

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



# Kimika

# USE 2021

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



**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, **2ri erantzun behar diezu.**  
**B Multzoa:** 2 puntuko bi galdera ditu, **1i erantzun behar diozu.**  
**C Multzoa:** 1,5 puntuko lau galdera ditu, **2ri 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.

**Debes responder a CINCO de los siguientes diez ejercicios propuestos.  
No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.  
No contestes ninguna pregunta en este impreso.**

- Esta prueba escrita se compone de 10 ejercicios.
- Los ejercicios están distribuidos en tres bloques:  
**Bloque A:** consta de 4 problemas de 2,5 puntos, **debes responder 2** de ellos.  
**Bloque B:** consta de 2 cuestiones de 2 puntos, **debes responder a 1** de ellas.  
**Bloque C:** consta de 4 cuestiones de 1,5 puntos, **debes responder a 2** de ellas.
- La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.
- **En caso de responder a más preguntas de las estipuladas, las respuestas se corregirán en orden hasta llegar al número necesario.**
- Los **datos generales** necesarios para completar todas las preguntas se incluyen conjuntamente en el reverso de esta hoja. Aplica únicamente los datos que necesites en cada caso.
- Los **datos específicos** están en cada pregunta.

## DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

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

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

Zenbaki atomikoak: H (Z = 1); C (Z = 6); N (Z = 7); S (Z = 16); Cl (Z = 17); Ar (Z = 18);  
Ca (Z = 20)

Laburdurak:

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

(aq): ur-disoluzioa

## DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

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

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm-Hg}$$

Números atómicos: H (Z=1); C (Z=6); N (Z=7); S (Z=16); Cl (Z= 17); Ar (Z= 18);  
Ca (Z= 20)

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura

(aq): disolución acuosa



### A MULTZOA: Problemak

(Lau problema ditu, eta 2ri erantzun behar diezu)

**PUNTUAK**

**A1.** Amoniakoa berotzen denean, honela disoziatzen da:



573 K-eko tenperaturan eta 6 atm-ko presioan, amoniakoaren % 60a disoziatuta dago bere elementuetan.

- a) Doitu ezazu erreakzioa. (0,25)
- b) Kalkula ezazu nahastearen osagai bakoitzaren presio partziala. (0,75)
- c) Kalkula ezazu  $K_p$  konstantea oreka horretarako tenperatura horretan. (1,00)
- d) Kalkula ezazu  $K_c$  konstantea oreka horretarako tenperatura horretan. (0,50)

**A2.** AH formulako azido monoprotiko ahul baten ur-disoluzio 0,5 M bat dugu, eta haren azidotasan-konstantea  $K_a = 1,9 \cdot 10^{-5}$  da. Kalkula ezazu:

- a) Disoluzioaren pH-a. (1,50)
- b) Azidoaren disoziazio-maila. (0,50)
- c) Zer molartasun izan behar lukeen HCl-aren disoluzio batek haren pH-a AH azidoaren disoluzioaren berdina izan dadin. (0,50)

**A3.** Magnesioak azido nitrikoarekin erreakzionatzen du ekuazio honen arabera:



- a) Idatz itzazu oxidazio- eta erredukzio-erdi-erreakzioak. (0,50)
  - b) Adieraz ezazu zein den espezie oxidatzailea eta zein espezie erreduzitzailea. (0,50)
  - c) Doitu ezazu erredox ekuazioa ioi-elektroi metodoa erabiliz. (0,50)
  - d) Kalkula ezazu pilaren potentziala baldintza estandarretan. (1,00)
- (Datuak:  $\mathcal{E}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^0 = -2,37 \text{ V}$  ;  $\mathcal{E}_{\text{NO}_3^-/\text{NO}_2}^0 = +0,78 \text{ V}$ )

**A4.** Bario sulfatoaren ( $\text{BaSO}_4$ ) disolbagarritasun-biderkadura  $1 \cdot 10^{-10}$  da 25 °C-an. Kalkula ezazu bario sulfatoaren disolbagarritasuna tenperatura horretan:

- a) Ur puruan. (1,00)
- b) Sodio sulfatoaren ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) disoluzio 0,1 M batean (erabat disolbatua eta ionizatua). (1,50)

### B MULTZOA: Galderak

(Bi galdera ditu, eta 1i erantzun behar diozu)

**PUNTUAK**

**B1.** Honako molekula hauek baditugu:  $\text{CS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  eta  $\text{NH}_3$ .

