

## ELEKTROLISIA ARIKETEN EBAZPENAK (1-5)

1.- Urre(III) kloruro 0,1M disoluzio bateko 1L elektrolizatu da. Prozesuaren urre metalikoa eta kloro (g) lortzen direla jakinik:

- a) Idatz itzazu zelula elektrolitikoaren anodoan eta katodoan gertatzen diren prozesuen ekuazio kimikoak.
- b) Zer karga elektriko beharko da disoluzioan dagoen urre guztia lortzeko.
- c) Zer kloro-bolumen(g) askatuko da, baldintza normaletan neurtuta.

$$\underset{0,1M}{\Delta UCl_3}_{(aq)} \rightarrow \underset{0,1M}{\Delta U^{+3}}_{(aq)} + \underset{0,1M}{3 Cl^{-}}_{(aq)}$$
 1L

a) Anioiak anodora  $\rightarrow$  oxidazioa polo (+)  $2 Cl^{-}_{(aq)} \xrightarrow{-2e^{-}} Cl_2(g) \Rightarrow 2 mol e^{-} \rightarrow 1 mol Cl_2(g)$   
 katioiak katodora  $\rightarrow$  erredukzioa polo (-)  $\Delta U^{+3}_{(aq)} \xrightarrow{+3e^{-}} \Delta U^0(s) \Rightarrow 3 mol e^{-} \rightarrow 1 mol \Delta U(s)$

b) Q? urrea lortzeko.

$$Q = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{Erabiltzen den} \\ \text{disoluzioaren} \\ \text{bolumena.}}}{1L \Delta UCl_3(aq)} \cdot \underbrace{\frac{0,1 mol \Delta UCl_3}{1L \Delta UCl_3(aq)}}_{\text{Molaritatea}} \cdot \underbrace{\frac{1 mol \Delta U^{+3}}{1 mol \Delta UCl_3}}_{\text{Ionigazioaren estekiometria.}} \cdot \frac{3 \cdot 96500 C}{1 mol \Delta U} = \boxed{28950 C}$$
Beharrezkoa den karga urre osoa lortzeko.

$$3 mol e^{-}$$

c)  $V_{Cl_2}$ ? b.n.  $\Rightarrow 2 mol e^{-} \rightarrow 1 mol Cl_2(g)$

$$V_{Cl_2} = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{pasatu den} \\ \text{karga.}}}{28950 C} \cdot \underbrace{\frac{1 mol e^{-}}{96500 C}}_{\text{Faraday}} \cdot \underbrace{\frac{1 mol Cl_2}{2 mol e^{-}}}_{\text{Erdierreakzioetik}} \cdot \frac{22,4 L \text{ b.n.}}{1 mol Cl_2} = \boxed{3,36 L Cl_2}$$
Lortzen den  $Cl_2$ -aren bolumena 3 litroi toki 28950C-ko karga pasa denean.

## ELEKTROLISIA ARIKETEN EBAZPENAK (1-5)

2.- Kobre (II) kloruroaren disoluzioa elektrolizatu egin da 10A-ko korrante bat erabiliz.

- a) Idatzi ezazu elektrodo bakoitzean gertatzen den prozesuaren ekuazio kimikoa
- b) Zenbat gramo kobre metaliko lortuko dira 20 minututan?
- c) Denbora berean, zenbat litro kloro askatuko dira baldintza normaletan neurtuta?

$$\text{CuCl}_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{+2} (\text{aq}) + 2 \text{Cl}^- (\text{aq}) \quad I = 10 \text{ A}$$

elektrolito sendoa  
 erabat disoziatuta.

a) katodoan erredukzioa  
 polo (-)

$$\text{Cu}^{+2} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^0 (\text{s}) \Rightarrow 2 \text{ mole}^- \rightarrow 1 \text{ mol Cu (s)}$$

Anodoan oxidazioa  
 polo (+)

$$2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2^0 (\text{g}) \Rightarrow 2 \text{ mole}^- \rightarrow 1 \text{ mol Cl}_2 (\text{g})$$

b)  $t = 20 \text{ min} = 1200 \text{ s}$   
 $I = 10 \text{ A} \Rightarrow Q = I \cdot t = 10 \text{ A} \cdot 1200 \text{ s} = 12000 \text{ C}$

• Zirkuitotik pasa den karga 20 minutotan.  
 • 20 minututan lortzen den Cu-aren masa.

