

Oxidatzaile eta erreduktoreak

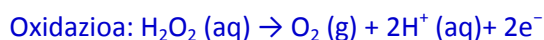
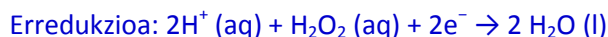


Lan hau Creative Commons-en Nazioarteko 3.0 lizentziaren mendeko Azterketa-Ez komertzial-Partekatu lizentziaren mende dago. Lizentzia horren kopia ikusteko, sartu <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/> helbidean.

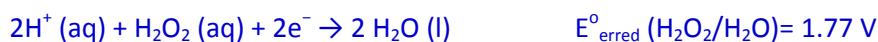
C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

[1] Hidrogeno peroxidoa erreduzitu egin daiteke, baina oxidatu ere.

a) Prozesu hauen erdi-erreakzioak idatzi.

ERANTZUNA:

b) Bi prozesu hauen erredukzio-potentziala tauletan bilatu.

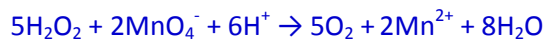
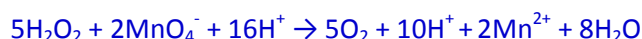
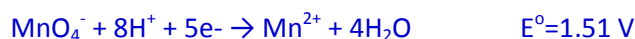
ERANTZUNA:

c) Potentzialak kontuan hartuta, ur oxigenatuak nola jokatzen du hobeto, erreduktore moduan edo oxidatzaile moduan?

ERANTZUNA:

$E^\circ_{\text{red}} (\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.77 \text{ V} > E^\circ_{\text{oxid}} (\text{H}_2\text{O}_2/\text{O}_2) = 0.67 \text{ V}$; beraz, oxidatzaile moduan jokatzen du hobeto.

[2] Giro azidotan potasio permanganatoaren eta hidrogeno peroxidoaren artean gertatzen den erredox erreakzioa idatzi. Prozesuaren potentziala kalkulatu, potentzialak erabiliz.

ERANTZUNA:

[3] Kobrearen dismutazio-prozesuaren potentzial normala kalkulatu.



C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

- [4] Aluminioa, zinka, burdina, eztainua eta kobre metalak ditugu, zeintzuk dira nobleak?

ERANTZUNA:

Kobrea noble da, erredukziozko potentzial estandarra positiboa duelako.

- [5] Aluminioa, zinka, burdina, eztainua eta kobre metalak ditugu, zeintzuk dira ez-nobleak?

ERANTZUNA:

Aluminioa, zinka, burdina, eta eztainua ez-nobleak dira, erredukziozko potentzial estandarra negatiboa dutelako.

- [6] Azido klorhidrikoa, nitrikoa eta sulfurikoa ditugu, zeintzuk dira ez-oxidatzaileak?

ERANTZUNA:

HCl ez-oxidatzailea da, Cl⁻ anioak ez duelako aldatzen kloroaren oxidazio-egoera.

- [7] Azido klorhidrikoa, nitrikoa eta sulfurikoa ditugu, zeintzuk dira oxidatzaileak?

ERANTZUNA:

HNO₃ eta H₂SO₄ oxidatzaileak dira, NO₃⁻ eta SO₄²⁻ anioietan N^V eta S^{VI} daude, eta erreduzitzeko aukera daukate.

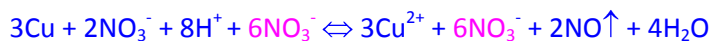
- [8] Zelan disolba daiteke kobrea aurreko azidoren batean?

ERANTZUNA:

Kobrea da metal noblea, eta HNO₃-tan baino ez da disolbatzen.



Era neutroan idazteko 6 NO₃⁻ talde falta dira, erreakzioaren bi aldeetan



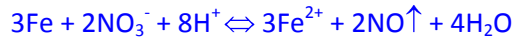
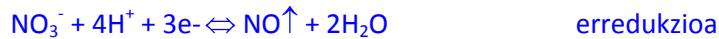
- [9] Zelan disolba daiteke burdina aurreko azidoetan?

ERANTZUNA:

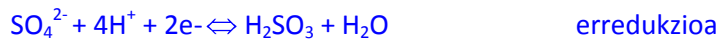
Burdina ez noblea, beraz hiru azidoetan disolbatzen da.

Burdinaren disoluzioa HNO₃-tan

C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

**Burdinaren disoluzioa HCl-tan**

H^+ protoiak HCl-tik datozela, era neutroan idazteko 2 Cl^- talde falta dira, erreakzioaren bi aldeetan

**Burdinaren disoluzioa H_2SO_4 -tan**

Era neutroan idazteko SO_4^{2-} talde bat falta da, erreakzioaren bi aldeetan



- [10] Hg_2^{2+} espeziea pH azido-azidoetan baino ez da egonkorra, dismutatzen baita. Bestalde, pH basikoetan $\text{Hg}(\text{OH})_2$ hidroxidoa eratzen da. Kalkulatu pH-aren balio maximoa Hg_2^{2+} espeziea dismuta ez dadin.

Datuak: $K_s(\text{Hg}(\text{OH})_2) = 10^{-25}$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^0 = 0.92\text{V} \quad E_{\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}^0}^0 = 0.79\text{V}$$

ERANTZUNA:

Sistema honetan pHa eta K_s disolbatasun-biderkadura harremanean daude.

