

# Kimika

- BATXILERGOA
- LANDIBE HEZIKETA
- GOI MAILAKO HEZIKETA ZIKLOAK

Azterketa

Kalifikazio eta zuzenketa irizpideak



eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKANTASUN  
CAMPUSA

CAMPUS DE  
EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2014ko UZTAILA

**KIMIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD

JULIO 2014

**QUÍMICA**

- **Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.**
- **Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.**
- **Ez erantzun ezer inprimaki honetan.**

- Aukera bakoitzak bost ariketa ditu (2 problema eta 3 galdera). Nota gorena izateko (parentesi artean agertzen da ariketa bakoitzaren amaieran), ariketak zuzen ebazteaz gainera, argi azaldu eta ongi arrazoitu behar dira, eta sintaxia, ortografia, hizkuntza zientifikoa, kantitate fisikoen arteko erlazioak, sinboloak eta unitateak ahalik eta modurik egokienean erabili.
- Galdera guztiei erantzuteko behar diren **datu orokorrak** orrialde honen atzealdean daude. Erabil itzazu kasu bakoitzean behar dituzun datuak soilik.
- **Datu espezifikoak** ariketa bakoitzean adierazten dira.

- **Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.**
- **No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.**
- **No contestes ninguna pregunta en este impreso.**

- Cada opción consta de cinco preguntas (2 problemas y 3 cuestiones). 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.
- 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:

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

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} ; \text{K} = \text{°C} + 273$$

Masa atomikoak (u):

$$\text{H: } 1 \quad \text{C: } 12 \quad \text{O: } 16 \quad \text{Cl: } 35,5 \quad \text{Ag: } 107,8$$

Laburdurak:

BN: Presio- eta tenperatura-baldintza normalak ( $P = 1 \text{ atm} ; T = 0 \text{ °C}$ )

(aq): ur-disoluzioa

Baldintza estandarrek:  $T = 25 \text{ °C}$

## DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

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

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm-Hg} ; \text{K} = \text{°C} + 273$$

Masas atómicas (u.m.a.):

$$\text{H: } 1 \quad \text{C: } 12 \quad \text{O: } 16 \quad \text{Cl: } 35,5 \quad \text{Ag: } 107,8$$

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura ( $P = 1 \text{ atm} ; T = 0 \text{ °C}$ )

(aq): disolución acuosa

Condiciones standard:  $T = 25 \text{ °C}$

**A AUKERA**

**PUNTUAK**

**P1.** Erreakzio kimiko hau emanda:  $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \longrightarrow 2 \text{NO}(g)$ :

- Zer energia kantitate trukutzen da (adieraz ezazu ea askatzen edo xurgatzen (1,00 den) 50 L NO(g), BNetan, lortzen direnean?
- Kalkula ezazu prozesuaren entropia-aldaketa eta azter ezazu ea prozesua (0,50 berezkoa den 25 °C-an.
- Erreakzioaren entalpia eta entropia tenperaturarekin aldatzen ez direla emanez (1,00 gero, zer tenperatura beharko da, gutxienez, prozesua berezkoa izan dadin?

Datuak:  $\Delta H_f^\circ$  (kJ·mol<sup>-1</sup>): NO(g) = +90,3

$S^\circ$  (J·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>): N<sub>2</sub>(g) = +191,5 ; O<sub>2</sub>(g) = +205 ; NO(g) = +210,6

**P2.**  $\text{A}(g) + 2 \text{B}(g) \rightleftharpoons \text{C}(g)$  sistema osatzeko, 2 mol A eta 4 mol B nahastu dira 10 L-ko ontzi itxi batean 400 °C-an. Orekan, A-ren kontzentrazioa 0,16 mol·L<sup>-1</sup> dela jakinik:

- Kalkula itzazu B-ren eta C-ren kontzentrazioak orekan. (1,00)
- Zehaztu itzazu K<sub>c</sub> eta K<sub>p</sub> konstanteen balioak. (1,00)
- Presioa handiagotzen badugu, nola aldatuko da orekan dagoen C-ren mol kopurua? (0,50)

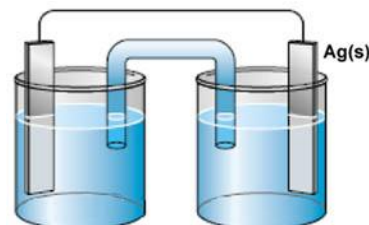
**G1.** Honako hauek dira zelula voltaiko baten osagaiak:

Elektrodo metalikoak: kobrea eta zilarra

Elektrolitoak: kobre (II) nitratoa (aq) 1 M eta zilar nitratoa (aq) 1 M

Gatz-zubia: potasio nitratoa (aq)

Datuak:  $E^\circ$  (Ag<sup>+</sup>/Ag) = +0,80 V;  $E^\circ$  (Cu<sup>2+</sup>/Cu) = +0,34 V.



