



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



**Kimika**

**USE 2024**

[www.ehu.eus](http://www.ehu.eus)



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2024ko EZOHIKOA

**KIMIKA**

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO  
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2024

**QUÍMICA**

***Proposatutako hamar ariketa hauetako BOSTi erantzun behar diezu.  
Ez ahaztu azterketa-orrialde guztietan kodea jartzea.  
Ez erantzun ezer inprimaki honetan.***

- Proba idatzi honek 10 ariketa ditu.
- Ariketak hiru multzotan banatuta daude:  
**A Multzoa:** 2,5 puntuko 4 problema ditu, eta **biri erantzun behar diezu.**  
**B Multzoa:** 2 puntuko 2 galdera ditu, eta **bati erantzun behar diozu.**  
**C Multzoa:** 1,5 puntuko 4 galdera ditu, eta **biri erantzun behar diezu.**
- Nota gorena izateko (parentesi artean agertzen da galdera bakoitzaren amaieran), ariketak zuzen ebazteaz gainera, argi azaldu eta ongi arrazoitu behar dira, eta ahalik eta egokien erabili behar dira sintaxia, ortografia, hizkuntza zientifikoa, kantitate fisikoen arteko erlazioak, sinboloak eta unitateak.
- **Jarraibideetan adierazitakoei baino galdera gehiagori erantzunez gero, erantzunak ordenari jarraituta zuzenduko dira, harik eta beharrezko kopurura iritsi arte.**
- Galdera guztiei erantzuteko behar diren **datu orokorrak** orrialde honen atzealdean daude. Erabil itzazu kasu bakoitzean behar dituzun datuak soilik.
- **Datu espezifikoak** galdera bakoitzean adierazten dira.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2024ko EZOHIKOA

**KIMIKA**

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO  
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2024

**QUÍMICA**

## DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

$$R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} \quad R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

Masa atomikoak (mau): H (1,008), Li (6,941), C (12,011), O (15,999), P (30,974),  
Cl (35,453), K (39,098), Mn (54,938), Ag (107,868).

Zenbaki atomikoak: H (Z = 1), Na (Z = 11), Mg (Z = 12), Al (Z = 13), Si (Z = 14),  
P (Z = 15), S (Z = 16), Cl (Z = 17).

Laburdurak:

B.N.: Presio- eta tenperatura-baldintza normalak

(aq): ur-disoluzioa

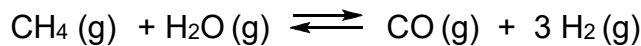


**A MULTZOA: Problemak**

(Lau problema ditu, eta **biri** erantzun behar diezu)

**PUNTUAK**

**A1.** 2 L-ko errektore itxi batean 0,31 mol H<sub>2</sub>O eta 0,44 mol CH<sub>4</sub> sartzen dira, eta nahastea 850 °C-raino berotzen da. Erreakzioa orekara heltzean, 0,26 mol CO daudela ikusten da.

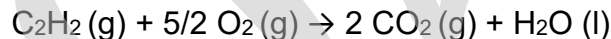


- a) Kalkulatu gas guztien presio partzialak orekan. (1,00)
- b) Kalkulatu K<sub>p</sub> eta K<sub>c</sub> oreka-konstanteak. (1,00)
- c) Auresan erreakzioa endotermikoa edo exotermikoa den, berotzean oreka produktuetarantz desplazatzen bada. (0,50)

**A2.** Masan % 0,01 den azido hipoklorosoaren ur-disoluzioa antiseptiko moduan erabiltzen da birusek infektatutako gainazalak desinfektatzeko.

- a) Kalkulatu azidoaren kontzentrazio molarra disoluzio horretan. Kontsideratu disoluzioaren dentsitatea 1 g/mL dela. (0,50)
- b) Zehaztu disoluzioaren pH-a, azidotasun-konstantea K<sub>a</sub> = 3,5 · 10<sup>-8</sup> bada. (0,75)
- c) Idatzi azido horrek KOH kantitate berdinen aurrean emango duen erreakzioa. Nolakoa da bukaerako pH-a (azidoa, basikoa edo neutroa)? (0,75)
- d) Kalkulatu azido hipoklorosoaren base konjugatuaren basikotasun-konstantea. (0,50)

**A3.** Mol bat azetilenoren (etinoa, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) errekuntzatik 1301,4 kJ askatzen dira:



- a) Kalkulatu azetilenoren gaseosoaren formazio-entalpia. (1,00)
- b) Zein da azetilenoren baporizazio-prozesuaren (l ↔ g) entalpia-aldaketa? (0,50)
- c) Zein da azetilenoren baporizazio-prozesuaren entropia-aldaketa? (0,50)
- d) Zehaztu azetilenoren irakite-tenperatura, jakinda baldintza horietan gas- eta likido-egoeran dauden espezieak orekan daudela. (0,50)

Datuak: ΔH<sub>f</sub> (kJ mol<sup>-1</sup>): CO<sub>2</sub>(g) = -393,8; H<sub>2</sub>O(l) = -285,8; C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(l) = 210,4  
S (J mol<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>): C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(g) = 227,4 ; C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>(l) = 134,8