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^0 = 0.92\text{V} > E_{\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}^0}^0 = 0.79\text{V}$$

$2\text{Hg}^{2+} + 2\text{Hg}^0 \Rightarrow 2\text{Hg}_2^{2+}$ beraz, baldintza estandarretan $[\text{H}^+] = 1 \text{ M}$, $\text{pH} = 0$, ez dago dismutaziorik



C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

E° Elektrodo potentzial formal bat definituko dugu:

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}} = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} \log \frac{[\text{Hg}^{2+}]^2}{[\text{Hg}_2^{2+}]}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}} = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} \log \frac{K_s^2}{[\text{Hg}_2^{2+}][\text{OH}^-]^4}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}} = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} \log \frac{K_s^2}{[\text{OH}^-]^4} + \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[\text{Hg}_2^{2+}]}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}' = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} \log \frac{K_s^2}{[\text{OH}^-]^4}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}' = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} \log K_s^2 + \frac{0.059}{2} \log \frac{1}{[\text{OH}^-]^4}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}' = E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}^\circ + \frac{0.059}{2} 2 \log K_s - \frac{0.059 \cdot 4}{2} (-14) - \frac{0.059 \cdot 4}{2} \text{pH}$$

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}' = 1.097 - 0.118 \text{pH}$$

Beraz, ondoko baldintza betetzen denean, dismutazio espontanea gertatuko da

$$E_{2\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}_2^{2+}}' = 1.097 - 0.118 \text{pH} < E_{\text{Hg}_2^{2+}/2\text{Hg}^\circ}^\circ = 0.79 \text{V}$$

[11] Cu^+ eta Fe^{3+} espezieen arteko erreakzioa ekin nahi dugu, CuI prezipitatu baten formazioaren bidez. Kalkulatu ioduroaren kontzentrazio minimoa hori lortzeko.

- Datuak: $K_s = [\text{Cu}^+][\text{I}^-] = 10^{-11.9}$ $E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^\circ = 0.15 \text{V}$ eta $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^\circ = 0.77 \text{V}$

- ERANTZUNA:**

Erreakzio espontanea, $\text{Cu}^+ + \text{Fe}^{3+} \Rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$

baina disoluziora Ioduroa gehitzen badugu CuI prezipitatuko da, gatz disolbagaitza delako: $\text{Cu}^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{CuI}(s)$

Beraz, $[\text{Cu}^+]$ kontzentrazioak $[\text{I}^-]$ kontzentrazioarekiko mendekotasuna azaltzen duenez, elektrodo potentzial formal bat definitzea komeni da

C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} + \frac{0.059}{1} \log \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Cu}^+]}$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} + \frac{0.059}{1} \log \frac{[\text{Cu}^{2+}][\text{I}^-]}{K_s}$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} + \frac{0.059}{1} \log \frac{[\text{I}^-]}{K_s} + \frac{0.059}{1} \log [\text{Cu}^{2+}]$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} + \frac{0.059}{1} \log \frac{[\text{I}^-]}{K_s} \rightarrow \text{elektrodo - potentsialformala}$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} + 0.059 \log [\text{Cu}^{2+}]$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} = E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ} + 0.059 \log [\text{I}^-] - 0.059 \log (10^{-11.9})$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} = 0.15 + 0.059 \log [\text{I}^-] + 0.059 \cdot 11.9$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} = 0.8521 + 0.059 \log [\text{I}^-]$$

Cu^+ eta Fe^{3+} espezieen arteko erreakzioa gerta ez dadin, ondoko bete behar da

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^{\circ'} \geq E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^{\circ}$$

$$0.8521 + 0.059[\text{I}^-] \geq 0.77 \Rightarrow [\text{I}^-] \geq 0.04 \text{ M}$$

[12] Ondoko espezieetatik determinatu zeintzuk diren uretan termodinamikoki egonkorak eta zeintzuk ez, pH=0 denean.

Co^{3+} , Co^{2+} , Co , MnO_4^- , Mn^{2+} , Mn , Cr^{3+} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, Cr , Fe^{3+} , Fe^{2+} , Fe , Cu^{2+} , Cu

Datuak: $E^{\circ}(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}) = +1.81 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Co}^{2+}/\text{Co}^0) = -0.28 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1.52 \text{ V}$,

$E^{\circ}(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}^0) = -1.03 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/2\text{Cr}^{3+}) = +1.33 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^0) = -0.56 \text{ V}$,

$E^{\circ}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^0) = -0.41 \text{ V}$, $E^{\circ}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0) = +0.34 \text{ V}$

- ERANTZUNA:

$$1) E_{\text{A}_{\text{ox}}/\text{A}_{\text{er}}}^{\circ} > E_{1/2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}}^{\circ} = 1.23 \text{ V}$$

pH=0, A_{ox} ezeگونkorra da (A_{er} eگونkorra da)

Aurreko zerrendatik $\text{A}_{\text{ox}} = \text{Co}^{3+}$, MnO_4^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$

$\text{A}_{\text{er}} = \text{Co}^{2+}$, Mn^{2+} , Cr^{3+}

C. Oxidatzaile eta erreduktoreak

$$2) E_{1/2O_2/H_2O}^{\circ} = 1.23V > E_{A_{ox}/A_{er}}^{\circ} > E_{H_2O/H_2}^{\circ} = 0V$$

pH=0, A_{ox} eta A_{er} egonkorak dira

Aurreko zerrendatik $A_{ox} = Fe^{3+}, Cu^{2+}$

$A_{err} = Fe^{2+}, Cu^0$

$$3) E_{A_{ox}/A_{er}}^{\circ} < E_{H_2O/H_2}^{\circ} = 0V$$

pH=0, A_{er} ezegonkorra da (A_{ox} egonkorra da)

Aurreko zerrendatik $A_{ox} = Co^{2+}, Mn^{2+}, Cr^{3+}, Fe^{2+}$

$A_{err} = Co^0, Mn^0, Cr^0, Fe^0$