



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
EBALUAZIOA

2022ko EZOHIOA

KIMIKA

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2022

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 buruketa 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.
- **Datu espezifikoak** galdera bakoitzean adierazten dira.

***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:

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

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

Masa atomikoak (mau) : Cl = 35,5; Fe = 55,9

Zenbaki atomikoak:

H (Z = 1); O (Z = 8); Cl (Z = 17); Ca (Z = 20); Br (Z = 35); Au (Z = 79)

Laburdurak:

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

(aq): disoluzio urtsua

DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

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

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

Masas atómicas (uma): Cl=35,5; Fe= 55,9

Números atómicos: H (Z=1); O (Z=8); Cl (Z= 17); Ca (Z=20); Br(Z=35); Au (Z= 79)

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura

(aq): disolución acuosa

A MULTZOA: Buruketak

(Lau buruketa ditu, eta 2ri erantzun behar diezu).

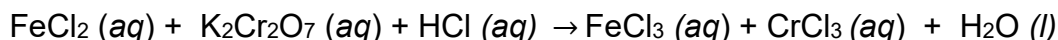
PUNTUAK

- A1.** 1 L-eko ontzi batean 1,36 mol hidrogeno eta 0,78 mol karbono monoxido nahasita, 160 °C-an, metanola gas-fasean eratzeko oreka ezartzen da ekuazio honen arabera:



Orekan, hidrogeno molekularren kontzentrazioa 0,12 mol·L⁻¹ da.

- a) Doitu erreakzioa. (0,25)
 - b) Kalkulatu orekaren K_c tenperatura horretan. (1,00)
 - c) Kalkulatu orekaren K_p tenperatura horretan. (0,50)
 - d) Adierazi zer gertatuko zaion orekari sistemaren bolumena txikiagotzen bada. (0,75)
- A2.** HA azido monoprotiko baten disoluzio urtsu 3·10⁻² M baten pH-a 4 da. Kalkulatu:
- a) A⁻ anioiaren kontzentrazio molarra disoluzioan eta azidoaren disoziazio-maila. (1,00)
 - b) Azidoaren K_a konstantearen balioa. (1,00)
 - c) Azidoaren base konjugatuaren K_b konstantearen balioa. (0,50)
- A3.** Ur-disoluzio batek Sr²⁺ ioia 1,0·10⁻³ M eta Ca²⁺ ioia 2 M ditu. Poliki-poliki, sodio sulfato solidoa gehitzen zaio, uretan disolbagarria baita (joko dugu disoluzioaren bolumena ez dela aldatzen). Estrontzio sulfatoaren eta kaltzio sulfatoaren K_{ps} balioak 7,6·10⁻⁷ eta 2,4·10⁻⁵ dira, hurrenez-hurren. Kalkulatu:
- a) Lehen ioiaren hauspeaketa hasten den unean zer sulfato-kontzentrazio izango den disoluzioan eta zein izango den ioi hori. (1,25)
 - b) Lehen hauspeatu den ioiaren kontzentrazioa bigarren ioia hauspeatzen hasten den unean. (1,25)
- A4.** HCl-arekin azidotutako potasio dikromato urtsuak burdin(II) kloruroarekin erreakzionatzen du ekuazio honen arabera:



Ontzi batean 3,172 g burdin(II) kloruro eta 80 mL potasio dikromato 0,06 M ipintzen dira, eta HCl nahikoa gehitzen zaio erreakzioa gerta dadin.

- a) Adierazi zein den espezie oxidatzailea eta zein erreduzitzailea. (0,50)
- b) Idatzi oxidazio- eta erredukzio-erdierreakzioak. (0,50)
- c) Doitu ekuazioa ioi-elektroi metodoa erabiliz. (0,50)
- d) Kalkulatu zenbat gramo burdin(III) kloruro lortuko den. (1,00)



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
EBALUAZIOA

2022ko EZOHIOA

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2022

KIMIKA

QUÍMICA

B MULTZOA: Galderak

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

PUNTUAK

B1. Adierazi zer lotura mota eten behar den hau gertatzeko:

- a) Kaltzio kloruroa uretan disolbatu. (0,50)
- b) Bromoa lurrundu. (0,50)
- c) Urrea urtu. (0,50)
- d) Ura lurrundu. (0,50)

B2. Daniell pila bat egiteko,

- a) Adierazi zer material eta errektibo behar diren. (0,50)
- b) Egin pilaren eskema edo marrazki bat, eta anodoa eta katodoa adierazi. (0,50)
- c) Azaldu zertarako balio duen gatz-zubiak. (0,50)
- d) Idatzi Daniell pilaren notazioa. (0,50)

C MULTZOA: Galderak

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

PUNTUAK

C1. Arrazoitu zer tenperaturatan izango diren espontaneoak parametro termodinamiko hauek dituzten prozesuak:

- a) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$ (0,50)
- b) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$ (0,50)
- c) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$ (0,50)

C2. Azaldu zergatik esaldi hauek zuzenak edo okerrak diren:

- a) $n = 2$ denean, 5 d orbital daude. (0,50)
- b) 3p orbitalean, n zenbaki kuantikoa 1 da. (0,50)
- c) $n = 4$ eta $m = -2$ zenbaki kuantikoen konbinazioa duten elektroien kopuru maximoa lau da. (0,50)

C3. A eta Z periodo berdineko bi atomo desberdin dira, eta 5 eta 7 balentzia-elektroi dituzte hurrenez hurren. Arrazoitu zergatik esaldi hauek zuzenak edo okerrak diren:

- a) A-ren lehen ionizazio-energia Z-rena baino handiagoa da. (0,50)
- b) Z-ren afinitate elektronikoa A-rena baino txikiagoa da. (0,50)
- c) A-ren erradio atomikoa Z-rena baino handiagoa da. (0,50)

C4. Marraztu konposatu pare hauen formula erdigaratuak, eta esan zer motatako isomeria duen bikote bakoitzak:

- a) Azido propanoikoa eta metil azetatoa. (0,50)
- b) Metil propanoatoa eta etil azetatoa. (0,50)
- c) 2,2-Dimetilhexanoa eta 3-etil-2-metilpentanoa. (0,50)

KIMIKA

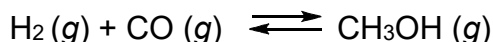
QUÍMICA

BLOQUE A: Problemas

(Consta de cuatro problemas, **debes responder a 2** de ellos)

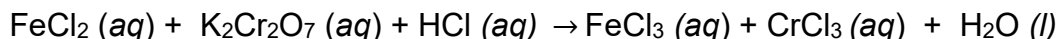
PUNTOS

- A1.** Cuando se encierran 1,36 moles de hidrógeno molecular y 0,78 moles de monóxido de carbono en un recipiente de 1 litro, a 160°C, se establece el equilibrio de formación de metanol en fase gaseosa según:



Se sabe que la concentración de hidrógeno molecular en el equilibrio es $0,12 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

- a) Ajustar la reacción. (0,25)
 - b) Calcular K_c para ese equilibrio a esa temperatura (1,00)
 - c) Calcular K_p para ese equilibrio a esa temperatura. (0,50)
 - d) Indicar qué ocurriría al equilibrio si se disminuyera el volumen del sistema. (0,75)
- A2.** Una disolución acuosa $3\cdot 10^{-2} \text{ M}$ de un ácido monoprótico HA, tiene un pH de 4. Calcular:
- a) La concentración molar de A^- en disolución y el grado de disociación del ácido. (1,00)
 - b) El valor de la constante K_a del ácido. (1,00)
 - c) El valor de la constante K_b de la base conjugada del ácido. (0,50)
- A3.** Una disolución tiene una concentración $1,0\cdot 10^{-3} \text{ M}$ en iones Sr^{2+} y 2 M en iones Ca^{2+} . Se le añade lentamente sulfato de sodio sólido que es soluble (suponemos que la adición de sulfato de sodio no altera apreciablemente el volumen de la disolución). Los K_{ps} del sulfato de estroncio y sulfato de calcio son respectivamente $7,6\cdot 10^{-7}$ y $2,4\cdot 10^{-5}$. Calcular:
- a) La concentración de sulfato que habrá en el momento en que comience la precipitación del primer ión y cuál será este. (1,25)
 - b) La concentración del ión que ha precipitado en primer lugar cuando empiece a precipitar el segundo ión. (1,25)
- A4.** El dicromato de potasio en disolución acuosa, acidificada con HCl, reacciona con el cloruro de hierro (II) según la siguiente ecuación:



En un recipiente adecuado se colocan 3,172 g de cloruro de hierro (II), 80 mL de dicromato de potasio 0,06 M y se añade HCl en cantidad suficiente para que tenga lugar la reacción.