$$m_{\text{Cu}} = 12000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mole}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mole}^-} \cdot \frac{63.5 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = \boxed{3.95 \text{ g Cu}}$$

c)  $t = 20 \text{ min} \rightarrow Q = 12000 \text{ C}$

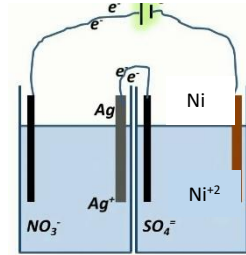
$V_{\text{Cl}_2} \text{ b.n. ?}$

$$V_{\text{Cl}_2 \text{ b.n.}} = 12000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mole}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mole}^-} \cdot \frac{22.4 \text{ L b.n.}}{1 \text{ mol Cl}_2} = \boxed{1.39 \text{ L Cl}_2}$$

1F      erdi erreakziotik      lortutako Cl<sub>2</sub>-aren bolumena 20 minutotan.

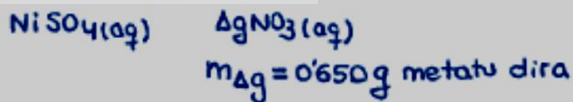
## ELEKTROLISIA ARIKETEN EBAZPENAK (1-5)

3.- Seriean konektaturiko bi upel elektrolitiko ditugu: lehenengoan , nikel(II)sulfato(aq) dago, eta bigarreanean , zilar nitratoa (aq). Korrante elektrikoa pasarazi da zirkuituan zehar, eta 0,650g zilar metatu dira bigarren upelean.



- a) Zenbat gramo nikel metatuko dira lehenengo upelean?
- b) Zenbat denbora beharko da prozesua gertatzeko, korrontearen intentsitatea 2,5A bada?

• Seriean konektatuta daudenean upelak, pasatzen den karga berdina da bi upeletan.



a)  $m_{\text{Ni}}?$

2. upelean kalkulatuko dugu zenbat karga beharrezkoa den Ag-ren emandako kontinitate metatzeko, karga hau erabil dezakeelako 1. upelean Seriean daudelako.



$$Q = 0,650\text{g}_{\text{Ag}} \cdot \frac{1\text{mol Ag}}{107,9\text{g}_{\text{Ag}}} \cdot \frac{1\text{mole}^- = 96500\text{C}}{1\text{mol Ag}} = \boxed{581,32\text{C}}$$

Zirkuitatik pasatzen den karga.

karga honekin 1. upelean zenbat Ni metatu den elektrodoan kalkulatuko dugu:

$$m_{\text{Ni}} = 581,32\text{C} \cdot \frac{1\text{mole}^-}{96500\text{C}} \cdot \frac{1\text{mol Ni}}{2\text{mole}^-} \cdot \frac{58,7\text{g Ni}}{1\text{mol Ni}} = \boxed{0,48\text{g Ni}}$$

Metatutako Nikelaren masa.

$\text{Ni}^{+2}(\text{aq}) \xrightarrow{+2e^-} \text{Ni}^0(\text{s}) \Rightarrow 2\text{mole}^- \rightarrow 1\text{mol Ni}(\text{s})$

b)  $t?$   $I = 2,5\text{A}$  /  $Q = 581,32\text{C}$

$$Q = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{581,32\text{C}}{2,5\text{A}} = \boxed{232,53\text{s}}$$

Beharrezkoa den denbora prozesua gertatzeko.

## ELEKTROLISIA ARIKETEN EBAZPENAK (1-5)

4.- Kobre(II)sulfatozko ur-disoluzio baten elektrolisia egin ondoren, 16,583g kobre metaliko jalkitzen da.

- Egin ezazu elektrolisi-upelaren irudi eskematikoa, eta adieraz ezazu korrante elektrikoaren eta ioien migrazioaren noranzkoa.
- Adieraz ezazu zer erreakzio gertatzen den elektrodo negatiboan, eta azaldu ezazu oxidazioa ala erredukzioa den.
- Kalkulatu korrante elektrikoaren intentsitatea 4 ordu irauten badu.

$$\text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$
 Elektrolito sendoa

$$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0(\text{s}) \Rightarrow 2 \text{ mole}^- \rightarrow 1 \text{ mol Cu(s)}$$
 KATODAN ERREDUKZIOA POLO (-)  

$$m_{\text{Cu}} = 16,583 \text{ g}$$

Kasu honetan ura arinago iristen da anodora sulfato anioia baino eta oxigeno gaseosoa agertuko da elektrodoan uraren oxigenoaren oxidazioa gertatuko delako.

