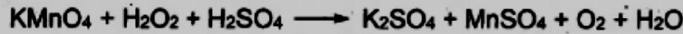
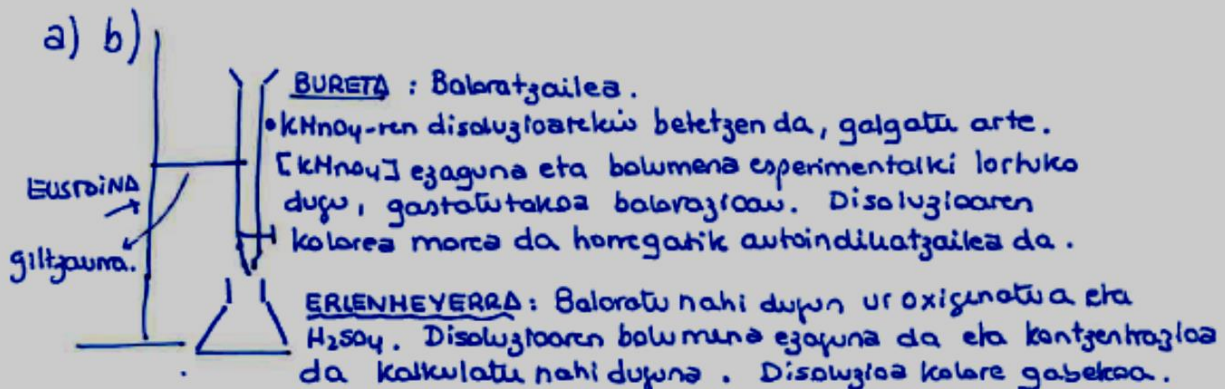
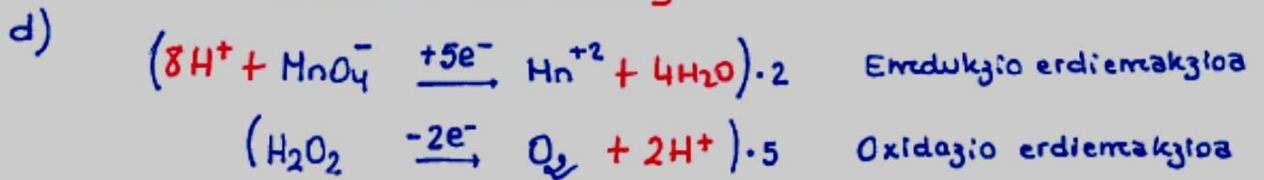
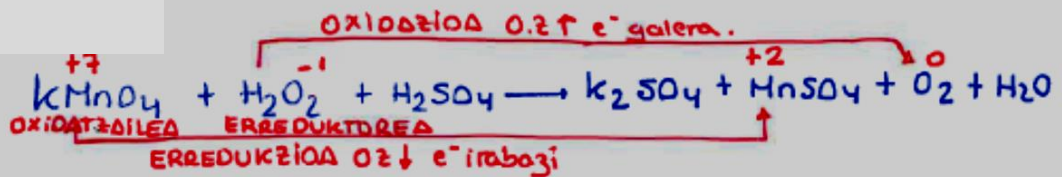


ELEKTROKIMIKA SELEK 2021 EKAINA

B2. Ur oxigenatu komertzial baten kontzentrazioa neurtzeko, baloratu egiten da kontzentrazio ezaguneko potasio permanganatoaren disoluzio bat erabiliz (permanganimetria). Ingurune azidoan, permanganato ioiak ( $MnO_4^-$ ) oxidatu egiten du  $H_2O_2$ -a  $O_2$ -ra, (doitu gabeko) erreakzio honen arabera:



- a) Adieraz ezazu zer tresna eta material beharko diren balorazioa egiteko. (0,25)
- b) Azaldu ezazu balorazioa egiteko prozedura marrazki bat erabiliz. (0,75)
- c) Azaldu ezazu zergatik ez den adierazlerik behar balorazio hau egiteko. (0,25)
- d) Idatz ezazu balorazio honetan gertatzen den erreakzio doitu. (0,75)

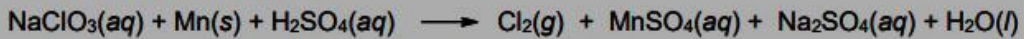


Bureta irekiko da eta  $KMnO_4$  hasiko da erortzen erlen meyerera  $H_2O_2$  amoniaraukorrean arte  $KMnO_4$  batakiko duzu. Gatastutako  $KMnO_4$ -ren disoluzioaren bolumena apuntatuko duzu. Balorakidutza puntuan erreakzioa erabat gertatu da eta erredukzioa ( $H_2O_2$ ) aipatu da.