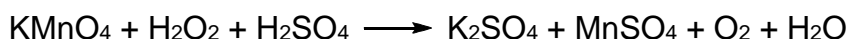
- a) Marraztu itzazu haien Lewisen egiturak. (0,50)
- b) Justifikatu haien geometriak balentzia-geruzako elektroien pareen aldarapen-teoria (BGEPAT) erabiliz eta azaldu ezazu molekula horien polaritatea. (0,75)

**KIMIKA**

**QUÍMICA**

- c) Azaldu ezazu, arrazoituz, zer motatako lotura edo indar intermolekularra (0,75) gainditu behar den konposatu horietako bakoitza egoera likidotik gasera pasatzeko.

**B2.** Ur oxigenatu komertzial baten kontzentrazioa neurtzeko, baloratu egiten da kontzentrazio ezaguneko potasio permanganatoaren disoluzio bat erabiliz (permanganimetria). Ingurune azidoan, permanganato ioiak ( $\text{MnO}_4^-$ ) oxidatu egiten du  $\text{H}_2\text{O}_2$ -a  $\text{O}_2$ -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 doitia. (0,75)

**C MULTZOA: Galderak**

(Lau galdera ditu, eta 2ri erantzun behar diezu)

**PUNTUAK**

**C1.** Erreakzio kimiko batek 300 K-an balio termodinamiko hauek ditu:  $\Delta G = -500 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$  eta  $\Delta S = 10 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Kalkula ezazu:

- a) Erreakzioaren  $\Delta H$ -a tenperatura horretan. (0,75)  
b)  $\Delta H$  eta  $\Delta S$  tenperaturarekin ez direla aldatzen onartuz gero, kalkula ezazu zer tenperaturatik gora izango den espontaneo erreakzioa. (0,75)

**C2.** Zenbaki kuantikoen multzo hauek kontutan hartuta: (4,2,0,+1/2); (3,3,2,-1/2); (2,0,1,+1/2); (2,0,0,-1/2)

- a) Esan ezazu zein diren posibleak eta zein ezinezkoak atomo bateko elektroio batentzat. Arrazoitu zergatia. (0,50)  
b) posibleak diren kasuetan, esan ezazu zer orbitaletan egongo den elektroioa. (0,50)  
c) Ordenatu itzazu aurreko ataleko orbitalak energia gutxienez gehienekora. (0,50)

**C3.** Espezie kimiko hauek izanik: Ar,  $\text{Ca}^{2+}$  eta  $\text{Cl}^-$

- a) Idatz itzazu haien konfigurazio elektronikoak. (0,50)  
b) Ordenatu itzazu erradiorik txikienez handienekora. Arrazoitu ezazu (1,00) erantzuna.

**C4.** Osatu itzazu erreakzio kimiko hauek, eta adieraz ezazu kasu bakoitzean zer motatako erreakzioa den. Izenda itzazu errektiboak, eta formulatu eta izenda itzazu produktuak.

- a)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow$  (0,50)  
b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (beroan)  $\longrightarrow$  (0,50)  
c)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3$  (ingurune sulfurikoan)  $\longrightarrow$  (0,50)



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

### KIMIKA (2021eko OHIKOA)

#### ZUZENTZEKO IRIZPIDE OROKORRAK

1. Ikasleek sailkapen periodikoko elementuen sinboloak eta ikurrak ezagutu behar dituzte, bai eta elementu adierazgarriak, gutxienez, beren tokian kokatzen jakin ere. Gai izan behar dute sailkapen periodikoan elementuek beren posizioaren arabera duten periodikotasunari antza hartzeko.
2. Ikasleek jakin behar dute konposatu kimiko bakunak (oxidoak, azido arruntak, gatzak, funtzio organiko bakarreko konposatu organiko xumeak) ohiko sistemen arabera izendatzen eta formulatzen.
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 puntuazio goren eman.
4. Inoiz beharrezkoak baldin badira, masa atomikoak, potentzial elektrokimikoak (beti erredukziokoak), oreka-konstanteak eta abar emango zaizkie. 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 zorroztasuna eta zehaztasuna ere, balioetsiko dira.
6. Kalifikazio-epaimahaiaren 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 (txukuntasuna, garbitasuna), ortografia egokia eta idazkeraren kalitatea. Ortografia-akats larriak egiteak, aurkezpen eskasa izateak edo idazkera txarra izateak kalifikazioa puntu bat jaistearen eragin dezake.