**ANODOAN:**  $2\text{H}_2\text{O}(\text{L}) - 4e^- \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq})$

b) Elektrodo negatiboa da, beraz katodoa eta erredukzioa, katioiarena, gertatzen da.

$$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Cu}^0(\text{s}) \Rightarrow \text{Elektrodoan Cu metalikoa ezarrita ikusiko da.}$$

c)  $I$ ?  
 $t = 4 \text{ h} \rightarrow I = \frac{Q}{t} \rightarrow$  kalkulatu behar dugu.

- Pasatu den karga :

$$Q = 16,583 \text{ g Cu} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{63,5 \text{ g Cu}} \cdot \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Cu}} \cdot \frac{96500 \text{ C}}{1 \text{ mole}^-} = 50.402 \text{ C}$$

Zirkuitotik pasatu den karga.

- Korrontearen intentsitatea :

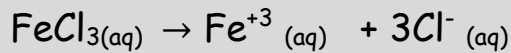
$$I = \frac{Q}{t} = \frac{50.402 \text{ C}}{4 \cdot 3600 \text{ s}} = 3,5 \text{ A}$$

Beharrezkoa den korrontearen intentsitatea 4 ordutan lortzeko 16,583g Cu

## ELEKTROLISIA ARIKETEN EBAZPENAK (1-5)

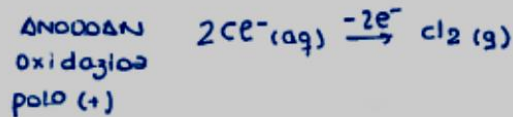
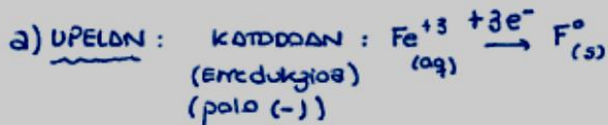
5.- Burdina(III)kloruro disoluzio baten elektrolisia egiten da, 8 ampereko korronea 2 orduz elektrolisi -upeletik pasaraziz.

- Deskribatu upelaren katodoan eta anodoan gertatzen diren erreakzioak.
- Kalkulatu zenbat gramo burdina jalkitzen diren.
- Kalkulatu korroneak zenbat denboran pasa behar duen upeletik 10L Cl<sub>2</sub>(g) askatzeko, bolumen hori 1atm eta 25°C-tan neurtzen bada.



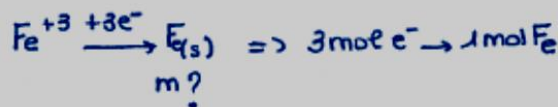
$$I = 8A$$

$$t = 2h = 2 \cdot 3600s = 7200s.$$



Ditugun ioiak disoluzioan  
 $\text{Fe}^{+3} \rightarrow$  katioia katodara  
 $\text{Cl}^{-} \rightarrow$  anioia anodara.

b)  $m_{\text{Fe}}?$



$I = 8A$   
 $t = 7200s$   $\Rightarrow$  pasatu den karga jirkuitotik  $Q = I \cdot t = 8A \cdot 7200s = 576 \cdot 10^4 C$

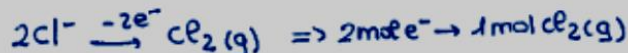
• karga honekin estali den burdinaren masa :

$$576 \cdot 10^4 C \cdot \frac{1\text{mol } e^{-}}{96500C} \cdot \frac{1\text{mol Fe}}{3\text{mol } e^{-}} \cdot \frac{55,89\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} = \boxed{11,16\text{g Fe}}$$

1F                      erdi erreakzioak                      MFe

c)  $I \rightarrow t?$   $\Rightarrow t = Q/I$   $\rightarrow$  kalkulatu behar dugu.

$V_{\text{Cl}_2} = 10L$  /  $P = 1atm$  /  $T = 25^{\circ}C + 273 = 298K$ .



• Cl<sub>2</sub>-aren lortutako molak, gas ideala dela suposatuz:

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{1 \cdot 10}{0,082 \cdot 298} = 0,409\text{mol Cl}_2$$

• lortzeko 0,409 mol Cl<sub>2</sub> ea zenbat karga beharrezkoa den:

$$0,409\text{mol Cl}_2 \cdot \frac{2\text{mol } e^{-}}{1\text{mol Cl}_2} \cdot \frac{96500C}{1\text{mol } e^{-}} = 78937C$$

Erdi erreakzioak                      F

• 78937C-ko karga pasatzeko, 8A-ko intentsitatearekin zenbat denbora beharrezkoa den:

$$Q = I \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{78937C}{8A} = 9867,125s \approx 9867s = 2,74h$$