

Oxidazio-erredukzioa: errepasso-ariketak (2)

15. Ondoan adierazten diren elektrodoekin osaturiko pilak eskematikoki irudikatu. Dagozkien erreakzioak idatzi, eta pilaren iew estandarra kalkulatu.

- a) Mg^{2+}/Mg eta Ag^+/Ag
 b) Cl_2/Cl^- eta $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

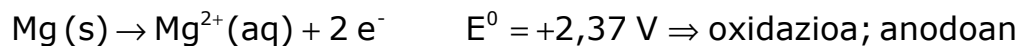
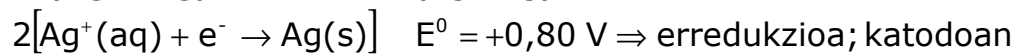
ANALISIA:

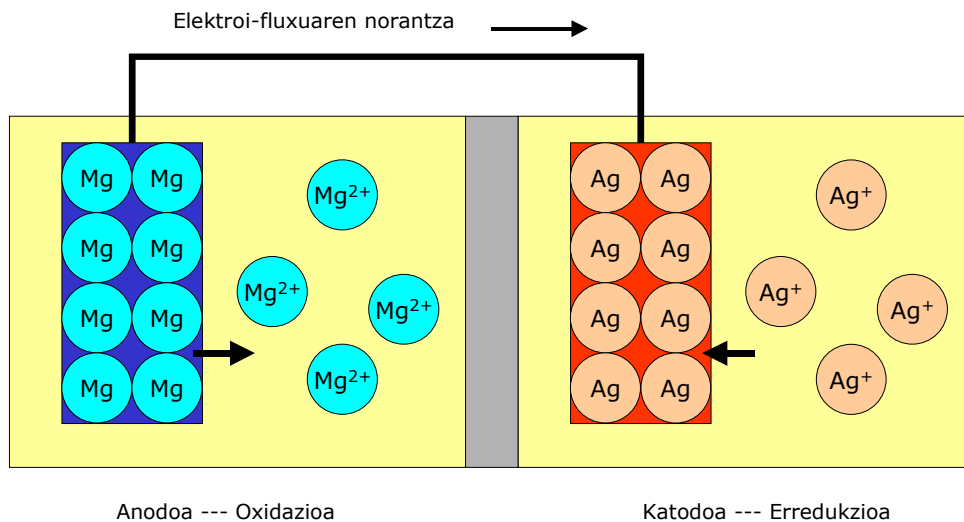
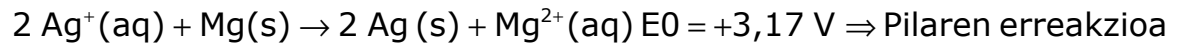
Erredukzio-potentzialak kontutan hartuz, zein espezie kimiko oxidatuko den eta zein erreduzituko den kalkulatu dugu, erredukzio-potentziala altuena duena bere horretan utzirik eta bestea oxidatzen jarritz. Hortik, anodoa (oxidazioa ematen den elektrodoa) eta katodoa (erredukzioaren tokia) zehaztuko dugu eta pilaren egitura zein den adierazi.

EBAZPENA:

- a) MAGNESIOA ETA ZILARRA

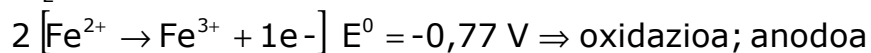
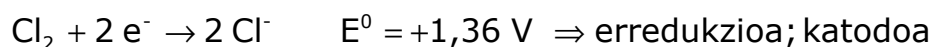
$$E^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}; E^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$$

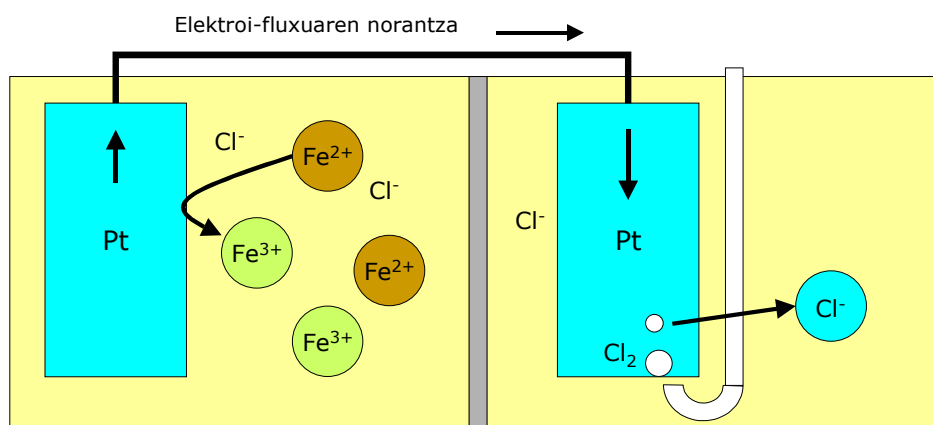
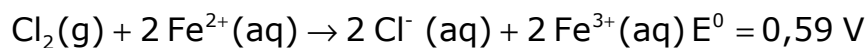