#### ZUZENKETA-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 arrazoitzea 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" eta abar erabiltzea, enuntziatuan jarduera jakin bat eskatzen denean izan ezik (adibidez, ioi-elektroi metodoa erabiltzea erredox erreakzioak doitzeko). Nolanahi ere, errore aljebraiko baten



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

---

ondorioz lortutako okerreko emaitza batek ez luke ariketa baliorik gabe utzi behar. Emaitza nabarmenki inkoherenteak zigortuko dira.

6. Zenbait ataletako ariketetan, non ataletako bateko emaitza hurrengo atalerako beharrezkoa baita, era independentean balioetsiko dira emaitzak, emaitza argi eta garbi inkoherentea denean izan ezik.

### ERANSKINAK

1. Zuzentzaileen lana erraztearren soilik, azterketako ariketen ebazpenak ematen 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.

2021

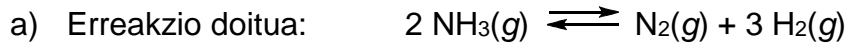


## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

### A MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

#### A1 Ebazpena

[2,50 p]



[0,25 p]

- b) Erreakzioaren estekiometriak adierazten du amoniakotik disoziatzen diren  $\alpha$  molekoko  $\alpha/2$  nitrogenu mol eta  $3\alpha/2$  hidrogeno mol sortzen direla.

Amoniakoaren hasierako kontzentrazioari  $C_0$  esaten badiogu, orekan espezie bakoitzaren kontzentrazioa,  $\alpha$  disoziazio-mailaren arabera, hau izango da:

	$2 \text{NH}_3(g)$	$\rightleftharpoons$	$\text{N}_2(g)$	+	$3 \text{H}_2(g)$
Hasierako kontz. (mol/L)	$C_0$		0		0
Oreka-kontz. (mol/L)	$C_0(1 - \alpha)$		$C_0 \cdot \alpha/2$		$C_0 \cdot 3\alpha/2$

Nahastean dauden espezieen kontzentrazio osoa (C) haien kontzentrazio partzialen batura izango da, eta orekan dagoen nahastearen presio osoarekiko ( $P_T$ ) proportzionala izango da:

$$C = C_0(1 - \alpha) + C_0 \frac{\alpha}{2} + C_0 \frac{3\alpha}{2} = C_0(1 + \alpha)$$

Nahastearen osagai bakoitzaren presio partzialak bere kontzentrazioekiko proportzionalak direnez:

$$P_{\text{NH}_3} = X_{\text{NH}_3} \cdot P_T = \frac{C_0(1 - \alpha)}{C_0(1 + \alpha)} \cdot P_T = \frac{1 - 0,6}{1 + 0,6} \cdot 6 \text{ atm} = 1,50 \text{ atm}$$

$$P_{\text{N}_2} = X_{\text{N}_2} \cdot P_T = \frac{C_0 \cdot \frac{\alpha}{2}}{C_0(1 + \alpha)} \cdot P_T = \frac{0,6}{1 + 0,6} \cdot 6 \text{ atm} = 1,125 \text{ atm}$$

$$P_{\text{H}_2} = X_{\text{H}_2} \cdot P_T = \frac{C_0 \cdot \frac{3\alpha}{2}}{C_0(1 + \alpha)} \cdot P_T = \frac{3 \cdot 0,6}{1 + 0,6} \cdot 6 \text{ atm} = 3,375 \text{ atm}$$

[0,75 p]

- c)  $K_p$  konstantea kalkulatzeko, masa-ekintzen legea aplikatzen da:

$$K_p = \frac{P_{\text{N}_2} \cdot (P_{\text{H}_2})^3}{(P_{\text{NH}_3})^2} = \frac{1,125 \text{ atm} \cdot (3,375 \text{ atm})^3}{(1,50 \text{ atm})^2} = 19,2$$