**A4.** KMnO<sub>4</sub>-aren eta KCl-aren arteko erreakzioa ingurune azidoan gertatzen da H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-aren presentzian. Baldin eta E° (MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>/Mn<sup>2+</sup>) = +1,51 V eta E° (Cl<sub>2</sub>/Cl<sup>-</sup>) = +1,36 V badira:



- a) Adierazi zein den espezie oxidatzailea eta zein erreduzitzailea. Erreakzioa berezkoa (espontaneo) izango ote da? (0,50)
- b) Doitu erreakzio molekularra ioi-elektroi metodoaren bidez. (0,50)
- c) Kalkulatu 0,5 M den KMnO<sub>4</sub> disoluzioaren 100 mL eta 10 g KCl nahastutakoan lortzen den Cl<sub>2</sub>-aren masa, erreakzioaren etekina % 69-koa bada. (1,00)
- d) Espontaneo izango ote da kloruroaren oxidazioa ingurune basikoan, permanganatoa MnO<sub>2</sub>-ra erreduzitzen dela jakinda? E°(MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>/MnO<sub>2</sub>) = +0,60 V. (0,50)

**B MULTZOA: Galderak**

(bi galdera ditu, eta **bati** erantzun behar diozu)



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2024ko EZOHIKOA

**KIMIKA**

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO  
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2024

**QUÍMICA**

- B1.** Zilar fosfatoa,  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , argazkigintzan erabili izan den gatz disolbaezina da:
- Saturazio-puntuan eta  $20\text{ }^\circ\text{C}$ -an  $7,4\text{ mg}$  gatz disolbatzen badira litro bat uretan, **(1,00)** kalkulatu disolbagarritasun-konstantea ( $K_s$ ) temperatura horretan.
  - Argazkilariek gatz hori zilar nitratoa eta sodio fosfatoa nahastuz prestatzen **(1,00)** zutela jakinda,  $0,02\text{ M}$  den  $\text{AgNO}_3$  ur-disoluzioaren  $0,5\text{ L}$  eta  $0,10\text{ M}$  den  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ur-disoluzioaren  $0,2\text{ L}$  nahastutakoan, eratu ote da  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  hauspeakinik?
- B2.** Azido-base balorazio baten bidez, ozpin komertzialean dagoen azido azetikoaren kontzentrazio zehatza ezagutu nahi da. Horretarako,  $1\text{ mL}$  ozpin hartzen dira eta  $0,08\text{ M}$  den  $\text{NaOH}$  ur-disoluzioa erabiltzen da baloratzailer moduan.
- Azaldu zeintzuk diren balorazioarekin aurrera jarraitzeko eman behar diren **(1,00)** pausoak, eta, azalpenekin batera, egin irudi eskematiko bat.
  - Baliokidetzaren puntuaren  $\text{NaOH}$ -aren disoluzioaren  $12,5\text{ mL}$  kontsumitu badira, **(1,00)** kalkulatu azido azetikoaren kontzentrazioa eta eman ozpinaren azidotasuna "g azido azetiko /  $100\text{ mL}$  disoluzio" unitateetan.

### C MULTZOA: Galderak

(lau galdera ditu, eta **biri** erantzun behar diezu)

**PUNTUAK**

- C1.** Ikertzaileek **X**, **Y** eta **Z** elementuak aurkitu dituzte meteorito batean. Azken ikerketen arabera, atomoek  $1$ ,  $5$  eta  $7$  balentzia-ektroi dituzte hurrenez hurren, eta, hiru kasuetarako, protoi kopurua  $11$  eta  $18$  bitartekoa da.
- Idatzi hiru atomoen konfigurazio elektronikoak eta **X** elementuaren azken **(0,50)** balentzia-ektroiaren lau zenbaki kuantikoak.
  - Ordenatu itzazu atomoak erradio atomiko txikienetik handienara. **(0,50)**
  - Irudikatu  $\text{YZ}_3$  molekularen Lewis-en egitura. Zer geometria molekular du? **(0,50)** Polarra al da?
- C2.**  $\text{LiCl}$ -aren elektrolisian,  $4\text{ A}$ -ko korronea disoluziotik pasarazten da  $10\text{ h}$ -an.
- Deskribatu elektrodoetan gertatzen diren erreakzioak. **(0,75)**
  - Kalkulatu zenbat  $\text{Li}$  metal eratzen den ( $F = 96500\text{ C mol}^{-1}$ ). **(0,75)**
- C3.** Kontuan hartu substantzia hauek:  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{C}$  (diamantea).
- Zehaztu zein den kasu bakoitzean lotura mota: metalikoa, ionikoa, molekula kobalentea edo sare kobalentea. **(0,50)**
  - Zeintzuk dira molekulen arteko interakzioak espezie molekularretan? **(0,50)**
  - Esleitu fusio-tenperatura bat substantzia bakoitzari. Arrazoitu zure erantzuna. **(0,50)**
- |                            |      |   |      |     |
|----------------------------|------|---|------|-----|
| $T_f$ ( $^\circ\text{C}$ ) | 3550 | 0 | 1235 | -86 |
|----------------------------|------|---|------|-----|
- C4.** Butan-1-ol molekulatik abiatuta:
- Irudikatu molekula honen posizio-isomero baten eta kate-isomero baten **(0,50)** formula erdigaratuak eta izenda itzazu.
  - Butan-1-olaren eta oxidatzaile sendo baten arteko erreakziotik **A** konposatua **(1,00)** prestatu daiteke. **A** konposatuak butan-1-olarekin erreakzionatzen du **B** konposatua emateko. Identifikatu **A** eta **B** konposatuak, proposatu bi erreakzioak eta izendatu parte hartzen duten espezie organiko guztiak.