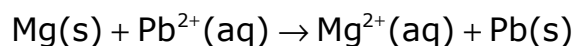
b) BURDINA ETA KLOROA

$$E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}; E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V}$$





16. Pila baten iee estandarra kalkulatu, baldin pila horren erreazio osoa ondokoa bada:

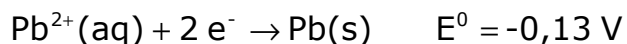
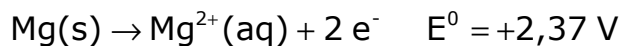


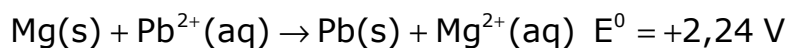
ANALISIA:

Erredukzio-potentzialak alderatuz, erdierreakzioak idatziko ditugu, bakoitzaren potentziala ondoan adieraziz. Pilaren potentziala bi erdierreakzioen potentzialen baturak eginik kalkulatuko dugu.

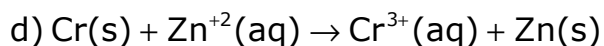
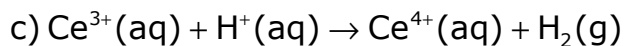
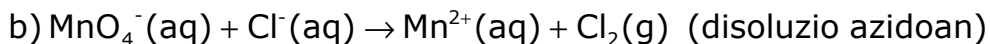
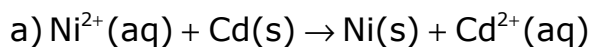
EBAZPENA:

$$E^0(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}; E^0(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$$





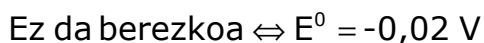
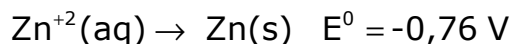
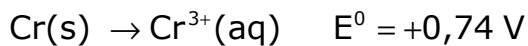
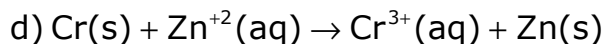
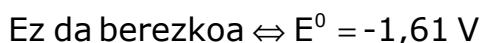
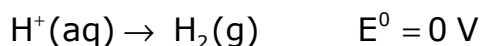
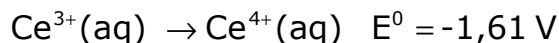
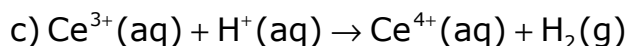
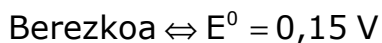
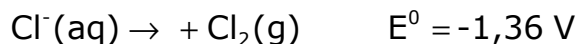
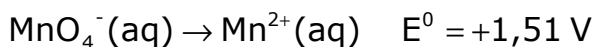
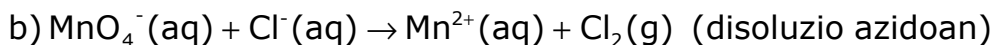
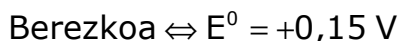
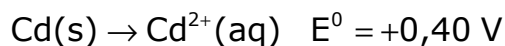
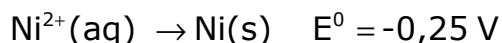
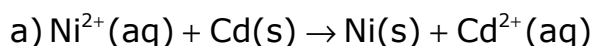
17. Aurresan ezazu, arrazoituz, ondoko erreakzioak baldintza estandarretan espontaneoki gertatuko diren ala ez:



ANALISIA:

Erreakzioen potentzialak neurtuko dira eta positiboa bada, berezko prozesua izango da.

