

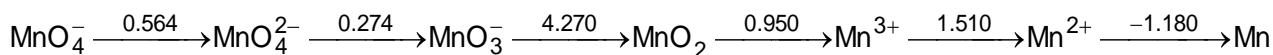
# Erredox eta pH

## Ariketak



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.

- [1] Manganesoaren Latimer-en diagrama da dago behean ingurune azidoan. Permanganatotik manganeso(IV) oxidora doan eta permanganatotik  $\text{Mn}^{2+}$ -ra doan erredukzioaren potentzial estandarrak kalkulatu. Zein da  $\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}$  bikotearen erredukzioaren potentzial estandarra ingurune basikoan? Manganesoa metal noblea al da? Azaldu laburki



### ERANTZUNA:

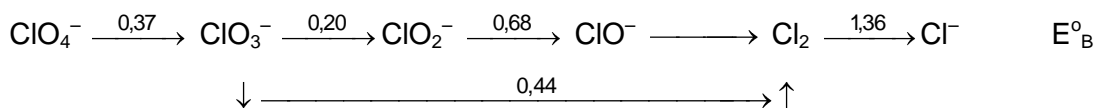
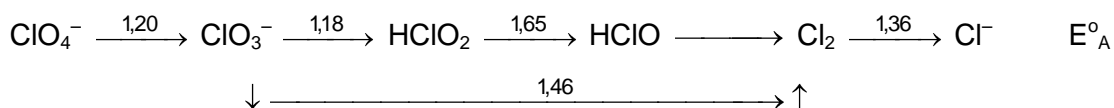
$$E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) = \frac{0.564 \times 1 + 0.274 \times 1 + 4.270 \times 1}{3} = 1.703$$

$$E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = \frac{0.564 \times 1 + 0.274 \times 1 + 4.270 \times 1 + 0.950 \times 1 + 1.510 \times 1}{5} = 1.512$$

$\text{Mn}^{3+} \xrightarrow{1.510} \text{Mn}^{2+}$   $E^\circ(\text{Mn}^{3+}/\text{Mn}^{2+}) = 1.510$  erdi-erreakzio hau ez baitago pH-aren mendekotasunik

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}^0) = -1.180 < 0 = E^\circ\left(\text{H}^+/\frac{1}{2}\text{H}_2\right) \quad \text{beraz, ez noblea da}$$

- [2] Ondokoak dira kloroaren Latimer-en diagramak ingurune azidoan eta basikoan.



- Erredukziozko potentzialak kalkulatu hipokloritotik diklorora ingurune bietan.
- $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  bikoteari dagokion erredukzioaren potentzialak balio bera du ingurune bietan. Azaldu zergatia.
- $\text{Cl}_2$  espeziea ez da egonkorra ingurune bietan. Azaldu zein ingurunetan da egonkorra eta zergatik.
- Espezie batzuk dismutatzen dira. Zeintzuk?

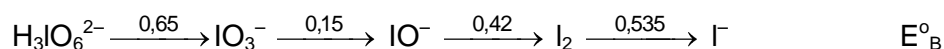
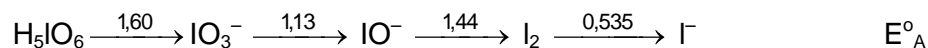
**ERANTZUNA:**a) Ingurune azidoan:  $\text{HClO}_3/\text{Cl}_2$ Ingurune basikoan:  $\text{ClO}_3^-/\text{Cl}_2$ 

$$1.46 = \frac{1.18 \cdot 2 + 1.65 \cdot 2 + 1 \cdot x}{5} \quad x=1.64$$

$$0.44 = \frac{0.20 \cdot 2 + 0.68 \cdot 2 + 1 \cdot x}{5} \quad x=0.44$$

- b)  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  bikote honen artean dagoen elektroien trukean ez dago pH-rekiko mendekotasunik.  
 c)  $\text{Cl}_2$  ingurune azidoan da egonkorra ( $1.64 > 1.36$ ). Basikoan, berriz, dismutatu egiten da ( $0.44 < 1.36$ ).  
 d)  $\text{HClO}_2$  ingurune azidoan eta  $\text{ClO}_2^-$  eta  $\text{Cl}_2$  ingurune basikoan

[3] Ondokoak dira iodoaren Latimer-en diagramak ingurune basikoan eta azidoan.



- a) Erreduzioaren potentzialak kalkulatu IVII-tik I0-ra ingurune bietan.  
 b)  $\text{I}_2/\text{I}^-$  bikotearen erreduzioaren potentziala bera da ingurune bietan. Azaldu zergatia.  
 c) Zer ingurunetan da egonkorragoa  $\text{I}_2$  espeziea. Azaldu zergatia.