## **KIMIKA (2024ko EZOHIOA)**

### **ZUZENTZEKO IRIZPIDE OROKORRAK**

1. Ikasleek taula periodikoko elementuen sinboloak eta izenak ezagutu behar dituzte, bai eta elementu adierazgarriak, gutxienez, beren tokian kokatzen jakin ere. Gai izan behar dute sailkapen periodikoan elementuek beren posizioaren arabera duten periodikotasuna ezagutzeko.
2. Ikasleek konposatu kimiko sinpleak ohiko sistemen arabera izendatzen eta formulatzen jakin behar dute (oxidoak, azido arruntak, gatzak, funtzio organiko bakarreko konposatu organiko sinpleak, etab.).
3. Galdera edo ariketa batean prozesu kimikoren bat aipatzen bada, ikasleek gai izan behar dute prozesu horiek behar bezala idazteko eta doitzeko. Ekuazioak ez badira egoki idazten eta doitzen, galderari edo ariketari ezingo zaio gehieneko puntuazioa eman.
4. Beharrezkoak baldin badira, masa atomikoak, potentzial elektrokimikoak (beti erredukziozkoak), oreka-konstanteak, etab. emango dira. Dena dela, ikasleak jakintza orokorreko bestelako datu batzuk erabili ahal izango ditu.
5. Aintzat hartuko da, eta hala balioetsiko da, ikaslearen kimika-ezagutza agerian uzten duten diagrama argigarriak, eskemak eta irudikapen grafikoak eta marrazkiak erabiltzea. Adierazpenaren argitasuna eta koherentzia, bai eta erabiltzen diren kontzeptuen zorrotasuna eta zehaztasuna ere, balioetsiko dira.
6. Kalifikazio-epaimahaian parte hartzen duten Kimikako irakasleek azterketako enuntziatuak ulertzeko zalantzak argitzen lagundu dezakete, hala egitea komeni dela iruditzen bazaie.
7. Positiboki balioetsiko dira hizkuntza zientifiko egokia erabiltzea, azterketaren aurkezpen egokia (ordena, garbitasuna), ortografia egokia eta idazkeraren kalitatea. Ortografia-akats larriak egiteak, aurkezpen eskasa izateak edo idazkera txarra izateak kalifikazioa puntu bat jaistearen eragin dezake.

### **ZUZENTZEKO IRIZPIDE ESPEZIFIKOAK**

1. Lehen aipatutako zuzenketa-irizpide orokorrak aplikatu behar dira.
2. Galdera eta problemetan, ebaluazioak argi eta garbi adierazi behar du ea izendapen eta formulazio zuzenak erabili diren, eta kontzeptuak ongi erabili diren.
3. Batez ere, planteamendua koherentea izatea, kontzeptuak aplikatzea eta emaitzak lortu arte etengabe arrazoiak balioetsiko da; eta balio gutxiago izango dute ariketa ebazteko egin behar diren eragiketa matematikoen. Batere arrazoibiderik edo azalpenik gabeko adierazpide matematikoen segida huts bat aurkezteak ez du sekula puntuazio maximoa lortuko.
4. Sarituko da unitateak ongi erabiltzea; batez ere, SI unitateak (eta eratorriak) eta kimikan ohikoak direnak. Unitateak gaizki erabiltzeak edo ez erabiltzeak puntuazioa jaitsiko du.
5. Ariketak ebazteko prozedura librea da; ez da gehiago edo gutxiago balioetsi behar "bihurtze-faktoreak", "hiruko erregelak" etab. erabiltzea, enuntziatuan jarduera jakin bat eskatzen denean izan ezik (adibidez, ioi-elektroi metodoa erabiltzea erredox erreakzioak



## ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

doitzeko). Nolanahi ere, errore aljebraiko baten ondorioz lortutako emaitza oker batek ez luke ariketa baliorik gabe utzi behar. Emaitza nabarmenki inkoherenteak zigortu egingo dira.

6. Zenbait ataletako ariketetan, ataletako baten emaitza hurrengo atalerako beharrezkoa bada, era independentean balioetsiko dira biak, emaitza argi eta garbi inkoherentea denean izan ezik.

### ERANSKINAK

1. Zuzentzaileen lana erraztearren soilik, azterketako ariketen ebazpenak ageri dira eranskinetan.
2. Eranskinen helburua ez da “azterketa perfektua” eskaintzea, baizik eta erantzun zuzenen datuak laburki biltzea.
3. Ariketa eta atal bakoitzean zuzentzaileak eman dezakeen puntuazio maximoa eranskinetan zehazten da.