- Bete ezazu alboko marrazkia osagai bakoitza bere leku egokian adieraziz. (0,40)
- Zein elektrodok jokatzen du katodo gisa? (0,40)
- Idatz ezazu anodoan gertatzen den prozesuaren ekuazio kimikoa. (0,40)
- Azaldu ezazu nondik nora mugitzen diren elektroioak hari metalikoan zehar. (0,40)
- Azaldu ezazu nondik nora mugitzen diren gatz-zubiko ioiak. (0,40)

**G2.** Elementu hauek emanda: N(Z = 7) ; Mg(Z = 12) ; Cl(Z = 17) ; K(Z = 19) eta Ar(Z = 18)

- Idatz itzazu oinarrizko konfigurazio elektronikoak. (0,50)
- Adieraz ezazu elementu bakoitzaren kokapena taula periodikoan. (0,50)
- Zenbat elektroio desparekatu dauzka elementu kimiko bakoitzak? (0,25)
- Eman itzazu Ar elementuaren 3p orbitaletako elektroio guztien zenbaki kuantikoak. (0,25)



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2014ko UZTAILA

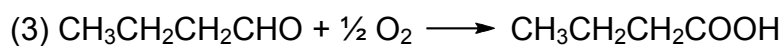
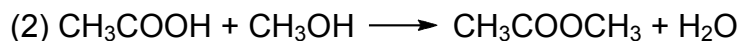
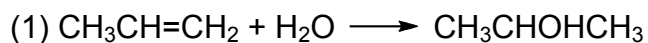
**KIMIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD

JULIO 2014

**QUÍMICA**

G3. Ekuazio kimiko hauek emanda:



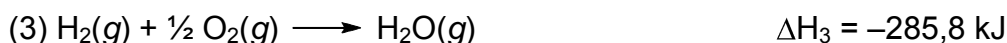
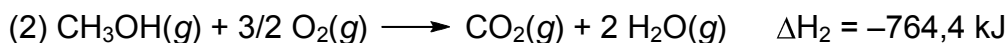
- a) Esan ezazu zer erreakzio mota diren. **(0,75)**
- b) Izenda itzazu konposatu organiko horiek guztiak, eta marraztu itzazu haien formula garatuak. **(0,75)**

2014

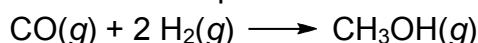
**B AUKERA**

**PUNTUAK**

**P1.** Ekuazio hauek emanik:



a) Kalkula ezazu prozesu honen entalpia-aldaketa: **(1,00)**



b) Idatz ezazu dagokion ekuazio termokimikoa, eta kalkula ezazu zer energia **(0,75)** kantitate trukatu den (adieraz ezazu ea askatzen edo xurgatzen den) 1 kg metanol sortzeko.

c) Zehaztu ezazu a) ataleko prozesuaren entropia-aldaketa. Berezkoa al da **(0,75)** baldintza estandarretan?

Datuak:  $S^\circ (\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$ :  $\text{CO}(g) = 197,7$  ;  $\text{H}_2(g) = 130,7$  ;  $\text{CH}_3\text{OH}(g) = 239,8$

**P2.** Brönsted-Lowry-ren teoriari jarraituz, ekuazio kimiko hau idatz dezakegu B basearen uretako ionizazioa adierazteko:  $\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$

a) Saikatu itzazu aurreko ekuazioko espezie kimikoak azidoak edo baseak diren **(0,50)** kontuan hartuta, eta zehaztu itzazu dagozkion bikote konjokatuak.

b) B basearen disoluzioren kontzentrazioa 0,08 M dela jakinik, kalkula itzazu **(1,25)** disoluzioaren pH-a eta B basearen ionizazio-maila.  $K_b(\text{B}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

c) Zer bolumen  $\text{HCl}(aq)$  0,5 M beharko da 50 mL  $\text{B}(aq)$  0,08 M neutralizatzeko? **(0,75)** Nolakoa izango da (azidoa, basikoa edo neutroa) prozesuan lortutako disoluzioa?