**ERANTZUNA:**

a) Ingurune azidoan

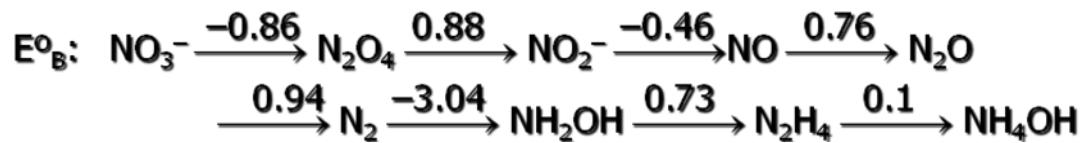
$$\text{H}_5\text{IO}_6/\text{I}_2 \quad E = \frac{1.60 \times 2 + 1.13 \times 4 + 1.44 \times 1}{7} = 1.31$$

Ingurune basikoan

$$\text{H}_3\text{IO}_6^{2-}/\text{I}_2 \quad E = \frac{0.65 \times 2 + 0.15 \times 4 + 0.42 \times 1}{7} = 0.33$$

- b) Ez duelako pH-ren mendekotasunik adierazten,  $\text{I}_2$  eta  $\text{I}^-$  espezieen artean ez baitago protoien trukea.  
 c) Ingurune azidoan egonkorragoa da,  $1.44 > 0.535$  baita

[4] Nitrogenoaren Frost-en diagrama eraiki ingurune basikoan, ondoko Latimer-en diagrama erabiliz



### ERANTZUNA:

N oxidazio-egoeratik 0-ra doan  $E^{\circ}$  kalkulatu behar da

1) Oxidazio egoera positiboak

$$\text{NO}_3^- \quad E^{\circ} = \frac{1(-0.86) + 1(0.88) + 1(-0.46) + 1(0.76) + 1(0.94)}{5} = 0.25 \text{ V}$$

$$\text{N}_2\text{O}_4 \quad E^{\circ} = \frac{1(0.88) + 1(-0.46) + 1(0.76) + 1(0.94)}{4} = 0.53 \text{ V}$$

$$\text{NO}_2^- \quad E^{\circ} = \frac{1(-0.46) + 1(0.76) + 1(0.94)}{3} = 0.41 \text{ V}$$

$$\text{NO} \quad E^{\circ} = \frac{1(0.76) + 1(0.94)}{2} = 0.85 \text{ V}$$

$$\text{N}_2\text{O} \quad E^{\circ} = \frac{1(0.94)}{1} = 0.94 \text{ V}$$

2) Oxidazio egoera negatiboak

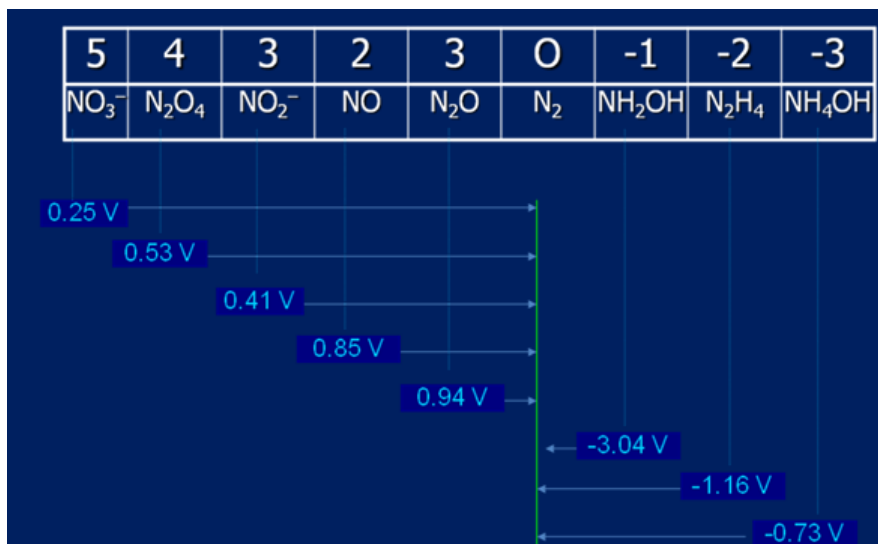
$$\text{NH}_2\text{OH} \quad E^{\circ} = \frac{1(-3.04)}{1} = -3.04 \text{ V}$$

$$\text{N}_2\text{H}_4 \quad E^{\circ} = \frac{1(-3.04) + 1(0.73)}{2} = -1.16 \text{ V}$$

$$\text{NH}_4\text{OH} \quad E^{\circ} = \frac{1(-3.04) + 1(0.73) + 1(0.1)}{3} = -0.73 \text{ V}$$

Zer esanik ez,  $\text{N}_2$  erreferentziako balioa da:  $E^{\circ}=0 \text{ V}$

Honela kalkulaturako balioak grafiko batean jarriko ditugu:



Frost-en diagramak egiterakoan, ondoko baldintza jartzen zaio grafikoari:

H<sup>+</sup> espeziearen erredukzioari dagokion aldapa ZERO izan dadila

Ingurune azidoan:     pH = 0,     [H<sup>+</sup>] = 1 M,     E = 0 V

Ingurune basikoan:     pH = 14,     [OH<sup>-</sup>] = 1 M,     E = -0.83 V

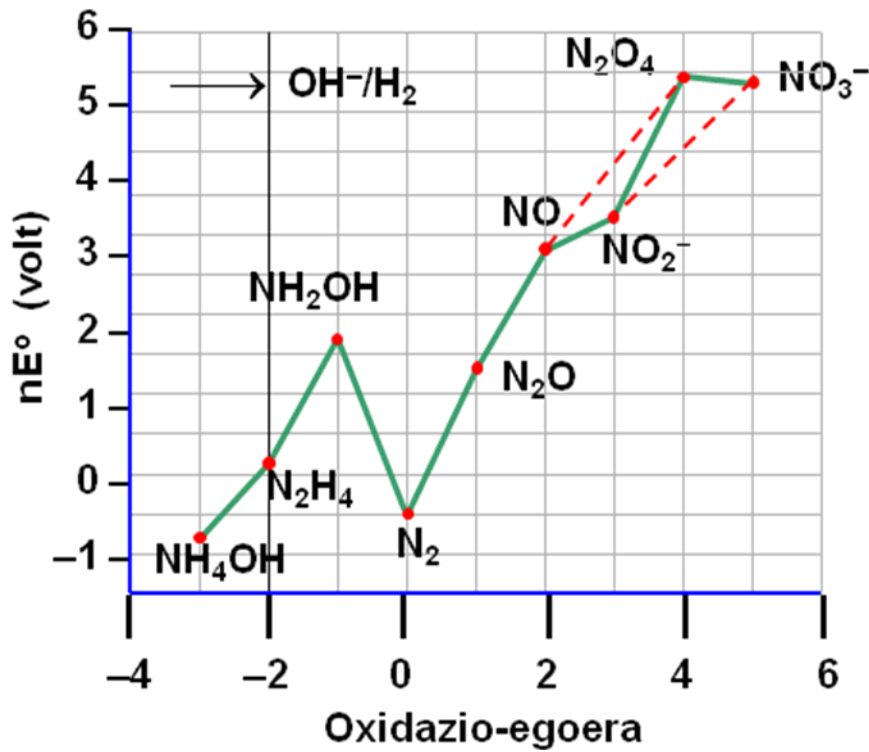
Beraz, ingurune basikoan +0.83 zuzenketa egin behar da potentzialean.

Orai, ingurunea basikoan nE<sup>o</sup> kalkulatzeko zuzenketa egingo dugu:

n=N=oxidazio-egoera

NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nE <sup>o</sup> = (0.25 + 0.83) x 5	= 1.08 x 5	= 5.41
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	nE <sup>o</sup> = (0.53 + 0.83) x 4	= 1.36 x 4	= 5.44
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	nE <sup>o</sup> = (0.41 + 0.83) x 3	= 1.24 x 3	= 3.73
NO	nE <sup>o</sup> = (0.85 + 0.83) x 2	= 1.68 x 2	= 3.36
N <sub>2</sub> O	nE <sup>o</sup> = (0.94 + 0.83) x 1	= 1.77 x 1	= 1.77
N <sub>2</sub>	nE <sup>o</sup> = (0.00 + 0.83) x 0	= 0.83 x 0	= 0.00
NH <sub>2</sub> OH	nE <sup>o</sup> = (-3.04 + 0.83) x (-1)	= -2.21 x (-1)	= 2.21
N <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	nE <sup>o</sup> = (-1.16 + 0.83) x (-2)	= -0.33 x (-2)	= 0.65
NH <sub>4</sub> OH	nE <sup>o</sup> = (-0.73 + 0.83) x (-3)	= 0.09 x (-3)	= -0.28

Eta horrela, Frost-en diagrama ondokoa da:



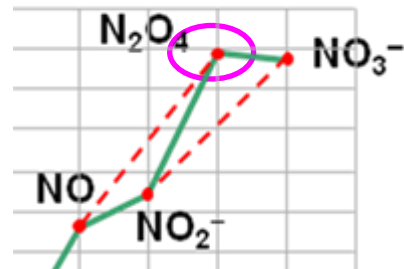
[5] Nitrogenoaren Frost-en diagrama erabiliz, azaldu  $N_2O_4$  espeziearen egonkortasuna

**ERANTZUNA:**

$N_2O_4$  espeziea dismutatzen da



$$E = 0.88 - (-0.86) = 1.74 V > 0 \Rightarrow \text{espontanea}$$



[6] Nitrogenoaren Frost-en diagrama erabiliz, azaldu NO eta  $N_2O_4$  espezieak bateragarriak diren ala ez.

**ERANTZUNA:**

NO eta  $N_2O_4$  espezieek erreakzionatzen dute  $NO_2^-$  sorreraziz



$$E = 0.88 - (-0.46) = 1.34 V > 0 \Rightarrow \text{espontanea}$$