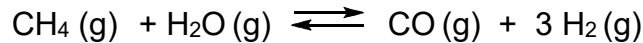


## A MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

### A1. Ebazpena

[2,50 p]

a) Orekan,  $x$  molek erreakzionatzen badute,



Hasieran	0,44 mol	0,31 mol	0 mol	0 mol
Aldaketa	- $x$ mol	- $x$ mol	$x$ mol	$3x$ mol
Orekan	$(0,44-x)$ mol	$(0,31-x)$ mol	$x$ mol	$3x$ mol

Jakinda orekan 0,26 mol CO daudela,  $x = 0,26$  mol

Beraz,  $\text{H}_2$  molak orekan:  $3x = 3 \cdot 0,26 = 0,78$  mol  $\text{H}_2$

$\text{CH}_4$  molak orekan:  $0,44 - x = 0,44 - 0,26 = 0,18$  mol  $\text{CH}_4$

$\text{H}_2\text{O}$  molak orekan:  $0,31 - x = 0,31 - 0,26 = 0,05$  mol  $\text{H}_2\text{O}$

Mol kopuru totala orekan:

$$n_T = 0,26 + 0,78 + 0,18 + 0,05 = 1,27 \text{ mol}$$

Bolumena eta tenperatura ezagututa, presio totala kalkula dezakegu:

$$P_T = \frac{nRT}{V} = \frac{1,27 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot (850 + 273) \text{K}}{2 \text{ L}} = 58,47 \text{ atm}$$

Baldin eta presio partzialen definiziotik,

$$P_p = X_M P_T$$

non substantzia baten frakzio molarra  $X_M = \frac{\text{substantziaren molak}}{\text{mol kopuru totala}}$

$$P_{\text{pCO}} = \frac{0,26 \text{ mol}}{1,27 \text{ mol}} \cdot 58,47 \text{ atm} = \mathbf{11,97 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{pH}_2} = \frac{0,78 \text{ mol}}{1,27 \text{ mol}} \cdot 58,47 \text{ atm} = \mathbf{35,91 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{pCH}_4} = \frac{0,18 \text{ mol}}{1,27} \cdot 58,47 \text{ atm} = \mathbf{8,29 \text{ atm}}$$

$$P_{\text{pH}_2\text{O}} = \frac{0,05 \text{ mol}}{1,27} \cdot 58,47 \text{ atm} = \mathbf{2,30 \text{ atm}}$$

[1,00 p]





**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

b) 
$$K_p = \frac{P_{pCO} P_{pH_2}^3}{P_{pCH_4} P_{pH_2O}}$$

$K_p$  oreka-konstantearen adierazpenean datuak ordezkatzuz:

$$K_p = \frac{11,97 \cdot (35,91)^3}{8,29 \cdot 2,30} = 2,91 \cdot 10^4$$

$K_p$  eta  $K_c$  oreka-konstanteen arteko erlazioa:  $K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n}$

$\Delta n = 2$ enez eta  $T = 273 + 850 = 1123$  K

$$K_c = 2,91 \cdot 10^4 / (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 1123 \text{ K})^2 = 3,43$$

[1,00 p]

c) LeChâtelier-en printzipioaren arabera, orekan dagoen edozein sistema kimikoren perturbazioak aldaketa horren kontra doan konposizio-aldaketa eragiten du. Berotzean oreka produktuetarantz desplazatzen bada, **erreakzioa endotermikoa da.**

[0,50 p]

**A2. Ebazpena [2,50 p]**

a) Masa-porzentajetik kontzentrazio molarrera pasatzeko, masa molarra erabili behar da:

$$C_0 = [\text{HClO}] = \frac{0,01 \text{ g HClO}}{100 \text{ g dis.}} \cdot \frac{1 \text{ g dis.}}{10^{-3} \text{ L dis.}} \cdot \frac{1 \text{ mol HClO}}{52,46 \text{ g HClO}} = 1,9 \cdot 10^{-3} \text{ M}$$

[0,50 p]

b)

	$\text{HClO (aq)}$	$+$	$\text{H}_2\text{O (l)}$	$\rightleftharpoons$	$\text{ClO}^- \text{ (aq)}$	$+$	$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}$
Hasieran	$C_0$		–		0		0
Aldaketa	–x		–		x		x
Orekan	$(C_0-x)$		–		x		x

$K_a$ -ren balioa ezaguna denez, masa-ekintzaren legea aplikatuz hidronio ioien kontzentrazioa kalkula daiteke:

$$K_a = \frac{[\text{ClO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HClO}]} = \frac{x^2}{(C_0-x)} \approx \frac{x^2}{C_0} = \frac{x^2}{1,9 \cdot 10^{-3}} = 3,5 \cdot 10^{-8}$$

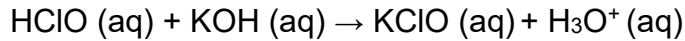
$x = 8,15 \cdot 10^{-6} \text{ M}$  Hurbilketa egokia da azido ahula delako.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -\log[8,15 \cdot 10^{-6}] = 5,1$$

[0,75 p]



c) Erreakzioa:



Nahastearen pH-a **basikoa** izango da. KClO gatza azido ahul batetik eta base sendo batetik eratorria da. Beraz, hipoklorito anioia basikoa izango da, eta potasio katioia, aldiz, azido oso ahula (ez-azidoa).

[0,75 p]

d) Base konjugatua, hipoklorito ioia,  $\text{ClO}^-$  (aq), base ahula da.