[1,00 p]

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

$$K_c = K_p / (RT)^{\Delta n}, \text{ beraz: } K_c = 19,2 / (0,082 \cdot 573)^{4-2} = 8,70 \cdot 10^{-3}$$

[0,50 p]



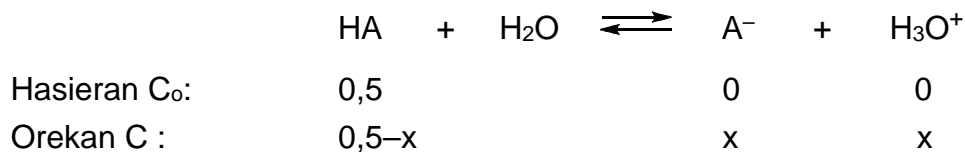


## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

### A2 Ebazpena

[2,50 p]

a) Azidoaren ionizazio-orekaren ekuazioa hau da:



K<sub>a</sub> oreka-konstantearen adierazpena idatziz, eta datuak ordeztuz:

$$K_{a1} = \frac{[\text{A}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = \frac{x \cdot x}{0,5 - x} = 1,9 \cdot 10^{-5} \Rightarrow 1,9 \cdot 10^{-5} = \frac{x \cdot x}{0,5 - x} = \frac{x^2}{0,5}$$

Hasierako azidoaren kontzentrazioaren aldean disoziatzen dena arbuigarria dela joz gero, hau izango dugu:

$$x^2 = 9,5 \cdot 10^{-6} \text{ edo } x = 3,08 \cdot 10^{-3} \text{ (horrek berresten du hurbilketa onargarria dela).}$$

x = [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]enez, pH-aren definizioa aplikatzean eta zenbakizko datuak ordeztzean, hau geratzen zaigu:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+], \text{ hau da: } \text{pH} = -\log [3,08 \cdot 10^{-3}] = 2,5. \quad [1,50 \text{ p}]$$

b) Disoziazio-mailaren (α) definizioa kontuan hartuz, honako proportzio hau beteko da: x = c · α

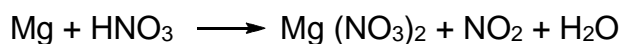
$$\alpha = 3,08 \cdot 10^{-3} / 0,5 = 6,2 \cdot 10^{-3} \text{ (% 0,62)}. \quad [0,50 \text{ p}]$$

c) HCl-a uraren aldean azido indartsuaenez, hau da, bere ioietan erabat disoziatuta dagoenez, hau betetzen da: [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] = [HCl].

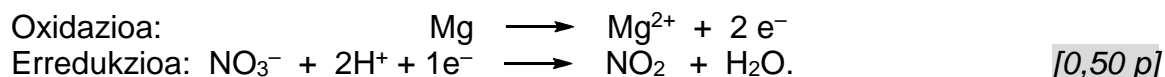
$$\text{Beraz, hau izango da HCl-aren molaritatea: } 3,08 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad [0,50 \text{ p}]$$

### A3 Ebazpena

[2,50 p]



a) Ingurune azidoan:



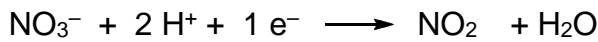
b) Magnesioa oxidatu egiten da, haren oxidazio-zenbakia 0tik +2ra igotzen baita; beraz, erreduktorea da.

NO<sub>3</sub><sup>-</sup> anioia erreduzitu egiten da, eta nitrogenoak bere oxidazio-zenbakia +5etik +4ra murrizten du; beraz, oxidatzailea da. [0,50 p]

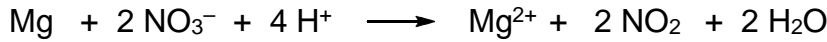
c) Hauek dira bi erreakzioerdiak:



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK



Bigarrena bider bi eginez eta batuz, erreakzio ionikoa lortzen da:



Doikuntzak egin ondoren, honako hau izango da erreakzio molekularra:

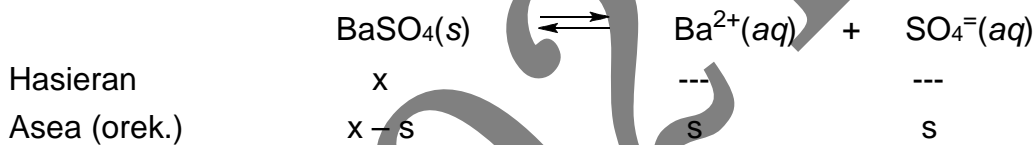


d) Eta pilaren potentzial estandarra hau izango da:

$$\mathcal{E}_{pila}^0 = \mathcal{E}_{katodoa}^0 - \mathcal{E}_{anodoa}^0 = \mathcal{E}_{\text{NO}_3^{-}/\text{NO}_2}^0 - \mathcal{E}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^0 = 0,78 - (-2,37) = 3,15 \text{ V} \quad [1,00 \text{ p}]$$

### A4 Ebazpena [2,50 p]

Hau da bario sulfatoaren disolbagarritasun-ekuazioa:

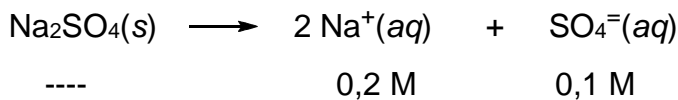


Bario sulfatoaren disolbagarritasuna s bada,  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  -tan, eta disolbagarritasun-biderkadura hau bada:  $K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 10^{-10}$

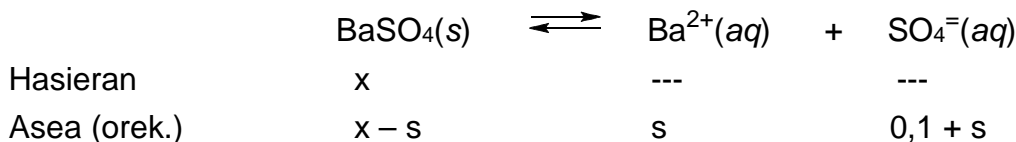
a) Orduan, ur purutan,  $\text{BaSO}_4$  asearen disolbagarritasuna hauxe izango da:

$$K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = s \cdot s = s^2 = 10^{-10} \Rightarrow s_{\text{BaSO}_4} = \sqrt{10^{-10}} = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad [1,00 \text{ p}]$$

b) Erabat disoziatua dagoen sodio sulfatoaren disoluzio 0,1 M batean, sulfato ioien kontzentrazioa hau izango da:



eta  $\text{BaSO}_4$ -aren disolbagarritasun-ekuazioaren kontzentrazio berriak:



Disoluzio ase berrian ere,  $\text{BaSO}_4$  -aren disolbagarritasun-biderkadura beteko da. Kontuan hartuta s-ren balioa baztergarria dela sulfato ioi osoaren kontzentrazioaren aldean:

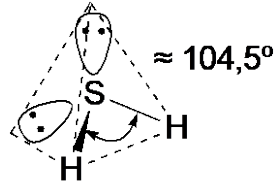
$$K_{ps} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = s \cdot (0,1 + s) \cong s \cdot 0,1 = 10^{-10} \Rightarrow$$

$$s_{\text{BaSO}_4} = \frac{10^{-10}}{0,1} = 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



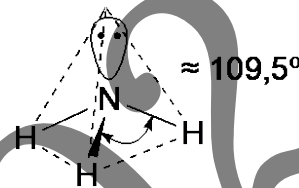
## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

aldarapenagatik. H-S-H angelua  $109,5^\circ$ -tik beherakoa izango da. Molekula POLARRA da, lotura polarrak dituelako eta, geometriagatik, momentu dipolarra ez delako nulua: ( $\mu_R \neq 0$ )



Angeluarra

**NH<sub>3</sub>** Nitrogenoaren inguruan 3 elektroi pare lotzaile daude eta pare ez-lotzaile bat; haien antolamendu espaziala tetraedrikoa izango da. Molekularen geometria piramide trigonala da, eta zehazki tetraedrikoa dena baino lotura-angelu txikiagoak izango ditu, elektroi pare bakartiaren eta lotzaileen arteko aldarapenaren ondorioz. Molekula POLARRA da, loturak polarrak dituelako, eta, duen geometria dela eta, haren momentu dipolarra ez da nulua: ( $\mu_R \neq 0$ )



Piramidala

[0,75 p]

- c) NH<sub>3</sub>: Nitrogenoa oso elektronegatiboa da; gainera, atomoa txikia da, eta hidrogenoari lotuta dago. Horregatik, molekulen arteko indarrak hidrogeno-loturak sortutakoak izango dira.