EBAZPENA:



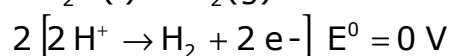
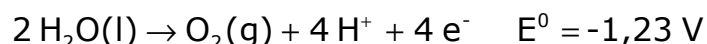
18. Adierazi ondoko espezie kimikoetatik zeinek oxida dezaketen H₂O-a oxigenoraino baldintza estandarretan:

H⁺(aq), Cl⁻(aq), Cu²⁺(aq), Pb²⁺(aq), Cl₂(g) eta MnO₄⁻, ingurune azidoan

ANALISIA:

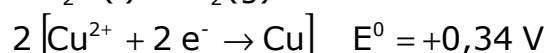
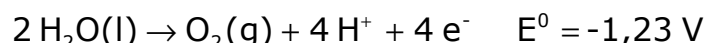
Oxidazio erdierreakzio horren potentziala erreferentzia gisa kontutan harturik, ondoko espezieen erredukzioak aztertuko ditugu eta erreakzio globalaren potentzialak positiboa ematen dutenak berezkoak izango dira.

EBAZPENA:

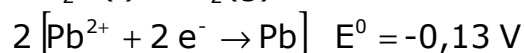
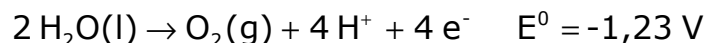


Ezin du ura oxidatu

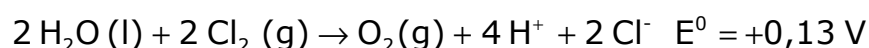
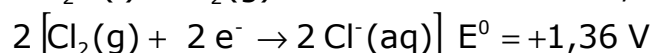
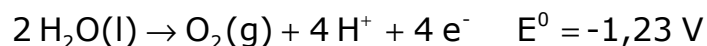
Cl⁻ ezin da erreduzitu eta beraz ezin du ura oxidatu



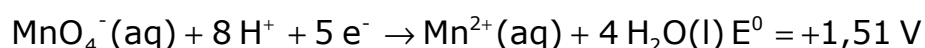
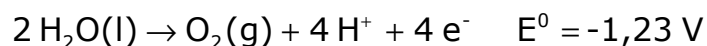
Cu²⁺ espezieak ezin du ura oxidatu



Pb²⁺ espezieak ezin du ura oxidatu



Cl₂ -k ura oxidatzen du



Permanganatoak ura oxidatzen du $E^0 = +0,28 \text{ V}$

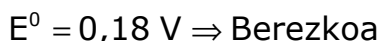
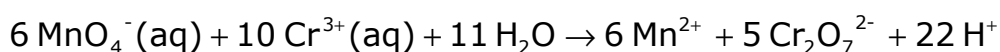
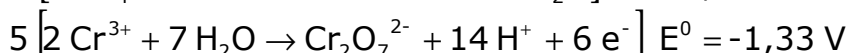
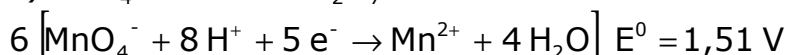
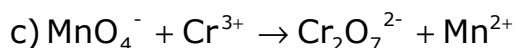
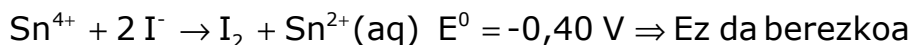
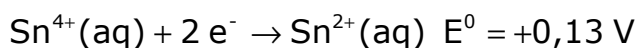
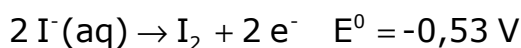
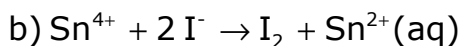
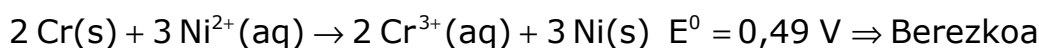
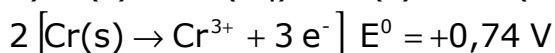
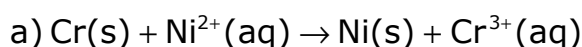
19. Adierazi ea ondoko erreakzioak baldintza estandarretan espontaneoki gerta daitezkeen ala ez:

- a) Kromoak Ni^{2+} ioiak Ni-raino erreduzitzea, bera Cr^{3+} -eraino oxidatuz.
- b) Sn^{4+} ioek I^- ioiak $\text{I}_2(\text{s})$ -raino oxidatzea
- c) MnO_4^- ioiek ingurune azidoan Cr^{3+} ioiak $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ -raino oxidatzea

ANALISIA:

Erreakzioen potentzialak kalkulatu dira eta potentzial horiek positiboak baldin badira, erreakzioak espontaneoak dira.