- a) Indicar cuál es la especie oxidante y cuál la especie reductora. (0,50)
- b) Escribir las semirreacciones de oxidación y de reducción (0,50)
- c) Ajustar la ecuación por el método del ión-electrón. (0,50)
- d) Calcular la masa en gramos de cloruro de hierro (III) que se obtendrá (1,00)

KIMIKA

QUÍMICA

BLOQUE B: Cuestiones

(dos cuestiones, **responde a 1** de ellas)

PUNTOS

B1. Indicar el tipo de enlace que debe romperse para:

- a) Disolver cloruro de calcio en agua. (0,50)
- b) Vaporizar bromo. (0,50)
- c) Fundir oro. (0,50)
- d) Vaporizar agua. (0,50)

B2. Se quiere construir una pila Daniell.

- a) Indicar los materiales y reactivos que serán necesarios. (0,50)
- b) Realizar un esquema o dibujo de la pila señalando el ánodo y el cátodo. (0,50)
- c) Explicar para qué sirve el puente salino. (0,50)
- d) Escribir la notación de la pila Daniell. (0,50)

BLOQUE C: Cuestiones

(cuatro cuestiones, **responde a 2** de ellas)

PUNTOS

C1. Razonar a qué temperaturas serán espontáneos los procesos con los siguientes parámetros termodinámicos:

- a) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$ (0,50)
- b) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$ (0,50)
- c) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$ (0,50)

C2. Explicar la veracidad o falsedad de los siguientes enunciados:

- a) Para $n = 2$, hay 5 orbitales d. (0,50)
- b) En el orbital 3p el número cuántico n vale 1. (0,50)
- c) El número máximo de electrones con la combinación de números cuánticos $n = 4$ y $m = -2$ es cuatro. (0,50)

C3. A y Z son átomos de distintos elementos situados en el mismo período y que tienen 5 y 7 electrones de valencia, respectivamente. Responder razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) A tiene la primera energía de ionización mayor que Z. (0,50)
- b) Z tiene menor afinidad electrónica que A. (0,50)
- c) A tiene mayor radio atómico que Z. (0,50)

C4. Escribir las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos y explique el tipo de isomería que presentan entre sí:

- a) Ácido propanoico y acetato de metilo. (0,50)
- b) Propanoato de metilo y acetato de etilo. (0,50)
- c) 2,2-Dimetilhexano y 3-etil-2-metilpentano. (0,50)

KIMIKA

QUÍMICA

KIMIKA (2022)

ZUZENTZEKO IRIZPIDE OROKORRAK

1. Ikasleek sailkapen periodikoko elementuen sinboloak eta izenak ezagutu behar 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 edo batzuk aipatzen bad(ir)a, 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 gorena 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 positiboki 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 Kimika irakasgaiko 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 ea 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 matematikoei. 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 erreazioak doitzeko). Nolanahi ere, errore aljebraiko baten ondorioz lortutako okerreko emaitza batek ez luke ariketa baliorik gabe utzi behar. Emaitza nabarmenki inkoherenteak zigortuko dira.

KIMIKA

QUÍMICA

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 errazteko 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 behar duen puntuaketa maximoa eranskinetan zehazten da.