**G1.** Ekuazio kimiko hau emanda:



a) Izenda itzazu substantzia guztiak. **(0,25)**

b) Doitu ezazu erredox ekuazioa. **(1,00)**

c) Laborategian, irudikoa bezalako muntaketa bat egin da prozesua gauzatzeko. **(0,75)**

c1) eman ezazu tresna bakoitzaren izena, eta esan nola erabiltzen den prozesuan.

c2) esan ezazu zer substantzia jartzen d(ir)en tresna bakoitzean.

c3) azaldu ezazu zer aldaketa behatzen diren prozesuan zehar, eta nola jakin daitekeen noiz bukatzen den balorazioa.



**G2.** Prozesu honetan:  $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(g) \quad \Delta H < 0$

Norantz lekualdatuko da oreka, eta zer gertatuko da  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(g)$ -ren kantitatearekin kasu hauetan?:

a) Temperatura igotzen bada? **(0,50)**

b) Presioa handitzen bada? **(0,50)**

c)  $\text{H}_2\text{O}(g)$ -ren kantitatea txikitzen bada? **(0,50)**



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
PROBAK

2014ko UZTAILA

**KIMIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD

JULIO 2014

**QUÍMICA**

**G3.** Zilar kloruroaren disolbagarritasun-biderkadura  $K_{ps} = 1,7 \cdot 10^{-10}$  dela jakinik:

- Kalkula ezazu zer disolbagarritasun duen zilar kloruroak uretan, eta adieraz **(0,75)** ezazu g/L-tan.
- Sortuko al da zilar kloruroaren hauspeakinik, 2 L HCl(aq) 0,025 M eta **(0,75)** 4 L AgNO<sub>3</sub>(aq) 0,005 M nahasten badira?

2014



## ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

### KIMIKA

#### ZUZENTZEKO IRIZPIDE OROKORRAK

1. Ikasleek sailkapen periodikoko elementuen sinboloak eta ikurrak ezagutu beharko dituzte, eta elementu adierazgarriak gutxienez, beren tokian kokatzen jakin ere bai. 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 beharko dute prozesu horiek behar bezala idazteko eta doitzeko. Ekuazioak ez badira egoki idazten eta doitzen, galderari edo ariketari ezingo zaio puntuazio gorenaren 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 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 (txukuntasuna, garbitasuna), ortografia egokia eta idazkeraren kalitatea. Ortografia-akats larriak egiteak, aurkezpen eskasa izateak edo idazkera txarra izateak kalifikazioa puntu bat jaistea eragin dezake.
8. Irakasle zuzentzaileei iradokitzen diegu kalifikazioetarako  $i/5$  (puntu kopurua / bost) moduko zatiki-formatua erabiltzea, erraz identifikatu ahal izateko eta ondorengo zuzenketak azkartzeko, nahiz eta azken nota dezimalduna izan.

#### ZUZENKETA-IRIZPIDE ESPEZIFIKOAK

1. Lehen aipatutako zuzenketa-irizpide orokorrak aplikatu behar dira.
2. Galdera eta problemetan, ebaluazioak argi eta garbi adierazi behar du 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.





## ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

---

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 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 ondorengo eranskinetan biltzen dira.
2. Ez da eranskinen helburua “azterketa perfektua” eskeintzea, baizik eta erantzun zuzenen datuak laburki biltzea.
3. Ariketa eta atal bakoitzean zuzentzaileak eman behar duen puntuaketa maximoa eranskinetan zehazten da.

2014

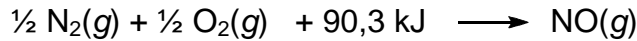


## A AUKERA. EBAZPENAK (Eranskina)

### P1 Ebazpena

[2,50p]

- a) Formazio-entalpiaren datua ikusita, ekuazio termokimiko hau dagokio NO-ren formazio-prozesuari:



$$\Delta H = 50L(\text{NO}) \cdot \frac{1\text{mol}(\text{NO})}{22,4L(\text{NO})} \cdot \frac{90,3\text{kJ}}{1\text{mol}(\text{NO})} = 201,56\text{kJ}$$

[1,00p]