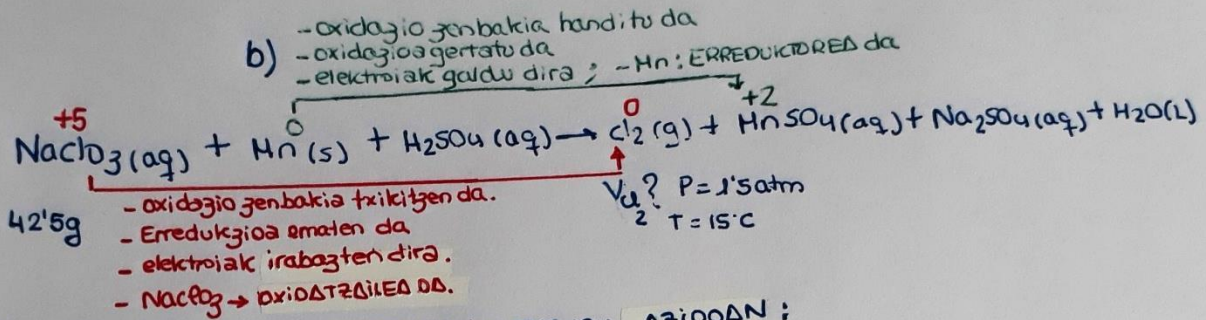
Komenigarria da balorazioa errepikatzea amaierako puntua ehalik eta hurbilen egiteko baliokidetzat puntutik.

ELEKTROKIMIKA SELEK 2021 UZTAILA

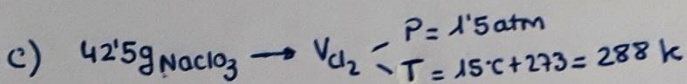
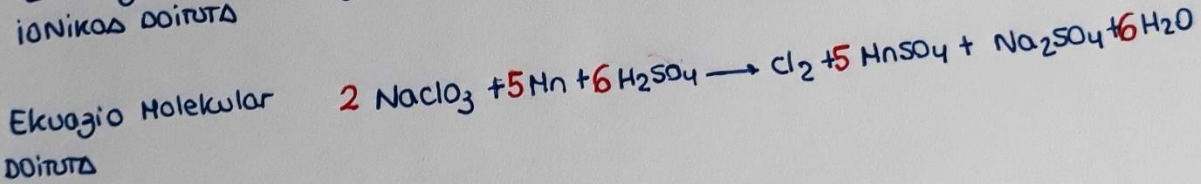
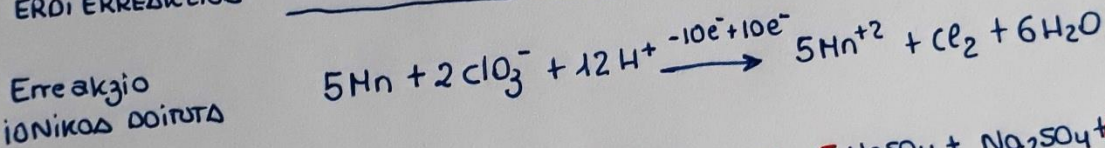
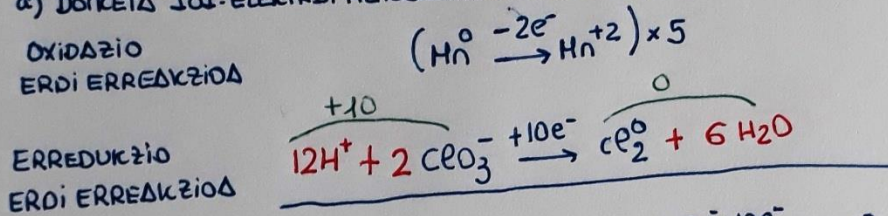
A4. Erreakzio kimiko hau emanda:



- Doitu erreakzioa ioi-elektroi metodoa erabiliz. (1,50)
- Adierazi, arrazoituz, zein espezie oxidatzen den eta zein erreduzitzen den. (0,50)
- Erreakzioa osoa bada, zenbat mL kloro gaseoso sortuko dira, 15 °C-an eta 1,5 atm-an neurtuak, 42,5 g sodio kloratetik abiatuz gero? (0,50)



a) DOIKETA IOI-ELEKTROI METODOAREKIN INGUERU ΔZIBOAN :



• Erabat erreakzionatzen duenez erreakzioaren estekiometriarekin lotzen diren Cl<sub>2</sub>-ren molak kalkulatu:

$$42,5\text{g NaClO}_3 \cdot \frac{1\text{mol NaClO}_3}{106,5\text{g NaClO}_3} \cdot \frac{1\text{mol Cl}_2}{2\text{mol NaClO}_3} \approx 0,2\text{mol Cl}_2$$

↓  
Estekiometria

$$\text{MNaClO}_3 = 23 + 35,5 + 3 \cdot 16 = 106,5\text{g/mol}$$

• Cl<sub>2</sub> gas ideal bezala portatzen dela suposatuz; kloroaren bolumenaren kalkulatu:

$$P \cdot V_{\text{Cl}_2} = n_{\text{Cl}_2} R \cdot T \Rightarrow V_{\text{Cl}_2} = \frac{n_{\text{Cl}_2} \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,2\text{mol} \cdot 0,082\text{atmL/molK} \cdot 288\text{K}}{1,5\text{atm}} \approx 3,15\text{L}$$

1.-Halogenoen erredukzio-potentzial hauek kontuan harturik:

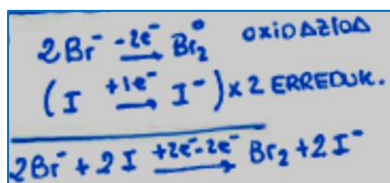
$$E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} = +1,36V; E^{\circ}_{Br_2/Br^-} = +1,07V; E^{\circ}_{I/I^-} = +0,54V$$

a) Idatzi erreakzio hauek, eta esan zein izango diren espontaneoak:

- I. Bromuro ioiaren oxidazioa iodoarekin
- II. Kloroaren erredukzioa bromuro ioiarekin.
- III. Ioduro ioiaren oxidazioa kloroarekin.

b) Justifikatu zein den espezie oxidatzaileena eta zein erreduzitzaileena.

I) I. Bromuro ioiaren oxidazioa iodoarekin



I) Bromuro ioiaren oxidazioa iodoarekin:

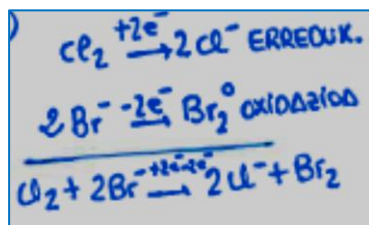
$$2Br^-(aq) + 2I \xrightarrow{+2e^- - 2e^-} Br_2(g) + 2I^-(aq)$$

OXIDAZIOA → ΔNOBAN  
ERREDUKZIOA → KATODAN

$$E^{\circ}_{pila} = E^{\circ}_{KATODAN} - E^{\circ}_{\Delta NOBAN} = E^{\circ}_{I/I^-} - E^{\circ}_{Br_2/Br^-} = +0,54V - (+1,07V) = \boxed{-0,53V}$$

•  $E^{\circ}_{pila} < 0$  erreakzioa ez espontaneoa da.