2022



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
EBALUAZIOA

2022ko EZOHIOA

KIMIKA

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2022

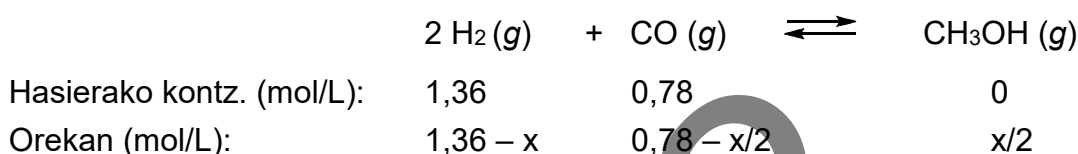
QUÍMICA

A MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

A1 Ebazpena

[2,50 p]

- a) $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ [0,25 p]
- b) Litro bakoitzean, hasieran 1,36 mol H_2 daude, eta orekan x molek erreakzionatzen dute. Erreakzioaren estekiometriak adierazten du bi mol hidrogenok mol bat CO-rekin erreakzionatzen dutela mol bat metanol emateko. Beraz x/2 mol CO-k erreakzionatuko dute eta x/2 mol CH_3OH sortuko dira:



Orekan hau betetzen denez $[\text{H}_2] = 0,12 \text{ M}$

$$1,36 - x = 0,12 \Rightarrow x = 1,24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Ordezkatuz:

$$[\text{CO}] = 0,78 - \frac{x}{2} = 0,78 - \frac{1,24}{2} = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{CH}_3\text{OH}] = \frac{x}{2} = \frac{1,24}{2} = 0,62 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Masa-ekintzaren legea aplikatuz:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{H}_2]^2[\text{CO}]} = \frac{0,62}{(0,12)^2 \cdot 0,16} = 269,1$$

[1,00 p]

- c) K_c -ren eta K_p -ren arteko erlazioa hau izanik: $K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n}$

$$K_p = 269,1 \cdot (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 433 \text{ K})^{-2} = 0,21$$

[0,50 p]

- d) Erreaktibo gaseosoak dituen oreka kimiko batean bolumena murrizten bada, oreka mol gaseoso gutxien dauden aldera lerratzen da; hots, metanol gehiago sortzen duen beste oreka berri bat sortuko da.

[0,75 p]

A2. Ebazpena

[2,50 p]

- a) Disoziazio-oreka:
- | | | | | | | |
|------------------|---|----------------------|----------------------|--------------|---|------------------------|
| AH | + | H_2O | $\rightleftharpoons$ | A^- | + | H_3O^+ |
| Hasierako kontz: | | C_0 | | 0 | | 0 |
| Oreka kontz: | | $C_0(1-\alpha)$ | | $C_0 \alpha$ | | $C_0 \alpha$ |

KIMIKA

QUÍMICA

C_0 hasierako kontzentrazioa da, eta α azidoaren disoziazio-maila.

$$pH = 4 = -\log [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} = C_0 \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4}}{3 \cdot 10^{-2}} = 0,0033$$

Azidoaren disoziazio-maila % 0,33 da, eta anioiaren kontzentrazioa $[A^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$

[1,00 p]

b) K_a oreka-konstantea hau izango da:

$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[AH]} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-2}(1 - 0,0033)} = 3,34 \cdot 10^{-7}$$

[1,00 p]

c) Azidoak eta haren base konjugatuak erlazio hau betetzen dute:

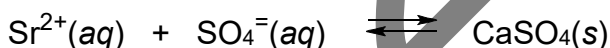
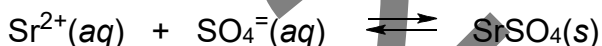
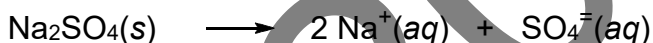
$$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_b = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[AH]} = \frac{10^{-14}}{3,34 \cdot 10^{-7}} = 2,99 \cdot 10^{-8}$$

[0,50 p]

A3. Ebazpena

[2,50 p]

a) Na_2SO_4 -a gehitzeak $SrSO_4$ -a edo $CaSO_4$ -a hauspeatzea eragin dezake, prozesu hauen arabera:



Sr^{2+} eta Ca^{2+} katioien hauspeaketa gertatzen hasteko, sulfato-kontzentrazio hauek behar dira, hurrenez hurren :

$$[SO_4^{2-}] > \frac{K_{ps}(SrSO_4)}{[Sr^{2+}]} = \frac{7,6 \cdot 10^{-7}}{10^{-3}} = 7,6 \cdot 10^{-4}$$

$$[SO_4^{2-}] > \frac{K_{ps}(CaSO_4)}{[Ca^{2+}]} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5}}{2} = 1,2 \cdot 10^{-5}$$

Lehendabizi Ca^{2+} katioa hauspeatzen da, sulfato-kontzentrazio txikiagoa behar duelako disolbagarritasun-biderkadura betetzeko: $[SO_4^{2-}] = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$.