- b) Erreakzio entropia:  $\Delta S_r^\circ = \sum nS_f^\circ$  (produktuak) –  $\sum nS_f^\circ$  (erreaktiboak)

$$\Delta S_r^\circ = 2 \cdot S_f^\circ(\text{NO}) - [1 \cdot S_f^\circ(\text{N}_2) + 1 \cdot S_f^\circ(\text{O}_2)]$$

$$\Delta S_r^\circ = 2 \cdot 210,6 - (191,5 + 205) = +24,7 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta G_r^\circ = \Delta H_r^\circ - T \cdot \Delta S_r^\circ \Rightarrow \Delta G_r^\circ = 2 \cdot 90,3 \text{ kJ} - T \cdot (24,7/1000 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1})$$

$$T = 298\text{K} \text{ denean, } \Delta G_r^\circ = +173,24 \text{ kJ; beraz, } \Delta G_r^\circ > 0 \text{ (prozesua ez da berezkoa)}$$

[0,50p]

- c) Oreka egoeran:

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S \quad \text{eta} \quad \Delta G = 0$$

$$\text{Edozein } T \text{ hartuta: } \Delta G = 0 = 180,6 - T \cdot 0,0247 \Rightarrow T = 7311,74 \text{ K}$$

$$T > 7311,74 \text{ K} \Rightarrow \Delta G < 0 \text{ (prozesua berezkoa da)}$$

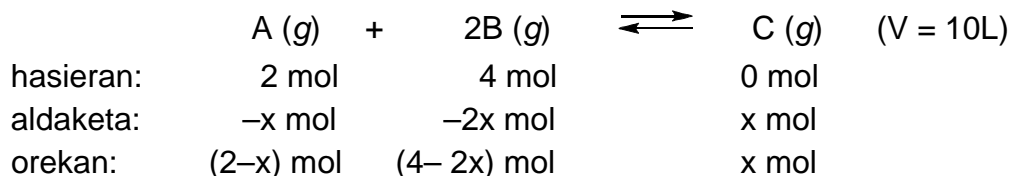
$$T < 7311,74 \text{ K} \Rightarrow \Delta G > 0 \text{ (prozesua behartua da)}$$

[1,00p]

### P2 Ebazpena

[2,50p]

- a) Demagun ondorengo orekan x mol C osatzen direla:



$$\text{Orekan: } [\text{A}] = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow 0,16 = \frac{2-x}{10} \Rightarrow x = 0,4 \text{ mol}$$

$$[\text{B}] = \frac{(4-2x)}{10} = \frac{4-2 \cdot 0,4 \text{ mol}}{10\text{L}} = 0,32\text{M}$$

$$[\text{C}] = \frac{x}{10} = \frac{0,4 \text{ mol}}{10\text{L}} = 0,04\text{M}$$

[1,00p]

ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- b) Masa-ekintzaren legea aplikatuz  $K_c$  konstantea kalkulatu da:

$$K_c = \frac{[C]}{[A][B]^2} = \frac{0,004}{0,16 \cdot (0,32)^2} = 2,44$$

Erreakzioan dagoen mol kopuruaren aldaketa:  $\Delta n = 1 - (1+2) = -2$

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 2,44 \cdot (0,082 \cdot 673)^{-2} = 8 \cdot 10^{-4}$$

[1,00p]

- c) Le Châtelier-en printzipioaren arabera, eragindako aldaketaren kontrako ondorioa sortzen duen aldera desplazatu da sistema.

Presioa igota, mol kopuru osoa gutxitu egingo da. Mol kopuruaren aldaketa estekiometrikoa ( $\Delta n = -2$ ) denez, erreakzioa eskuinerantz ( $\rightarrow$ ) lerratuko da eta  $C(g)$ -ren mol kopurua handitu egingo da.