Basikotasun-konstantea kalkulatzeko:

$$K_a \cdot K_b = 10^{-14} = 3,5 \cdot 10^{-8} \cdot K_b$$

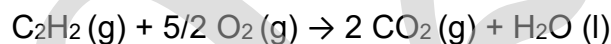
$$K_b = 2,86 \cdot 10^{-7}$$

[0,50 p]

### A3. Ebazpena

[2,50 p]

a) Erreakzioa:



Erreakzioaren entalpia parte hartzen duten erreaktibo eta produktuen formazio-entalpiekin erlazionatzen bada, gas-egoeran dagoen azetilenaren formazio-entalpia kalkula daiteke:

$$\Delta H^0 = \sum n_p \Delta H_{f,p}^0 - \sum n_r \Delta H_{f,r}^0 = 2 \cdot \Delta H_{f,\text{CO}_2}^0 + \Delta H_{f,\text{H}_2\text{O}}^0 - \Delta H_{f,\text{C}_2\text{H}_2}^0 = -1301,4 \text{ kJ/mol}$$

Ezagunak diren formazio-entalpien balioak ordezkatzuz,

$$2 \cdot \Delta H_{f,\text{CO}_2}^0 + \Delta H_{f,\text{H}_2\text{O}}^0 - \Delta H_{f,\text{C}_2\text{H}_2}^0 = 2 \cdot (-393,8) + (-285,8) - \Delta H_{f,\text{C}_2\text{H}_2}^0 = -1301,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{f,\text{C}_2\text{H}_2}^0 = 228,0 \text{ kJ/mol}$$

[1,00 p]



Baporizazio-prozesutik eta Hess-en legeari jarraituz, baporizazio-entalpia erreaktibo eta produktuen formazio-entalpietatik abiatuz kalkula daiteke:

$$\Delta H_{\text{bap}}^0 = \Delta H_f^0 (\text{C}_2\text{H}_2, \text{g}) - \Delta H_f^0 (\text{C}_2\text{H}_2, \text{l}) = 228,0 - 210,4 = 17,6 \text{ kJ/mol}$$

Prozesu endotermikoa da,  $\Delta H > 0$  delako.

[0,50 p]



c) Entropiarako, metodo berbera erabiliz:

$$\Delta S_{\text{bap}}^0 = S^0(\text{C}_2\text{H}_2, \text{g}) - S^0(\text{C}_2\text{H}_2, \text{l}) = 227,4 - 134,8 = \mathbf{92,6 \text{ J/mol K}}$$

Prozesuan desordena areagotzen da; izan ere,  $\Delta S > 0$ . Zentzuzkoa da, prozesuan gas bat askatzen baita.

[0,50 p]

d) Jakinda  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  dela eta sistema kimiko bat orekan egoteko  $\Delta G = 0$  bete behar dela:

$$T_{\text{irakite}} = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{17,6 \cdot 10^3 \text{ Jmol}^{-1}}{92,6 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}} = \mathbf{190 \text{ K}}$$

[0,50 p]

#### A4. Ebazpena

[2,50 p]

a)  $\text{Cl}^-$  oxidatu egiten da, bere oxidazio-zenbakia 1- etik 0 ra doalako. Beraz, espezie **erreduzitzailea** da.

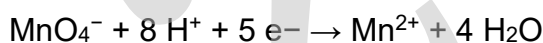
$\text{MnO}_4^-$  erreduzitu egiten da, manganesoaren oxidazio-zenbakia 7+ tik 2+ ra doalako. Beraz, espezie **oxidatzailea** da.

Berezko erreakzioa izan dadin, hau bete behar da:  $E^0 > 0$ .

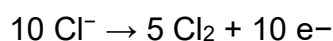
$$E_{\text{erreakzioa}}^0 = E_{\text{erredukzioa}}^0 - E_{\text{oxidazioa}}^0 = 1,51 \text{ [V]} - 1,36 \text{ [V]} = 0,15 \text{ V} > 0 \text{ **ESPONTANEOA**}$$

[0,50 p]

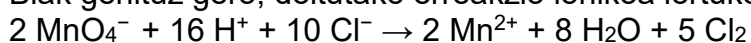
b) Erreakzioerdiak ingurune azidoan:



Lehena bi zenbakiaz (x 2) eta bigarrena bost zenbakiaz (x5) biderkatzen dugu partekatzen diren elektroien kopurua berdina izan dadin. Ondoren, bi erreakzioerdiak batuko ditugu:



Biak gehituz gero, doitutako erreakzio ionikoa lortuko da.



Beraz, erreakzio molekularra:



[0,50 p]



c) Lehenik, errektibo mugatzailea zein den zehaztu behar da:

**KMnO<sub>4</sub>**

$$0,1 \text{ L KMnO}_4 \cdot \frac{0,5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,05 \text{ mol KMnO}_4$$

**KCl**

$$10 \text{ g KCl} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{74,55 \text{ g}} = 0,134 \text{ mol KCl}$$

Erreakzioaren estekiometriaren arabera, mol hauek beharko liriateke:

$$0,13 \text{ mol KCl} \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{10 \text{ mol KCl}} = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol KMnO}_4 < 0,05 \text{ mol KMnO}_4$$

eta askoz gehiago dauzkagula ikus dezakegu. Beraz, errektibo mugatzailea KCl-a da.