H<sub>2</sub>S: Molekula hau polarra da, eta molekulen arteko indar nagusiak Van Der Waals-en indarrak eta dipolo-dipolo indarrak izango dira.

CS<sub>2</sub>: Molekula hau apolarra da, eta molekulen arteko indarrak London-en dispersio indarrak izango dira.

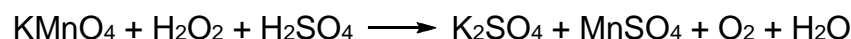
[p]

[0,75

### B2 Ebazpena

[2,00 p]

Ur oxigenatu komertzialaren balorazioa, KMnO<sub>4</sub>-a erabiliz.



- a) Tresna eta materialak
- Pipeta-udarea
  - Bureta graduatua, 25 mL-koa
  - Erlenmeyer matrazea, 250 mL-koa
  - Bureta-matxarda intxaurduna
  - Euskarria

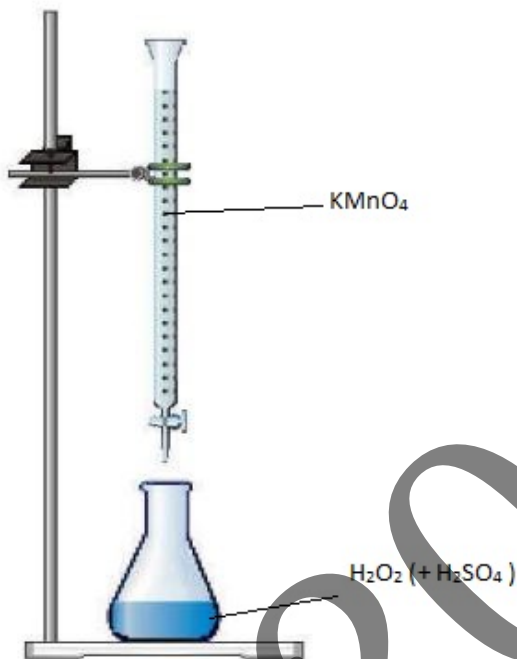
## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

- Pipeta, 5 mL-koa
- Probeta, 100 mL-koa

[0,25 p]

b) Prozedura eta eskemak:

1. Bureta garbitzen da,  $\text{KMnO}_4$ -aren disoluzioaren parte txiki batekin homogeneizatzen da, eta, disoluzio horrekin, galgatze-punturaino betetzen da.



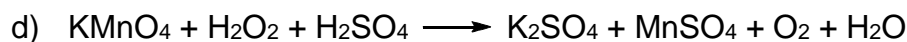
2. 250 mL-ko Erlenmeyer batean, ur oxigenatu komertzialaren disoluzioaren bolumen ezagun bat gehitzen da, eta ondoren, azido sulfurikoaren bolumen jakin bat, adibidez 1 mL, gehitzen zaio (azido sulfuriko hori pipetarekin hartzen da, udarea erabiliz). Disoluzio  $\text{KMnO}_4$  hasteko, irabiatu egiten da.

3.  $\text{KMnO}_4$ -aren disoluzioa tantaz tanta gehitzen zaio  $\text{H}_2\text{O}_2$ -aren disoluzioari, Erlenmeyerra etengabe astinduz gehitze bakoitzaren ondoren, harik eta kolore more iraunkor bat agertzen den arte. Une horretan, balorazioa amaituta egongo da.

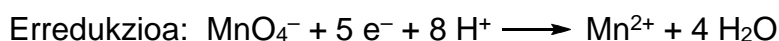
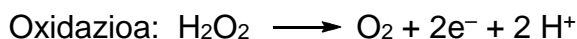
4. Kontsumitutako  $\text{KMnO}_4$   $\text{H}_2\text{O}_2 (+\text{H}_2\text{SO}_4)$  a idazten da, buretaren meniskoa irakurtz bureta begien parean jarrita.

