

Sähkökemian laskuja

kevät 2014

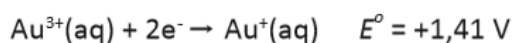
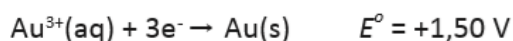
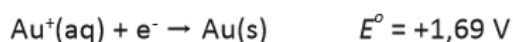
5. Erään galvaanisen kennon kennokaavio on seuraava: $\text{Mg(s)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \parallel \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \mid \text{Fe(s)}$.
- Kirjoita anodi- ja katodireaktioiden sekä kennon kokonaisreaktion reaktioyhtälöt.
 - Elektrodin $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})/\text{Fe(s)}$ normaalipotentiali on $-0,043 \text{ V}$ lämpötilassa $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Määritä kennon lähdejännite perustilassa.
 - Laske magnesiumielektrodin massan muutos, kun kennosta otettiin 150 mA:n virtaa $20,0$ minuutin ajan.
-

kevät 2013

7. $10,0 \text{ g}$ natriumsulfaattia liuotettiin $100,0 \text{ g}$ grammaan vettä ja liuosta elektrolysoitiin $4,00 \text{ A:n}$ virralla. Elektrodit eivät osallistu reaktioon.
- Kirjoita anodi- ja katodireaktioiden yhtälöt sekä laadi kokonaisreaktion yhtälö. (2 p.)
 - Kuinka kauan elektrolyysi kestää, jotta natriumsulfaatin pitoisuus liuoksessa nousee $20,0$ massaprosenttiin? (4 p.)
-

syksy 2012

7. Vesiliuoksessa kullan hapettumis-pelkistymistäipumusta voidaan kuvata seuraavien normaalipotentialien avulla:



- Kumpi kullan ioneista, Au^+ vai Au^{3+} , on vesiliuoksessa pysyvämpi? Perustele. (1 p.)
 - Miksi metallinen kulta ei hapetu ilmassa? Perustele. (2 p.)
 - Kun kultaa sisältäviä malmeja liuotetaan natriumsyanidin vesiliuokseen, tapahtuu reaktio $4 \text{ Au(s)} + 8 \text{ NaCN(aq)} + 2 \text{ H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ Na[Au(CN)}_2\text{]}(\text{aq}) + 4 \text{ NaOH(aq)}$
Mitkä alkuaineet hapettuvat ja mitkä pelkistyvät reaktiossa? Esitä myös vastaavat hapetuslukujen muutokset. (1 p.)
 - Kun liuotuksen jälkeen $\text{Na[Au(CN)}_2\text{]}(\text{aq})$ -liuokseen lisätään sinkkijauhetta, saostuu liuoksesta metallista kultaa ja samalla muodostuu sinkkikompleksi $[\text{Zn(CN)}_4]^{2-}$. Kirjoita saostusta kuvaava reaktioyhtälö. (2 p.)
-

kevät 2012

7. Galvaanisen kennon kokonaisreaktio on $\text{Mn(s)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MnCl}_2(\text{aq})$ ja lähdejännite E° (kenno) = +2,54 V.
- Mitä galvaanisella kennolla tarkoitetaan? (1 p.)
 - Mitä kennon lähdejännitteellä tarkoitetaan? (1 p.)
 - Mitkä aineet hapettuvat ja mitkä pelkistyvät reaktiossa? Esitä myös vastaavat hapetuslukujen muutokset. (1 p.)
 - Kirjoita elektrodeilla tapahtuvien reaktioiden yhtälöt. (1 p.)
 - Määritä E° -arvo reaktiolle $\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn(s)}$. (2 p.)
-

syksy 2011

8. Työkoneen sähkömoottorin ottama virta on 15,0 A. Virtalähteenä käytetään polttokennoa, jossa metaani hapettuu hiilidioksidiksi ja happi pelkistyy vedeksi.
- Esitä hapettumista ja pelkistymistä kuvaavien osareaktioiden yhtälöt ja kokonaisreaktio.
 - Kuinka kauan moottori toimii, kun käytettävissä on 5,00 litran säiliö nestemäistä metaania (tiheys 0,415 kg/l) ja 5,00 litran säiliö nestemäistä happea (tiheys 1,149 kg/l)?
 - Sähköä voidaan tuottaa myös bensiini- tai dieselkäyttöisen aggregaatin avulla. Vertaile polttokennon ja aggregaatin käytön ympäristövaikutuksia.
-

syksy 2010

6. Alumiinia valmistetaan teollisesti Hall-Héroult-menetelmällä, jossa sulaa alumiinioksidin (Al_2O_3) ja kryoliitin (Na_3AlF_6) seosta elektrolysoidaan noin 1000 °C:een lämpötilassa käyttämällä grafiittielektrodeja. Tällöin katodilla muodostuu sulaa metallista alumiinia ja anodilla vapautuu hiilidioksidia.
- Miksi elektrolyysissä ei käytetä pelkästään alumiinioksidia? (1 p.)
 - Kuinka monta kilogrammaa alumiinia voi muodostua 8,00 tunnin aikana, kun virran voimakkuus on $1,00 \cdot 10^5$ A? (3 p.)
 - Kuinka paljon hiilidioksidia muodostuu samana aikana? (2 p.)