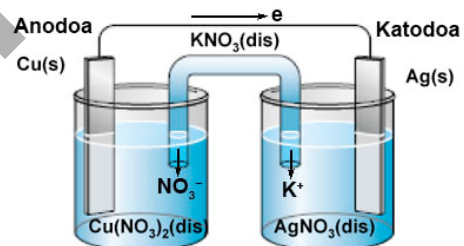
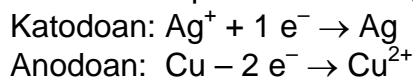
[0,50p]

**G1 Ebazpena**

[2,00p]

- a) Hauek dira zelula voltaikoaren osagaiak:  
 b) Erredukzio-potentzialen balioak ikusita, zilarra erreduzituko da eta kobrea oxidatu. Erredukzioa katodoan gertatzen denez, zilarra (zilarrezko elektrodoa) izango da pilaren katodoa.  
 c) Anodoan oxidazioa gertatzen da:  

$$Cu - 2 e^- \rightarrow Cu^{2+}$$
  
 d) Anodotik (kobrezko elektrodotik) katodora (zilarrezko elektrodora) mugitzen dira elektroiak hari metalikoan zehar ( $\rightarrow$ ).  
 e) Zelula erdietan prozesu hauek gertatzen dira:



Katodoan dagoen elektrolitoan (zilar nitratoaren disoluzioan), katioien kontzentrazioa gutxitzen da (nolabait esateko karga negatiboa nagusitzen ari da); anodoan, ordea, katioien kontzentrazioa handitzen da, hau da, karga positiboa nagusitzen ari da. Desoreka horri aurre egiteko, gatz-zubiko ioi positiboak (potasio ioiak) katodora joango dira ( $K^+ \rightarrow$ ), eta ioi negatiboak (nitrato ioiak) anodora ( $NO_3^- \leftarrow$ ).

[5 x 0,40p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

**G2 Ebazpena**

[1,50p]

a), b) eta c) Beheko taulan ikus ditzakegu atal hauen erantzunak ....

Elementua	Konfigurazio elektronikoa	Kokapena taula periodikoan	Elektroi desparekatuak
N(Z=7)	$1s^2 2s^2 2p^3$	2. periodoa 15. taldea	3
Mg(Z=12)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	3. periodoa 2. taldea	0
Cl(Z=17)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3. periodoa 17. taldea	1
K(Z=19)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$	4. periodoa 1. taldea	1
Ar(Z=18)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	3. periodoa 18. taldea	0

a), b)  
[2 x 0,50p],  
c) [0,25p]

d) Ar elementuaren 3p orbitaleko elektroien zenbaki kuantikoak:  
(3,1,-1,-1/2), (3,1,-1,+1/2), (3,1,0,-1/2), (3,1,0,+1/2), (3,1,1,-1/2), (3,1,1,+1/2) [0,25p]

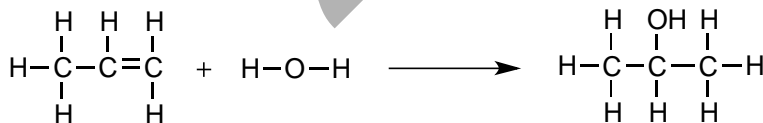
**G3 Ebazpena**

[1,5 p]

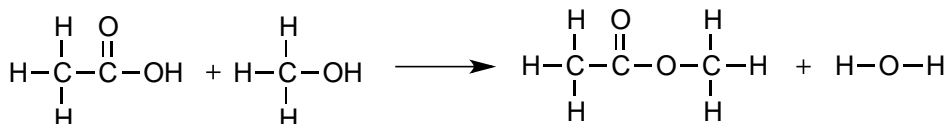
- a) (1) Adizioa: alkenoaren hidratazioa  
(2) Esterifikazioa: azido eta alkohol baten arteko kondentsazioa (ura kanporatzen da)  
(3) Oxidazioa: aldehido baten oxidazioa (azido karboxiliko bat lortzen da).

[0,75p]

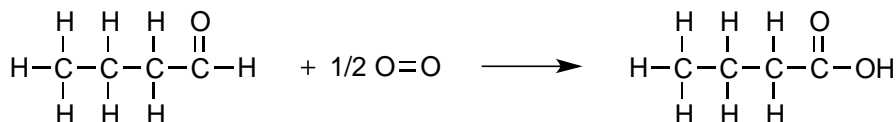
b) (1) Propenoa + ura  $\longrightarrow$  2-propanola



(2) Azido etanoikoa + metanola  $\longrightarrow$  metil etanoatoa + ura  
(azido azetiko) (metil azetato)



(3) Butanala + oxigenoa  $\longrightarrow$  azido butanoikoa



[0,75p]

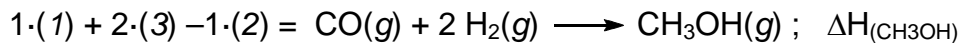
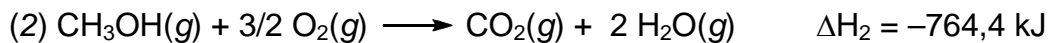