5. Balorazioa errepikatzen da; horretarako, behar izanez gero, bureta betetzen da berriro, eta hasierako irakurketa berria egiten da balorazioari ekin aurretik. (Aukerakoa) [0,75 p]

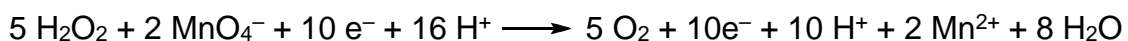
c) Ez da adierazlerik behar; izan ere, disoluzio azidoan, permanganatoa ( $\text{MnO}_4^-$ ) morea da, eta, erreduzitzen denean,  $\text{Mn}^{2+}$  koloregabea ematen du. [0,25 p]



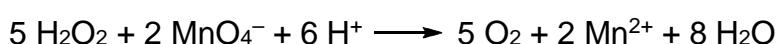
Erreakzioerdiak idatziko ditugu:



Lehenengoa bider 5 eta bigarrena bider 2 egin, eta biak batuta:



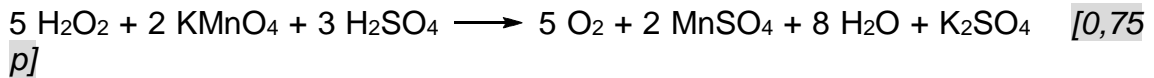
Sinplifikatuz, ekuazioa ionikoa lortzen da:





## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

Eta hori ekuazio orokorrera eramanda, ekuazio osoa eta doitua lortuko dugu:



### C MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

#### C1 Ebazpena [1,50 p]

a) Ekuazio orokorra erabiliko dugu:  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S \Rightarrow \Delta H = \Delta G + T \cdot \Delta S$   
Ordeztauz:  $\Delta H = -500 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} + 300 \text{ K} \cdot 10 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} = 2500 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$  [0,75 p]

b) Erreakzioa espontaneo izango da hau betetzen denean:

$$\Delta G < 0 \Rightarrow \Delta H - T \cdot \Delta S < 0 \Rightarrow \Delta H < T \cdot \Delta S$$

$$\text{Beraz: } 2500 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} < T \cdot 10 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \Rightarrow T > 250 \text{ K}$$

Erreakzioa espontaneo izan dadin:  $T > 250 \text{ K}$ . [0,75 p]

#### C2 Ebazpena [1,50 p]

a) Baldintza hauek kontuan hartuz:

$n$ -k zenbaki osoa eta positiboa izan behar du: 1, 2, 3, ....

$l$ -k zenbaki osoa izan behar du, eta haren balioak 0 eta  $(n - 1)$  tartean egon behar du.

$m$ -k zenbaki osoa izan behar du, eta  $+l$ -etik  $-l$ -era doa, 0a barne.

$S$  zenbakiak  $+1/2$  edo  $-1/2$  izan behar du.

Aukera hauek ditugu:

Konbinazio posibleak: (4,2,0,+1/2); (2,0,0,-1/2)

Ezinezko konbinazioak: (3,3,2,-1/2); (2,0,1,+1/2). [0,50 p]

b) Konbinazio posibleentzat, orbitalak hauek dira:

(4,2,0, +1/2)  $n = 4$ ,  $l = 2$ , orbitala 4d

(2,0,0,-1/2)  $n = 2$ ,  $l = 0$ , orbitala 2s. [0,50 p]

c) Ordena  $2s < 4d$  izango litzateke. Zenbaki kuantiko nagusiak orbital atomikoaren maila energetikoa markatzen du; beraz, energia gutxiagokoa izango da " $n$ " baliorik txikiena duena.

[0,50 p]

#### C3 Ebazpena [1,50 p]

a) Ar-ak 18 protoi eta 18 elektroi ditu. Ar ( $Z = 18$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ca neutroak 20 protoi eta 20 elektroi ditu. Ca ( $Z = 20$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Ca<sup>+2</sup>-ak 20 protoi eta 18 elektroi ditu. Ca<sup>+2</sup> ( $Z = 20$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Cl neutroak 17 protoi eta 17 elektroi ditu. Cl ( $Z = 17$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Cl<sup>-</sup>-ak 17 protoi eta 18 elektroi ditu. Cl<sup>-</sup> ( $Z = 17$ )  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$



