

9. GAIA. Aukerako 2. Ariketa.

Enuntziatua:

2.A. AgNO_3 (aq, 0.01 m)/Ag eta AgNO_3 (aq, 0.05 m)/Ag pila erdiekin zelula bat eraiki nahi da, 25 °C-an.

1. Ze motako pila da? Bi pila erdi horien artean, zein izango da anodoa? Arrazoi ezazu kontzentrazioetan oinarrituz. Idatz ezazu zelularen diagrama.
2. Suposatuz AgNO_3 (aq, 0.01 m) disoluzioarentzat Debye-Hückel-en teoria baliagarria izango dela, kalkula ezazu dagokion γ_{\pm} , a_{\pm} eta a_2 .
3. Pila horrek eragiten duen potentzial diferentzia 0.0389 V-koa dela jakinda, kalkula ezazu AgNO_3 (aq, 0.05 m) elektrolitoaren a_2 , a_{\pm} eta γ_{\pm}

Ebazpena:

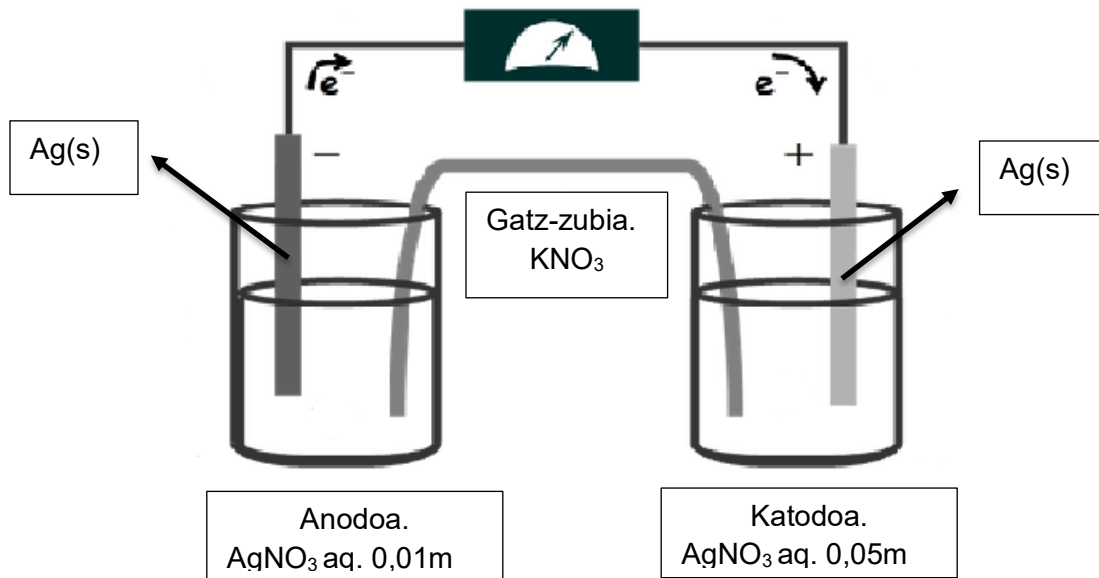
Lehenengo galdera erantzuteko ematen diguten informazioan hausnartu behar dugu, kasu honetan bi nodoak material berdinez osatuak daudenez, kontzentrazio pila bat dela esan dezakegu.

Lehenengo galderaren bigarren atala erantzuteko hurrengo ekuazioa erabiliko dugu:

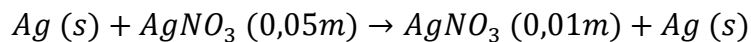
$$nFE = -RT \ln(a_2 \text{ produktua} / a_2 \text{ erreaktiboa})$$

Erreakzioa berez gerta dadin erredukzio potentzialak positiboa izan behar du, hori gerta dadin logaritmo nepertarrak negatibo eman behar du aurreko minusaren ondorioz positibo bihurtzeko. Hortaz, kontzentrazio altuena duen nodoa erreaktiboan aldean egongo da ($a_2 \text{ erreaktiboa}$), hau da, katodoan kontzentrazio altueneko konposatua eta anodoan aldiz, kontzentrazio txikieneko.

Zelularen diagrama ondorengoa izango da:



Hala nola, emango den erreakzioa ondorengoa izango da:



Bigarren galdera erantzuteko lehenbizi I kalkulatu behar dugu, $I = 1/2 \times \sum_i m_i \times z_i^2$ erabiliz. Ondoren γ kalkulatu dugu hurrengo ekuazioa erabiliz: $\log_{10}\gamma_{\pm} = -0,5092 \times z_+ \times z_- \times I^{(1/2)}$. Jarraian, $m_{\pm}^v = m_+^{v+} \times m_-^{v-}$ erabiliko dugu batzbesteko molaltasuna kalkulatzeko. Lortutako aurreko magnitudeekin batzbesteko aktibitatea $a_{\pm}^v = m_{\pm}^v \times \gamma_{\pm}^v$ ekuazioaren bidez aterako dugu eta azkenik, ioien aktibitatea $a_{\pm}^v = a_2$ erabiliz lortuko dugu.

Aplikazio numerikoa:

$$I = 1/2 \times (0,01 \times 1^2 + 0,01 \times 1^2) = 0,01$$

$$\log_{10}\gamma_{\pm} = -0,5092 \times 1 \times 1 \times 0,01^{1/2} = 0,889$$

$$m_{\pm}^2 = 0,01^2 = 0,01$$

$$a_{\pm}^2 = 0,01^2 \times 0,889^2 = 0,008894$$

$$a_2 = 0,008894^2 = 7,91 \times 10^{-5}$$

Hirugarren Galdera erantzuteko pilaren potentzial diferentzia ematen digutenez eta aurreko atalean produktuen ioien aktibitatea kalkulatu dugunez, zuzenean errektiboen aktibitatea kalkulatu dezakegu $\varepsilon = \varepsilon^0 - \frac{RT}{nF} \times \ln(a_2 \text{ produktua} / a_2 \text{ errektiboa})$ ekuazioa aplikatuz. Ondoren batzbesteko aktibitatea eta batzbesteko koefiziente ionikoa kalkulatzeko lehen erabilitako ekuazioak erabiliko ditugu.

Aplikazio numerikoa:

$$0,0389 = 0 - \frac{8,314 \times 298,15}{1 \times 96500} \times \ln\left(\frac{7,91 \times 10^{-5}}{a_2 \text{ errektiboa}}\right)$$

$$a_2 = 3,6 \times 10^{-4}$$

$$a_{\pm} = \sqrt{3,6 \times 10^{-4}} = 1,9 \times 10^{-2}$$

$$m_{\pm}^2 = 0,05^2 = 0,05$$

$$\gamma_{\pm} = 1,9 \times 10^{-2} / 0,05 = 0,38$$

Egileak: Iosu Burgaña, Mirane Florencio eta Mikel Iguaran.