## B AUKERA. EBAZPENAK (Eranskina)

### P1 Ebazpena

[2,50p]

- a) (1)-(3) Errekuntza-erreakzioak elkarrekin konbinatu daitezke metanolaren formazio-erreakzioa emateko:



Hessen legea aplikatuz:  $\Delta H_{(\text{CH}_3\text{OH})} = 1 \cdot \Delta H_1 + 2 \cdot \Delta H_3 - 1 \cdot \Delta H_2$

Datuak ordezkatzuz:  $\Delta H_{(\text{CH}_3\text{OH})} = 1 \cdot (-283,0) + 2 \cdot (-285,8) - 1 \cdot (-764,4) = -90,2 \text{ kJ}$

[1,00p]

- b) Ekuazio termokimikoa:  $\text{CO}(g) + 2 \text{H}_2(g) \longrightarrow \text{CH}_3\text{OH}(g) + 90,2 \text{ kJ}$

Metanola sortzeko energia askatu egiten da, erreakzioa exotermikoa delako ( $\Delta H < 0$ ). 1 kg metanol sortzeko askatutako energia:

$$\Delta H_{(\text{CH}_3\text{OH})} = 1000g(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot \frac{1 \text{ mol}(\text{CH}_3\text{OH})}{32g} \cdot \frac{90,2 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}(\text{CH}_3\text{OH})} = 2018,75 \text{ kJ}$$

[0,75p]

- c) Erreakzio entropia:  $\Delta S_r = \sum n S_f^0 (\text{produktuak}) - \sum n S_f^0 (\text{erreaktiboak})$

$$\Delta S_r = 1 \cdot S_f^0 (\text{CH}_3\text{OH}) - [1 \cdot S_f^0 (\text{CO}) - 2 \cdot S_f^0 (\text{H}_2)]$$

$$\Delta S_r = 1 \cdot 239,8 - [1 \cdot 197,7 + 2 \cdot 130,7] = -219,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\Delta G_r^0 = \Delta H_r^0 - T \cdot \Delta S_r \Rightarrow \Delta G_r^0 = -90,2 \text{ kJ} - 298 \cdot (-219,3/1000 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1}) = -155,55 \text{ kJ}$$

Beraz, baldintza standarretan:  $\Delta G_r^0 < 0$  (prozesua berezkoa da).

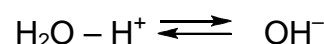
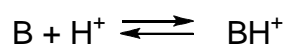
[0,75p]

### P2 Ebazpena

[2,50p]

- a) Oreka:  $\text{B} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{BH}^+ + \text{OH}^-$

$\text{BH}^+/\text{B}$  eta  $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$  dira azido/base bikote konjugatuak



B: basea da ( $\text{H}^+$  ioiak jasotzen ditu)

$\text{H}_2\text{O}$ : azidoa da ( $\text{H}^+$  ioiak ematen ditu)

$\text{BH}^+$ : azidoa da ( $\text{H}^+$  ioiak ematen ditu)

$\text{OH}^-$ : basea ( $\text{H}^+$  ioiak jasotzen ditu)

[0,50p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

b) Basearen ionizazio maila  $\alpha$  baldin bada:

	B	+	H <sub>2</sub> O	$\rightleftharpoons$	BH <sup>+</sup>	+	OH <sup>-</sup>
hasieran:	0,08		---		0		0
aldaketa:	-0,08· $\alpha$		---		0,08· $\alpha$		0,08· $\alpha$
orekan:	0,08·(1 - $\alpha$ )		---		0,08· $\alpha$		0,08· $\alpha$

Basearen ekuazioan ordezkatzuz:

$$K_b = \frac{[BH^+] \cdot [OH^-]}{[B]} \quad 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,08 \cdot \alpha) \cdot (0,08 \cdot \alpha)}{0,08 \cdot (1 - \alpha)}$$

$K_b$  oso txikia denez, ionizazio maila txikia izango da, hau da,  $\alpha \ll 1$ , eta  $(1 - \alpha) \approx 1$  dela jo dezakegu.