Azkenik, Cl<sub>2</sub>-aren (M = 70,91 g/mol) masa kalkulatu da, erreakzioaren etekina kontuan hartuz.

$$0,134 \text{ mol KCl} \frac{5 \text{ mol Cl}_2}{10 \text{ mol KCl}} \cdot \frac{70,91 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{69}{100} = \mathbf{3,28 \text{ g Cl}_2}$$

[1,00 p]

d) Erreakzioaren erredukzio-potentziala kalkulatu badugu ingurune basikoan:

$$E^0_{\text{erreakzioa}} = E^0_{\text{erredukzioa}} - E^0_{\text{oxidazioa}} = 0,60 \text{ [V]} - 1,36 \text{ [V]} = \mathbf{-0,76 \text{ V} < 0}$$

**EZ-ESPONTANEOA**

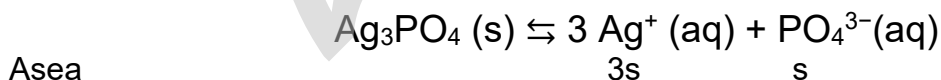
[0,50 p]

## B MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

### B1. Ebazpena

[2,00 p]

a) Disolbagarritasun-oreka:



Litro bat disoluziotan disolbatutako gatz-molak kalkulatu dira, M(Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) = 418,58 g/mol dela kontuan hartuz:

$$0,0074 \text{ g Ag}_3\text{PO}_4 \frac{1 \text{ mol}}{418,57 \text{ g}} = 1,77 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \rightarrow 1,77 \cdot 10^{-5} \text{ M Ag}_3\text{PO}_4 = \text{s}$$

$$K_{\text{ps}} = [\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}] = (3\text{s})^3 \text{s} = (3 \cdot 1,77 \cdot 10^{-5})^3 \cdot 1,77 \cdot 10^{-5} = \mathbf{2,64 \cdot 10^{-18}}$$

[1,00 p]



**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**  
**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

b) Disoluzio bakoitzean dagoen fosfato eta zilar(I) ioien kontzentrazioa kalkulatu da:

$$\text{PO}_4^{3-} \text{ molak} = M \cdot V = 0,1 \text{ M} \cdot 0,2 \text{ L} = 0,02 \text{ mol};$$

$$\text{Ag}^+ \text{ molak} = M \cdot V = 2 \cdot 10^{-2} \text{ M} \cdot 0,5 \text{ L} = 0,01 \text{ mol};$$

loi bakoitzaren kontzentrazioa, beraz, disoluzio berrian ( $V = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ L}$ ):

$$[\text{PO}_4^{3-}] = \frac{n_{\text{PO}_4^{3-}}}{V_{\text{dis}}} = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,7 \text{ L}} = 2,86 \cdot 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{Ag}^+] = \frac{n_{\text{Ag}^+}}{V_{\text{dis}}} = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,7 \text{ L}} = 0,014 \text{ M}$$

Q biderkadura ionikoa kalkulatu bada eta  $K_s$  disolbagarritasun-biderkadurarekin alderatu, hauspeakinik eratu den jakin dezakegu:

$$Q = [\text{Ag}^+]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}] = (0,014)^3 \cdot 2,86 \cdot 10^{-2} = 7,85 \cdot 10^{-8}$$

Q-ren balioa zilar fosfatoaren  $K_s$ -ren balioa baino askoz handiagoa da ( $2,64 \cdot 10^{-18}$ ); beraz, **hauspeakina eratu dela** baieztatu dezakegu.

[1,00 p]

**B2. Ebazpena**

[2,00 p]

a) Ozpinean dagoen azido bakartzat hartzen bada azido azetiko, disoluzioaren (ozpina) kontzentrazio zehatza determinatzeko, pauso hauek eman behar dira:

1. 1 mL disoluzio Erlenmeyer matratera isuri eta urarekin diluitu (adb. 20 mL izan arte).

2. Bureta 0,08 M den NaOH disoluzioarekin bete, arraseraino. Ondo parekatu.

3. Erlenmeyer matrizean dagoen  $\text{CH}_3\text{COOH}$  disoluzioari azido-base indikatzailea gehitu. Azido ahul – base sendo balorazioa denez, fenolftaleina tanta batzuk erabil daitezke indikatzaile bezala. Disoluzioa kolorega izango da ingurune azidoan.

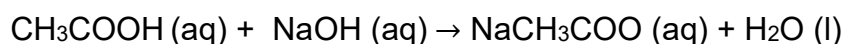




**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**  
**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

4. Erlenmeyer matrizea irabiatzen den bitartean, tantaz tanta gehitzen da buretan dagoen NaOH disoluzioa.

NaOH disoluzio basikoa gehitzen den heinean, CH<sub>3</sub>COOH aren neutralizazioa gertatzen da erreakzio global honen arabera:



Basearen adizioak aurrera jarraitzen du, indikatzaileren (fenolftaleinaren) koloreak kolorgetik arrosara biratzen den arte. Larrosa kolore iraunkorra duen disoluzioa lortzean, balorazioa bukatutzat hartzen da. Gastatutako NaOH disoluzioaren bolumena idatzi, eta, azidoaren kontzentrazio zehatza ezagutzeko, dagozkion kalkuluak egiten dira.