II) kloroaren erredukzioa bromuro ioiarekin



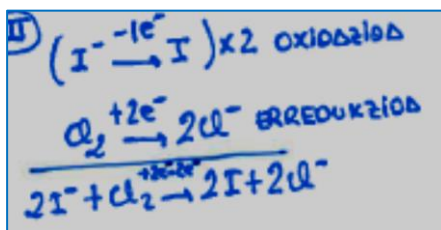
$$Cl_2(g) + 2Br^-(aq) \xrightarrow{+2e^- - 2e^-} 2Cl^-(aq) + Br_2(g)$$

ERREDUKZIOA → KATODAN  
OXIDAZIOA → ΔNOBAN

$$E^{\circ}_{pila} = E^{\circ}_K - E^{\circ}_A = E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} - E^{\circ}_{Br_2/Br^-} = +1,36V - 1,07V = \boxed{+0,29V}$$

•  $E^{\circ}_{pila} > 0$  erreakzioa ESPONTANEA da.

III) ioduro ioiaren oxidazioa kloroarekin.



$$2I^-(aq) + Cl_2(g) \xrightarrow{+2e^- - 2e^-} 2I + 2Cl^-(aq)$$

OXIDAZIOA → ΔNOBAN  
ERREDUKZIOA → KATODAN

$$E^{\circ}_p = E^{\circ}_K - E^{\circ}_A = E^{\circ}_{Cl_2/Cl^-} - E^{\circ}_{I/I^-} = +1,36V - 0,54V = \boxed{+0,82V}$$

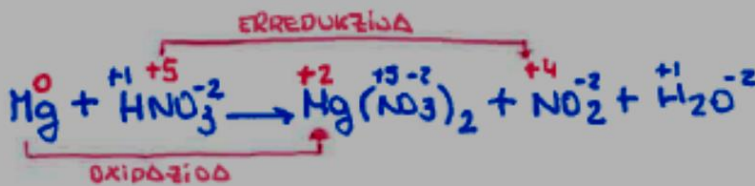
•  $E^{\circ}_{pila} > 0$  erreakzioa ESPONTANEA da.

2.- Magnesioak azido nitrikoarekin erreakzionatzen du ekuazio honen arabera:

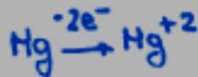


- Idatzi itzazu oxidazio eta erredukzio erdi erreakzioak.
- Adieraz ezazu zein den espezie oxidatzailea eta zein erreduzitzailea
- Doitu ezazu erredox ekuazioa ioi-elektroi metodoa erabiliz
- Kalkula ezazu pilaren potentziala baldintza estandarretan.

Datuak:  $E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,37\text{V}$  ;  $E^{\circ}_{\text{NO}_3^-/\text{NO}_2} = +0,78\text{V}$

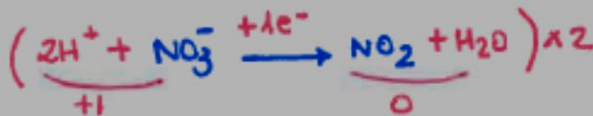


a) OXIDAZIO  
ERDI ERREDUKZIOA



• Ioi elektroi metodoa inguru azidoan ( $\text{HNO}_3$ )

Erredukzio  
ERDI ERREDUKZIOA



- Mg-aren oxidazio zenbakia handitu da elektroiak galdu dituelako beraz, oxidatu egin da. Mg ERREDUKTOREA da.
  - N-aren oxidazio zenbakia txiki tu da elektroiak irabazi dituelako beraz, erreduzitu da.  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{HNO}_3$  OXIDATZAILEA DA.

c) a) apartaduan erdi erreakzioak doitu dira, hona hemen jarraipena:

- Erreakzio ionikoa doituta:  $\text{Mg} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \xrightarrow{+2e^- - 2e^-} \text{Mg}^{+2} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Erreakzio molekular doituta:  $\text{Mg} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

d) Pilaren potentziala baldintza estandarretan:

$$E^{\circ}_{\text{pila}} = E^{\circ}_{\text{katodoa}} - E^{\circ}_{\text{anodoa}} = E^{\circ}_{\text{NO}_3^-/\text{NO}_2} - E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = +0,78\text{V} - (-2,37\text{V}) = 3,15\text{V}$$

↓  
Erredukzioa  
 $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2$ 
↓  
Oxidazioa  
 $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{+2}$

- $E^{\circ}_{\text{pila}} > 0$  erredox erreakzioa espontanea da.