[1,25 p]

b) Estrontzio sulfatoaren hauspeaketa hasten denean, sulfatoaren kontzentrazioa $[SO_4^{2-}] = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ izango da. Hortaz, Ca^{2+} -arena hau izango da, gehienez:

$$2,4 \cdot 10^{-5} = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = [Ca^{2+}] \cdot 7,6 \cdot 10^{-4} \Rightarrow [Ca^{2+}] = 0,0316 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

[1,25 p]

KIMIKA

QUÍMICA

A4. Ebazpena

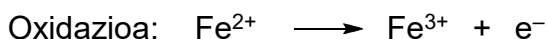
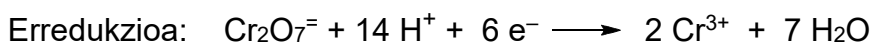
[2,50 p]

- a) Cr elementuaren oxidazio-zenbakia txikiago bihurtzen da. $K_2Cr_2O_7$ -an +6 da, eta $CrCl_3$ -an, berriz, +3. Beraz, oxidatzailea dikromatoa da.

Oxidatzen den elementua burdina da, eta haren oxidazio-zenbakia +2-tik +3-ra aldatzen da. Hortaz, burdina(II) kloruroa da erredutzitailea.

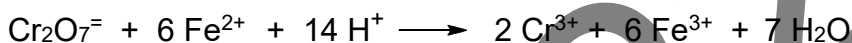
[0,50 p]

- b) Bi erreakzioerdiak hauek dira:



[0,50 p]

- c) Ioi-erreakzio doituia:



Materia-doiketa egiteko, K^+ eta Cl^- ioiak gehitzen dira:



[0,50 p]

- d) Lehenik, erreaktibo mugatzailea zein den aurkitu behar da.

Hau da $FeCl_2$ -aren masa molarra: $55,9 + 35,5 \cdot 2 = 126,9 \text{ g/mol}$

Erreaktibo bakoitzaren mol kopurua hau izango da:

$$n_{FeCl_2} = \frac{3,172 \text{ g}}{126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{K_2Cr_2O_7} = M \cdot V = 0,06 \text{ g} \cdot L^{-1} \cdot 0,08 \text{ L} = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Erreakzioan 6 mol $FeCl_2$ kontsumitzen dira mol $K_2Cr_2O_7$ bakoitzeko. Beraz, $4,8 \cdot 10^{-3}$ mol dikromatorekin erreakzionatzeko, $6 \times 4,8 \cdot 10^{-3} = 0,0288$ mol $FeCl_2$ beharko dira. Hots, erreaktibo mugatzailea $FeCl_2$ -a izango da. Burdina(II) kloruroa falta da, edo potasio dikromatoa soberan dago.

Prozesuaren estekiometriaren arabera, $n(FeCl_2) = n(FeCl_3)$. Beraz, 0,025 mol $FeCl_3$ sortuko dira.

Hau da $FeCl_3$ -aren masa molarra: $55,9 + 3 \times 35,5 = 162,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Eta sortutako $FeCl_3$ -aren masa hau izango da:

$$m_{FeCl_3} = 0,025 \text{ mol} \cdot 162,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4,06 \text{ g}$$

[1,00 p]

B MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

B1. Ebazpena

[2,00 p]

- a) Kaltzio kloruroa disolbatzeko, lotura ionikoa hautsi behar da, aurkako zeinuko ioien erakarpen elektrostatikoko indarrak gainditu behar dira. Urak prozesu horri laguntzen dio, polarra delako.

[0,50 p]

- b) Bromoa lurruntzeko, Van der Waals indarrak apurtu behar dira; zehazki, Londonen dispertsio-indarrak.