EBAZPENA:



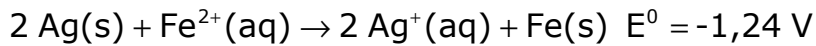
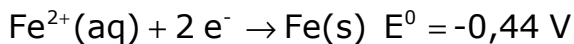
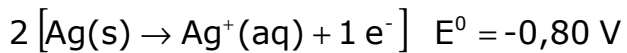
20. Zer gertatuko litzateke baldin, baldintza estandarretan, zilarrezko xafla bat burdina (II) sulfatozko disoluzio batean murgilduko bagenu? Eta kloroa, $\text{Cl}_2(\text{g})$, burdina (II) sulfatozko disoluzioan zehar burbuilaraziko bagenu?

ANALISIA:

Ekuazio kimikoa idatzi ondoren, erreakzioaren potentziala kalkulatu dugu, prozesua berezkoa den ala ez jakiteko. Lehenengo kasuan, zilarrezko xaflak erreakzioa ematen badu, oxidatzeko izango da. Bigarren kasuan, kloroak erreduzitzeko joera du.

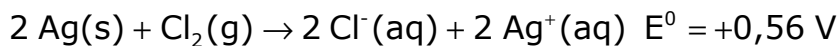
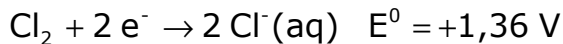
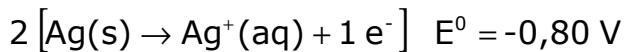
EBAZPENA:

1. kasua:



Prozesua ez da emango; ez da ezer gertatuko

2. kasua:



Prozesua emango da; zilarra oxidatuko da eta kloroa erreduzitu

21. Deskribatu:

- a) HCl-aren elektrolisia ur-disoluzioan, Cl⁻ eta H⁺ ioiak deskargatzen direla jakinda
- b) Kobre(II) kloruroaren elektrolisia ur-disoluzioan, Cl₂-a eta Cu-a lortzen direla jakinda.

ANALISIA:

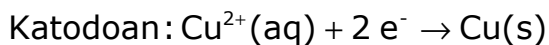
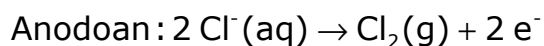
Lortzen diren espezieak jakinik, emandako erdierreakzioak zeintzuk diren jaingo ditugu; anodoan elektroioak askatuko dira (oxidazioa) eta katodoan hartu egingo dira (erredukzioa).

EBAZPENA:

a) kasua:



b) kasua:



22. Zink sulfatoaren ur-disoluzio bat elektrolizatzen da, horretarako 5 A-ko korrante bat erabiliz. 15 min-ren ondoren, katodoan 1,53 g zink erreduzitu direla egiaztatzen da. Datu horietatik abiatuta, kalkula ezazu zinkaren masa atomikoa.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektro) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik.

EBAZPENA:

$$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s}) \quad \text{Zinkaren masa atomikoa} = x$$

$$m(\text{Zn}) = 1,53 \text{ g} = 5 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 15 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol e}^-} \cdot x =$$

$$= 0,02332 x \cdot \text{mol Zn} \rightarrow x = \frac{1,53 \text{ g}}{0,02332 \text{ mol}} = 65,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

23. Paladio-gatz baten ur-disoluzioa elektrolizatu egin da, 3,0 A-ko korrante bat 1,0 h-tan aplikatuz, eta katodoan, erredukzioz, 2,98 g paladio lortu dira. Metalaren oxidazio-zenbakia kalkulatu.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektro) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik.

EBAZPENA:

$$m(\text{Pd}) = 2,98 \text{ g} = 3 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ h} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Pd}}{n} \cdot \frac{106,4 \text{ g Pd}}{1 \text{ mol}}$$

$$2,98 \text{ g} = \frac{11,91 \text{ mol e}^- \cdot \text{g}}{n} \rightarrow n = \frac{11,91}{2,98} \text{ mol e}^- = 4 \Rightarrow \text{Pd}^{4+}$$

24. HCl-aren disoluzio baten elektrolisia burutzean, anodoan kloroa askatzen da.

Kalkula ezazu askatuko den kloro-bolumena, baldintza normaletan neurtuta, 50.000 C-eko karga bat pasatzean.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektro) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik.