[1,00p]

b) Baliokidetzaren-puntuan, hau betetzen da: H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> molak = OH<sup>-</sup> molak

Balorazioaren bukaera-puntuan 0,08 M den NaOH disoluzioaren 12,5 mL erabili badira:  
 $0,08 \text{ M} \cdot 12,5 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

eta mol kopuru hori 1 mL disoluziotik datorrenez, azidoaren kontzentrazioa hau da:

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 10^{-3} \text{ mol} / 10^{-3} \text{ L} = \mathbf{1 \text{ M}}$$

Azidotasuna kalkulatzeko, "g azido azetiko / 100 mL disoluzio" unitateetara pasatuz:

$$\text{Litro bat ozpinean, } 1 \text{ mol CH}_3\text{COOH} \cdot \frac{60,05 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 60,05 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

Beraz, 100 mL-tan, **azidotasuna = 6 g CH<sub>3</sub>COOH / 100 mL ozpin = 6°**

[1,00p]



### C MULTZOA: EBAZPENAK (Eranskina)

#### C1. Ebazpena

[1,50 p]

a) Balentzia-elektroien kopurua bat dator Taula Periodikoko taldearen zenbakiarekin, eta protoi kopuruak adierazten du 3. periodoko elementuak direla:

Z elementuaren konfigurazio elektronikoa:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$  ( $Z = 17 - \text{Cl}$ )

Y elementuaren konfigurazio elektronikoa:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  ( $Z = 15 - \text{P}$ )

X elementuaren konfigurazio elektronikoa:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$  ( $Z = 11 - \text{Na}$ )

3s orbitalean dagoen elektroien zenbaki kuantikoak:

$$n = 3$$

$$l = 0$$

$$m = 0$$

$$s = \frac{1}{2} \text{ edo } -\frac{1}{2}$$

Hots,  $(3, 0, 0, \frac{1}{2})$  edo  $(3, 0, 0, -\frac{1}{2})$ .

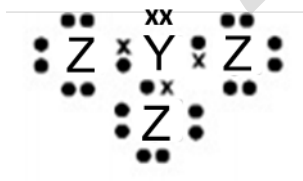
[0,50 p]

b) Erradio atomikoa txikitu egiten da Taula Periodikoko periodo batean ezkerretik eskuinera mugitzen garenean, karga nuklear eraginkorra areagotu egiten baita. Bestetik, erradioa handitu egiten da taldean behera goazen heinean, atomoari  $n$  geruza berriak gehitzen ari garelako. Horrela, bada, hau da joera globala: erradioa handitu egiten da ezkererantz eta beherantz goazenean. Hots, erradio atomiko handiena duena X elementua izango da; beraz, **erradio atomikoari erreparatuz,  $X > Y > Z$**

(Erradio atomikoa, Na = 190 pm, P = 98 pm, Cl = 79 pm).

[0,50 p]

c)  $\text{YZ}_3$  ( $\text{PCl}_3$ ): bi ez-metalen artean eratzen den molekula kobalentea. Aurretik idatzitako konfigurazio elektronikoetatik abiatuz, hau da Lewis-en egitura:

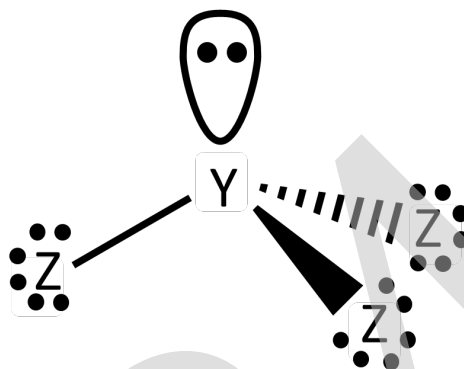


BGEBaren arabera, atomo zentralaren balentzia geruzako elektroirikoteak ahalik eta urrunen kokatzen dira beren arteko aldarapen interelektronikoak minimizatzeko. Y-k bost balentzia-elektroi ditu bere balentzia-geruzan; beraz, zazpi balentzia-elektroi dituzten hiru Z atimorekin lotura kobalente bakunak/sinpleak eratzen ditu (hiru elektroirikote lotzaile). Gainontzeko balentzia-elektroiak partekatu gabe geratzen dira elektroirikote bakarti/ez-lotzaile moduan. Atomo zentralaren inguruko lau elektroirikoteak geometria



**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

elektroniko tetraedrikoan antolatzen dira. Hala ere, elektroik bihote horietako bat ez-lotzaile denez, **molekularen geometria piramidala** da eta ez-lotzaile diren elektroik bihoteen arteko aldarapena handiagoa denez, lotura-angelua tetraedro idealarena baino txikiagoa izango da ( $< 109,5^\circ$ ); kasu konkretu honetan,  $107^\circ$ .



