)



<<http://www.huuto.net>>
Luettu 1.9.2014.

kevät 2015

2. Ammoniakkia voidaan valmistaa laboratoriossa kalsiumoksidin ja ammoniumkloridin reaktiolla. Kaasut johdetaan pois reaktioastiasta ja ammoniakki kerätään talteen. Reaktio on



- a) Kuinka monta grammaa ammoniakkia muodostuu, kun 112 g kalsiumoksidia ja 224 g ammoniumkloridia reagoi? (4 p.)
b) Kuinka monta grammaa kiinteää ainetta on reaktioastiassa reaktion jälkeen? (2 p.)

syksy 2014

- +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 (λ=525 nm)	0,000	0,101	0,202	0,405	0,608	0,809

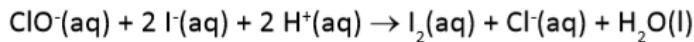
- a) Miten ja millaisilla välineillä valmistat standardiliuoksen 5, kun käytössä on 0,500 mol/l KMnO₄-liuos? (2 p.)
- b) Piirrä standardikuvaaja eli absorbanssi KMnO₄-konsentraation funktiona. Mikä oli näyte-liuoksen KMnO₄-pitoisuus (g/l), kun liuoksen absorbanssiksi saatiin 0,301? (2 p.)
- c) Liuoksen 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

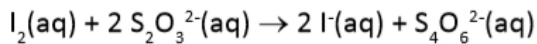
8. Kun 50,0 ml metaanin, etaanin ja eteenin muodostamaa kaasuseosta poltettiin täydellisesti, muodostui 70,0 ml hiilidioksidia. Kuinka monta tilavuusprosenttia metaania kaasuseos sisälsi? Kaikki kaasutilavuudet on annettu samassa paineessa ja lämpötilassa.

kevät 2013

2. Kloriitti on kotitalouksissa yleisesti käytössä oleva valkaisu- ja desinfiomisaine. 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

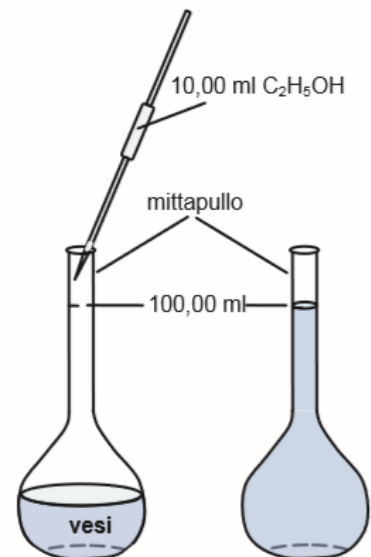
4. 100,0 millilitran mittapulloon, joka sisältää hieman vettä, lisätään täyspipetillä 10,00 ml etanolia (tiheys 0,789 g/ml). Tämän jälkeen liuosta sekoitetaan ja lopuksi pullo täytetään merkkiin asti vedellä. Saadun liuoksen tiheys on 0,982 g/ml. Laske etanolin

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

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

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

- 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 $16,0 \text{ m}^3$ ($25,0^\circ\text{C}$, $100,0 \text{ kPa}$).
- Kuinka monta kilogrammaa hiilihydraatteja jää jäteveteen vuorokaudessa? (3 p.)
 - Kuinka paljon energiaa (kJ) vuorokaudessa saadaan polttamalla muodostuva metaani? (2 p.)
 - Puhdistetusta jätevedestä mitataan hiilihydraattipitoisuudeksi 250 mg/l. Laske, kuinka monta kuutiometriä jätevettä vuorokaudessa puhdistettiin. (1 p.)