[0,50 p]

- c) Urrea urtzeko, lotura metalikoa eten behar da.

[0,50 p]

- d) Ura lurruntzeko, hidrogeno-loturak (hidrogeno-zubiak) eten behar dira, eta Van der Waalsen indarrak ere bai.

[0,50 p]

B2. Ebazpena

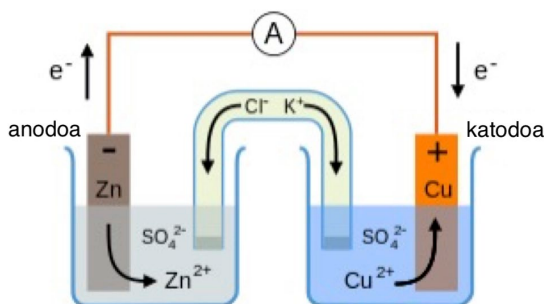
[2,00 p]

- a) Daniell pila egiteko behar diren material eta erreaktiboak hauek dira:

- 2 Hauspeatze-ontzi, 250 mL-koak
- Gatz-zubia
- Voltmetroa eta konexio-hariak
- CuSO_4 disoluzioa
- ZnSO_4 disoluzioa
- KCl disoluzio asea edo beste gatz geldo bat erreakziorako
- Kobrezko eta zinkeko elektrodo bana

[0,50 p]

- b) Pilaren irudia/eskema



Anodoa. Elektrodo negatiboa: $\text{Zn} - 2 e^- \longrightarrow \text{Zn}^{2+}$ Oxidazioa

Katodoa. Elektrodo positiboa: $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \longrightarrow \text{Cu}$ Erredukzioa

[0,50 p]

- c) Gatz-zubiaren funtzioak hauek dira:

KIMIKA

QUÍMICA

- Bi disoluzioak nahastea saihestu
- Bi erdipiletako disoluzioen arteko kontatu elektrikoa baimendu
- Erdipila bakoitzean neutraltasun elektrikoa mantendu.

[0,50 p]

d) Hau da pilaren notazioa: $\text{Zn(s)} / \text{Zn}^{2+}(\text{M}) // \text{Cu}^{2+}(\text{M}) / \text{Cu (s)}$

[0,50 p]

C MULTZOA. EBAZPENAK (Eranskina)

C1. Ebazpena

[1,50 p]

Termodinamikaren bigarren legearen arabera: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

Erreakzio kimiko batean $\Delta G < 0$ denean, espontaneo da. Aldiz $\Delta G > 0$ bada, ez da espontaneo izango.

Azter ditzagun kasuak.

- a) Erreakzioak $\Delta H > 0$ du (endotermikoa), eta $\Delta S > 0$ (entropia handitu). Kasu honetan, atalen zeinuak aurkakoak dira: entalpiak ez du espontaneotasuna laguntzen, baina entropiak bai.

$$\begin{array}{ll} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow \Delta G > 0 \text{ baldin eta } |\Delta H| > |T \cdot \Delta S| \text{ bada} \\ (+) \quad (+) & \Delta G < 0 \text{ baldin eta } |\Delta H| < |T \cdot \Delta S| \text{ bada} \end{array}$$

Bigarren atala temperaturaren menpekoea denez, T-ren balio batzuetan prozesua espontaneo izango da (temperatura altuetan).

Aldiz, T-ren balio batzuetan prozesua ez da espontaneo izango (temperatura baxuetan).

Azkenik, T-ren balio jakin batean erreakzioa espontaneo izatetik ez-espontaneo izatera pasatuko da. Orekan egongo da.