$$1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{(0,08 \cdot \alpha) \cdot (0,08 \cdot \alpha)}{0,08 \cdot (1 - \alpha)} \approx 0,08 \cdot \alpha^2 \Rightarrow \alpha = 0,015 \text{ edo } \alpha = \%1,5$$

pH-a kalkulatzeko, [OH<sup>-</sup>] kontzentrazioa erabil daiteke:

$$[OH^-] = 0,08 \cdot \alpha = 0,08 \cdot 0,015 = 1,2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \text{pOH} = -\log [OH^-] = 2,92$$
$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - 2,92 = 11,08$$

[1,25p]

c) Basea neutralizatzeko behar den HCl kalkulatzeko:

$$V_{(HCl)} = \frac{V(B) \cdot M(B)}{M(HCl)} = \frac{50\text{mL} \cdot 0,08\text{mol/L}}{0,5\text{mol/L}} = 8\text{mL}$$

B base ahula da, eta HCl(aq) azido sendoa; ondorioz, neutralizazio puntuan sortutako gatzak izaera azidoa izango du.

[0,75p]

**G1 Ebazpena**

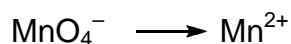
[2,00p]

a) Potasio permanganatoa, ur oxigenatua, azido sulfurikoa.  
Manganeso(II) sulfatoa, potasio sulfatoa, oxigenoa, ura.

[0,25p]

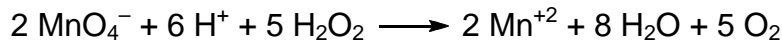
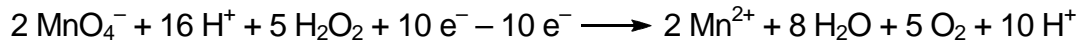
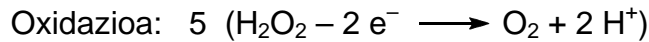
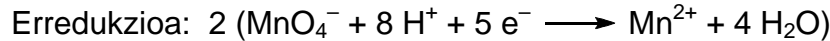
b)  $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Aldaketa hauek gertatzen dira:

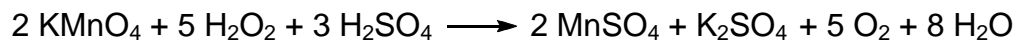


**ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**  
**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

Ekuazio ioniko doituak:

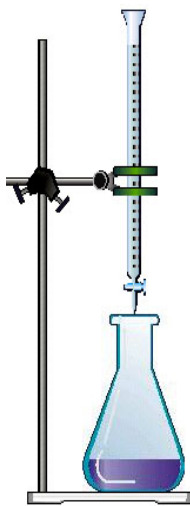


Ekuazio molekular doituak:



[1,00p]

c)



c1) Goiko tresna: bureta

Beheko tresna: erlenmeyer matrazea

- Buretan kontzentrazio ezaguna duen substantzia (baloratzailer gisa erabiltzen dena) isurtzen da. Bureta arrasean betetzen da, eta prozesuan kontsumitutako bolumena neurtzen da.
- Erlenmeyer matrizean, kontzentrazio ezezaguneko substantzia (baloratu nahi duguna) isurtzen da. Substantzia horren bolumen jakin bat isurtzen da; gainera, erredox prozesua gertatzeko beharrezkoa den ingurune azidoa ematen duen azido sulfurikoa gehitzen da.

c2) Erlenmeyer matrizean ur oxigenatuaren disoluzioaren ( $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ : disoluzioa ezezaguna) bolumen jakin bat gehitzen da (10 mL, adibidez). Bolumena oso txikia bada, ur pixka bat gehitzen da. Gainera, azido sulfurikoaren disoluzioaren kantitate txiki bat gehitzen da.

- Bureta potasio permanganatoaren disoluzioarekin (agente baloratzailer; substantzia ezaguna) betetzen da.

c3) Prozesuaren jarraipena egiteko permanganato ( $\text{MnO}_4^-$ ) eta  $\text{Mn}^{2+}$  ioien koloreei erreparatu behar diegu.