EBAZPENA:

$$2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^-$$

$$V(\text{Cl}_2) = 50.000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{22,4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol}} = 5,80 \text{ L Cl}_2$$

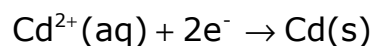
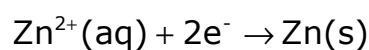
25. Zink sulfatoa eta kadmio sulfatoa dituen ur-disoluzio baten elektrolisia egitean, zink guztia eta kadmio guztia hauspeatu egiten dira, 10 A-ko korrante bat 2 h-tan pasarazi ondoren.

Lorturiko bi metal horien nahasketak 35,44 g baditu, kalkula ezazu zinkaren masa-portzentaia nahasketa metaliko horretan.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektroio) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik. Karga totalaren parte bat (Q_1) zinka erreduzitzeko erabiliko dela suposatuko dugu eta beste guztia kadmioa erreduzitzeko.

EBAZPENA:



$$m(\text{Zn}) + m(\text{Cd}) = 35,44 \text{ g} \Rightarrow m(\text{Zn}) = x; m(\text{Cd}) = 35,44 \text{ g} - x$$

$$Q = 10 \text{ A} \cdot 7200 \text{ s} = 72.000 \text{ C}$$

$$Q_1 \leftrightarrow \text{Zn erreduzitzeko}; 72000 \text{ C} - Q_1 = \text{Cd erreduzitzeko}$$

$$m(\text{Zn}) = Q_1 \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{65,4 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 0,0003389 Q_1 = x$$

$$m(\text{Cd}) = (72000 \text{ C} - Q_1) \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cd}}{2 \text{ mol e}^-} \cdot \frac{112,4 \text{ g Cd}}{1 \text{ mol Cd}} =$$

$$41,93 - 0,0005824 Q_1 = 35,44 \text{ g} - x$$

$$\begin{cases} 0,0003389 Q_1 = x \\ 41,93 - 0,0005824 Q_1 = 35,44 \text{ g} - x \end{cases} \Rightarrow 41,93 - 0,0002435 Q_1 = 35,44 \rightarrow$$

$$\rightarrow Q_1 = \frac{41,93 - 35,44}{0,0002435} = 26653 \text{ C}$$

$$x = m(\text{Zn}) = 0,0003389 \cdot Q_1 = 9,03 \text{ g Zn}$$

$$m(\text{Cd}) = 35,44 \text{ g} - 9,03 = 26,41 \text{ g Cd}$$

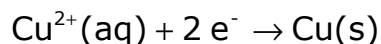
$$\% \text{Zn} = 100 \cdot \frac{9,03 \text{ g Zn}}{35,44 \text{ g metal}} = \%25,48$$

26. Kalkula ezazu zein izango den lortzen den kobre-kantitatea, kobre (II) sulfatozko disoluzioa duen upela elektrolitiko batean zehar 6 A-ko korrante bat 1 h 30 min-tan pasarazten denean.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektroio) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik.

EBAZPENA:



$$m(\text{Cu}) = 6 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 90 \text{ min} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^{-}}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mol e}^{-}} \cdot \frac{63,55 \text{ g}}{1 \text{ mol Cu}} = 10,67 \text{ g Cu}$$

27. Upela elektrolitiko batean AgNO₃ (aq)-a dugu, eta beste batean, ura azido sulfuriko kantitate txiki batekin. Seriean konektatuta dauden bi upeletatik elektrizitate-kantitate bat pasaraziz, lehen upelan 0,090 g zilar lortu dira.

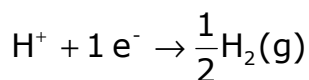
Kalkula ezazu zenbat litro H₂, baldintza normaletan neurtuta, lortzen den bigarren upelean. Upela bakoitzaren katodoan gertaturiko erdierreakzioak idatz itzazu.

ANALISIA:

Erreakzioa jakinik, eta Faraday-ren legea erabiliz (96500 C --- 1 mol elektroio) ariketa hauek askatzen dira estekiometriaren ikuspuntutik. Bi upelak kontaktaturik daudenez, bietatik karga berdina pasatzen da.

Zilarra erreduzitzean pasatako karga kalkula daiteke eta datu hori bera erabili sortutako hidrogenoaren bolumena kalkulatzeko.

EBAZPENA:



$$V(\text{H}_2) = 0,090 \text{ g Ag} \cdot \frac{1 \text{ mol Ag}}{107,87 \text{ g Ag}} \cdot \frac{0,5 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Ag}} \cdot \frac{22,4 \text{ L}}{1 \text{ mol H}_2} = 0,00934 \text{ L}$$