[0,50 p]

- b) Erreakzioak $\Delta H < 0$ (exotermikoa) du, eta $\Delta S > 0$ (entropia handitu). Kasu honetan, ΔG beti negatiboa da, eta erreakzioa beti espontaneo da.

$$\begin{array}{ll} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow \Delta G < 0 \text{ beti} \\ (-) \quad (+) & \end{array}$$

[0,50 p]

- c) Erreakzioaren espontaneotasuna temperaturaren mende dago. Temperatura baxuetan, normalki espontaneo izango da, eta temperatura altuetan ez. T-ren balio jakin batean, espontaneotasun-joera aldatu egingo da.

$$\begin{array}{ll} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow \Delta G > 0 \text{ baldin eta } |\Delta H| < |T \cdot \Delta S| \text{ bada} \\ (-) \quad (-) & \Delta G < 0 \text{ baldin eta } |\Delta H| > |T \cdot \Delta S| \text{ bada} \end{array}$$

[0,50 p]

C2. Ebazpena

[1,50 p]

KIMIKA

QUÍMICA

- a) Okerra. d orbitalak esan nahi du $l = 2$ dela.

l zenbaki kuantiko azimutalak balio hauek har ditzake: $0, 1, 2, \dots, n - 1$.

$n = 2$ denean, ezinezkoa da $l = 2$ izatea. Beraz, ez dago d orbitalik.

[0,50 p]

- b) Okerra. 3 p orbitalean $n = 3$ delako.

[0,50 p]

- c) Zuzena. $n = 4$ denean, $l = 0, 1, 2, 3$ izan daiteke.

m zenbaki kuantiko magnetikoak balio hauek har ditzake: $-l \dots 0 \dots +l$. Eta $l = 2$ eta $l = 3$ orbitalek bakarrik dituzte $m = -2$ balioak.

Hortaz, hauek dira lau konbinazio posibleak:

$(4, 3, -2, +1/2)$, $(4, 3, -2, -1/2)$, $(4, 2, -2, +1/2)$ y $(4, 2, -2, -1/2)$

[0,50 p]

C3. Ebazpena

[1,50 p]

- a) Okerra. Bi atomoek balentzia-elektroiak energia-maila berean dituzte, periodo berean daudelako. Elektroien nukleorainoko distantzia antzekoa izango da, baina A-k protoi gutxiago dituenez Z-ak baino, nukleoak ahulago erakarriko ditu elektroiak eta errazago ionizatuko da.

[0,50 p]

- b) Okerra. Taulan periodo batean aurrera egin ahala (eskuinera), karga nuklear eraginkorra handitu egiten da, ondorioz, afinitate elektronikoa ere bai.

[0,50 p]

- c) Zuzena. Bi atomoek balentzia-elektroiak energia-maila berean dituzte, baina A-ren nukleoak bere elektroiak ahulago erakarriko dituenez, A-ren erradio atomikoa handiagoa izango da.

[0,50 p]

C4. Ebazpena

[1,50 p]

- a) Azido propanoikoa eta metil azetatoa:

Azido propanoikoa: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Metil azetatoa: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$

Funtzio-isomeria estrukturala, talde funtzionala aldatzen delako (azido karboxilikoa eta esterra).

[0,50 p]

- b) Metil propanoatoa eta etil azetatoa:

Metil propanoatoa: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$

Etil azetatoa: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

Posizio-isomeria estrukturala, talde funtzionalaren posizioa soilik aldatzen delako.

[0,50 p]

c) 2,2-Dimetilhexanoa eta 3-etil-2-metilpentanoa:

2,2-Dimetilhexanoa: $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

3-Etil-2-metilpentanoa: $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{CH}_2\text{-CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

Kate-isomeria estrukturala, karbono-katearen adarkadura soilik aldatzen delako.

[0,50 p]

2022

KIMIKA

QUÍMICA

QUÍMICA (2022)