Y–Z lotura polarra da bi atomoen elektronegativitatea ezberdina delako. Geometria honetan momentu dipolarrek elkar indargabetzen ez dutenez, **molekula polarra da.**

[0,50 p]

**C2. Ebazpena**

[1,50 p]

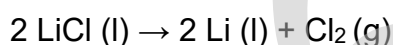
a) Zeldak elektrolitikoaren katodoan gertatzen den erreakzioa:



Zeldak elektrolitikoaren anodoan gertatzen den erreakzioa:



Erreakzio globala:



[0,75 p]

b) Lehenik, prozesuan igarotako karga kalkulatu da:

$Q = I \cdot t = 4 \text{ A} \cdot 10 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s/h} = 144000 \text{ C}$

Bertatik, Faraday-ren konstantea erabiliz, jalkitako Li metalikoaren kantitatea (molak eta masa) kalkulatu daiteke:

$n_{\text{Li}} = 144000 \text{ C} \cdot \frac{1 \text{ mol e}^-}{96500 \text{ C}} \cdot \frac{1 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol e}^-} = 1,5 \text{ mol Li}$

$m_{\text{Li}} = 1,5 \text{ mol} \cdot \frac{6,941 \text{ g Li}}{1 \text{ mol Li}} = 10,41 \text{ g Li}$

[0,75 p]





**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**  
**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

**C3. Ebazpena**

**[1,50 p]**

	$\text{Cu}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{S}$	C(diamantea)	
	Metala + ez-metala	Ez-metala + ez-metala	Ez-metala + ez-metala	Ez-metala	
a) Lotura mota	Ionikoa	Molekula kobalentea	Molekula kobalentea	Sare kobalentea	[0,50 p]
b) Molekulen arteko interakzioa	-	Hidrogeno-lotura	Van der Waals-en indarrak: Dipolo-dipolo interakzioa	-	[0,50 p]
c) $T_f$ (°C)	1235	0	86	3550	[0,50 p]

Fusio-prozesuan apurtu behar den interakzio mota aintzat hartuz egiten da esleipena:

Diamantea: hiru dimentsioko sare kobalentea. C atomo bakoitza beste lau C atomorekin lotzen da lotura kobalentearen bidez. Fusio-prozesuan apurtu behar den interakzioa: lotura kobalentea.

$\text{Cu}_2\text{O}$ -a: hiru dimentsioko konposatu ionikoa,  $\text{Cu}^+$  eta  $\text{O}^{2-}$  ioiez eratua. Fusio-prozesuan apurtu behar den interakzioa: lotura ionikoa.

$\text{H}_2\text{O}$ -a: molekula kobalentea. Geometria angeluarra duenez, polarra da. O atomo bati loturik dagoen H atomo bat duenez, molekulen artean hidrogeno-loturak eratuko dira. Fusio-prozesuan apurtu behar den interakzioa: hidrogeno-lotura.

$\text{H}_2\text{S}$ -a: molekula kobalentea. Geometria angeluarra duenez, polarra da. Ez da hidrogeno-loturarik eratzen, S atomoa ez baita hain elektronegatiboa. Fusio-prozesuan apurtu behar den interakzioa: Van der Waals-en indarrak. Dipolo-dipolo interakzioa.



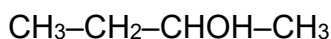
**C4 Ebazpena**

[1,50 p]

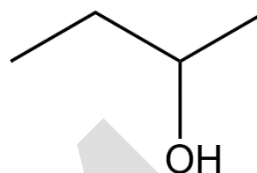
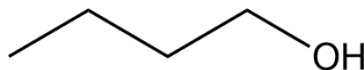
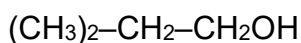
a) Butan-1-ola



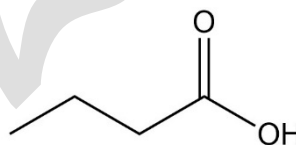
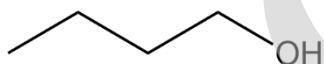
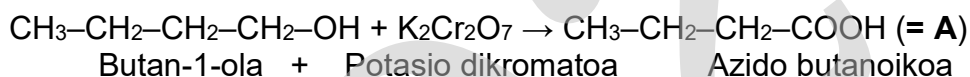
Posizio-isomeroa: Butan-2-ola



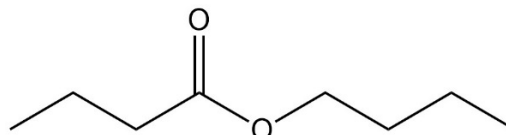
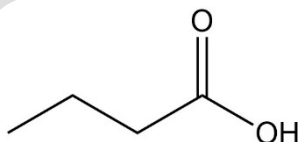
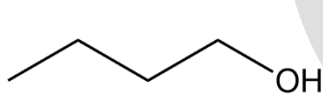
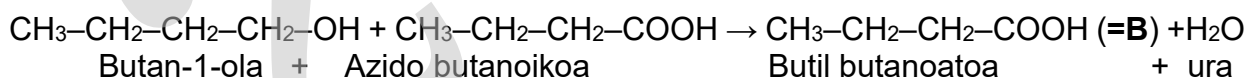
Kate-isomeroa: 2-metilpropan-1-ola



b) Oxidatzaile sendo baten aurrean (adb.  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KMnO}_4$ ...), alkohol primarioa azido karboxilikora oxidatzen da: [0,50 p]



Azido karboxilikoaren eta alkohol primarioaren arteko esterifikazio-erreakziotik, ester bat eratzen da:



[1,00 p]