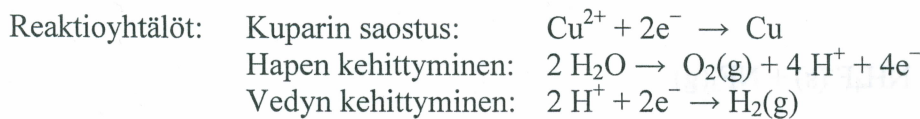


4.  $100 \text{ cm}^3$  neutraalia liuosta, joka sisälsi  $1,572 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ , elektrolysoitiin, kunnes kaikki kupari oli saostunut katodilla. Anodilla syntyi samanaikaisesti vedestä happea. Kuparin saostumisen jälkeen elektrolyysiä jatkettiin vielä 7 min, jonka aikana katodilla tapahtui vetyionien pelkistyminen vedyksi ja anodilla jatkui hapen kehittyminen. Käytetty virta oli  $1,2 \text{ A}$  ja virtahyötysuhde  $100 \%$ .



- a) Kuinka paljon aikaa kului kuparin saostamiseen?  
 b) Kuinka monta  $\text{cm}^3$  kaasuja (NTP) vapautui koko elektrolyysin aikana?  
 c) Mikä on liuoksen pH silloin, kun kupari on saostunut?
5. a) Mitä tarkoitetaan galvaanisella korroosiolla?  
 b) Hiilinanoputkien rakenne, ominaisuudet ja käyttö.
6. a) Etyleeniglykolin (etaanidioli) ominaisuudet ja käyttö.  
 b) Mitä reformointi tarkoittaa öljynjalostuksessa?  
 c) Muovien ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa erilaisilla lisäaineilla. Anna kaksi lisäainetyyppiä ja kerro miten ne vaikuttavat.

Vakiot:  $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$   $F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$   
 $V_m = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$

**Kaavat:**

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

Henryn laki:  $c_A = k \cdot p_A$  Raoultin laki:  $p = p_1^0 x_1 = p_1^0 \cdot \frac{n_1}{n_1 + \sum n_i}$

$$\Delta t_b = K_b \cdot m \cdot i \quad \text{ja} \quad \Delta t_f = K_f \cdot m \cdot i$$

0. kertaluku:  $c = -kt + c_0$     1. kertaluku:  $\ln c = -kt + \ln c_0$     2. kertaluku:  $\frac{1}{c} = kt + \frac{1}{c_0}$

$$k = A e^{-(E_a / RT)}$$



$$E(\text{kenno}) = E^0(\text{kenno}) - \frac{RT}{zF} \cdot \ln \left( \frac{[P]^p [R]^r}{[A]^a [B]^b} \right)$$

$$Q = It = znF$$