- Potasio permanganatoaren disoluzioak kolore morea du ( $\text{MnO}_4^-$  ioiak emandako kolorea, alegia); gainontzeko errektibo eta substantzia guztiak, aldiz, koloregabeak dira.
- Prozesuaren hasieran, koloregabea da matrizean dagoen disoluzioa. Permanganatoa jaisten uztean, erredox prozesua gertatzen hasiko da; ondorioz, permanganato ioiaren kolore morea desagertuko da manganeso (II) ioia (koloregabea) sortzen baita. Aldi berean, ur oxigenatuaren oxidazioan sortutako oxigeno gaseosoaren burbuilak ikusiko ditugu.
- Aurreko kolore aldaketak jarraituko du harik eta matrizean jarritako ur oxigenatuaren disoluzioak guztiz errektionatu arte; une horretan, permanganato ioia sobera egongo da, ez du errektioa emango, eta kolore morea ez da desagertuko. Kolore more hori iraunkorra denean bukatutzat joko dugu prozesua eta buretan dagoen potasio permanganatoaren bolumenari begiratuko diogu kontsumitutako kantitatea zehazteko.

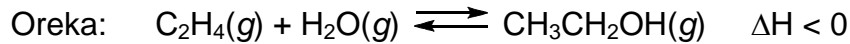
[0,75p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK  
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

**G2 Ebazpena**

[1,50p]



Le Châtelier-en printzipioaren arabera, eragindako aldaketaren kontrako ondorioa sortzen duen aldera desplazatuko da sistema.

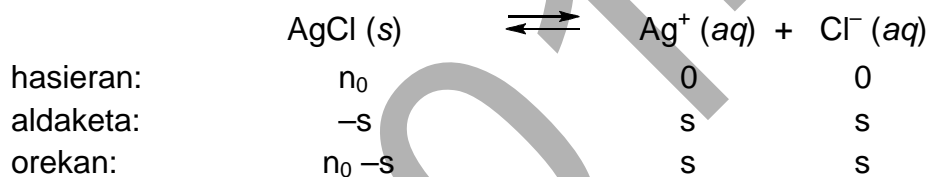
- Temperatura igota, beroa xurgatzen da. Erreakzioa exotermikoa denez ( $\Delta H < 0$ ), ezkerrera ( $\leftarrow$ ) lerratuko da eta  $CH_3CH_2OH(g)$  mol kopurua gutxitu egingo da.
- Presioa igota, mol kopuru osoa gutxitu egingo da. Mol kopuruaren aldaketa estekiometrikoa ( $\Delta n = -1$ ) denez, erreakzioa eskuinerantz ( $\rightarrow$ ) lerratuko da eta  $CH_3CH_2OH(g)$  mol kopurua handitu egingo da.
- $H_2O(g)$  kantitatea txikituz, sistemak berriz sortuko du. Erreakzioa ezkerrera ( $\leftarrow$ ) lerratuko da eta  $CH_3CH_2OH(g)$  mol kopurua gutxitu egingo da.

[3 x 0,50p]

**G3 Ebazpena**

[1,50p]

- Zilar kloruroaren disolbagarritasuna s bada:



AgCl-ren disolbagarritasuna mol/L-tan:

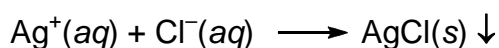
$$K_{ps} = [Ag^+] \cdot [Cl^-] = 1,7 \cdot 10^{-10} \Rightarrow K_{ps} = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_{ps}} = 1,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

AgCl-ren disolbagarritasuna g/L-tan:

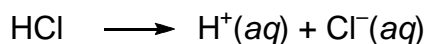
$$s_{(g/L)} = 1,3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}(AgCl)}{L} \cdot 143,3 \frac{g(AgCl)}{\text{mol}(AgCl)} = 9,31 \cdot 10^{-4} g \cdot L^{-1}$$

[0,75p]

- Zilar kloruroa eratzeko, zilar eta kloruro ioiak konbinatu behar dira:



Azido klorhidrikoa eta zilar nitratoaren ur disoluzioetan  $Ag^+$  eta  $Cl^-$  ioiak ditugu:



Bi disoluzio horiek nahastu eta gero, bolumen totala 6 L izango da eta:

$$[Ag^+] = (2L \cdot 0,005M) / 6L = 0,0083 M$$

$$[Cl^-] = (4L \cdot 0,003M) / 6L = 0,0033M$$

$$[Ag^+] \cdot [Cl^-] = 0,0083 \cdot 0,0033 = 2,74 \cdot 10^{-5} \gg K_{ps}(1,7 \cdot 10^{-10})$$

$Ag^+$  eta  $Cl^-$  ioien kontzentrazio biderkadura  $K_{ps}$  baino handiagoa denez, AgCl hauspeatu egingo da.

[0,75p]