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN

1. Los alumnos y alumnas deben reconocer por su símbolo y nombre los elementos de la Clasificación Periódica, y saber situar en ella, al menos, los elementos representativos. Deberán ser capaces de reconocer la periodicidad que es característica a la posición de los elementos en la Clasificación Periódica.
2. Las alumnas y alumnos deberán saber nombrar y/o formular, indistintamente, mediante los sistemas usuales, los compuestos químicos sencillos (óxidos, ácidos comunes, sales, compuestos orgánicos sencillos con una única función orgánica. etc.)
3. Si en una cuestión o en un problema se hace referencia a uno o varios procesos químicos, los alumnos y alumnas deberán ser capaces de escribir estos procesos y ajustarlos adecuadamente. Si no escribe y ajusta correctamente la/s ecuación/es, la cuestión o problema no podrá ser calificado con máxima puntuación.
4. Cuando sea necesario, se facilitarán las masas atómicas, los potenciales electroquímicos (siempre los de reducción), las constantes de equilibrio, etc. No obstante, el alumno podrá utilizar datos adicionales de conocimiento general.
5. Se valorará positivamente la inclusión de diagramas explicativos, esquemas, gráficas, dibujos, etc. que evidencien madurez de conocimientos químicos. La claridad y coherencia de la expresión, así como el rigor y la precisión en los conceptos involucrados serán igualmente valorados positivamente.
6. El profesorado específico de la asignatura Química que forma parte de los Tribunales calificadores, en uso de su discrecionalidad, podrá ayudar a resolver las dudas que pudieran suscitarse en la interpretación de los enunciados del examen.
7. Se valorará positivamente la utilización de un lenguaje científico apropiado, la presentación del ejercicio (orden, limpieza), la correcta ortografía y la calidad de redacción. Por errores ortográficos graves, deficiente presentación o redacción, podrá bajarse hasta un punto la calificación.

CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCION

1. Son de aplicación específica los criterios generales de corrección antes expuestos.
2. En las cuestiones y problemas la evaluación reflejará claramente si se ha utilizado la nomenclatura y formulación correcta, y si los conceptos involucrados se han aplicado adecuadamente.
3. Se valorará fundamentalmente la coherencia del planteamiento, la aplicación de los conceptos y el razonamiento continuado hasta la consecución de las respuestas, teniendo menor valor las manipulaciones matemáticas que conducen a la resolución del ejercicio. La presentación de una mera secuencia de expresiones matemáticas, sin ningún tipo de razonamiento o explicación, no podrá dar lugar a una puntuación máxima.
4. Se valorará positivamente el uso correcto de unidades, especialmente las correspondientes al S.I. (y derivadas) y las que son habituales en Química. Se penalizará la utilización incorrecta de unidades o su ausencia
5. El procedimiento a seguir en la resolución de los ejercicios es libre, no se debería valorar con mayor o menor puntuación el hecho de que se utilicen "factores de conversión", "reglas de tres", etc. salvo que en el enunciado se requiera una

KIMIKA

QUÍMICA

actuación concreta (p.ej. el método de ión-electrón en el ajuste de reacciones redox). En todo caso, un resultado incorrecto por un error algebraico no debería invalidar un ejercicio. Se penalizarán los resultados manifiestamente incoherentes.

6. En los ejercicios de varios apartados donde la solución obtenida en uno de ellos sea necesaria para la resolución del siguiente, se valorará éste independientemente del resultado del anterior, excepto si el resultado es claramente incoherente.

ANEXOS

1. Con el único propósito de facilitar la labor de los correctores, se adjuntan las soluciones de los ejercicios de los exámenes en varios anexos.
2. El objeto de los anexos no es ofrecer “exámenes perfectos”, sino recopilar brevemente las respuestas correctas.
3. En los anexos se detallan las puntuaciones máximas que los correctores podrán otorgar a cada ejercicio y cada apartado.

2022

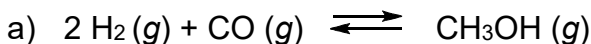
KIMIKA

QUÍMICA

BLOQUE A. SOLUCIONES (Anexo)

A1. Solución

[2,50p]



[0,25p]

- b) Por cada litro, inicialmente hay 1,36 moles de H_2 y suponemos que reaccionan x moles del mismo. La estequiometría de la reacción indica que por cada dos moles de hidrógeno que reaccionan, sólo reacciona uno de monóxido de carbono y se forma uno de metanol. Por tanto, reaccionarán $x/2$ moles de CO y se formarán $x/2$ moles de CH_3OH :

	$2 \text{H}_2(\text{g})$	+	$\text{CO}(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$
Conc. Inicial (mol/L):	1,36		0,78		0
Equilibrio (mol/L):	$1,36 - x$		$0,78 - x/2$		$x/2$

Como en el equilibrio $[\text{H}_2] = 0,12 \text{ M}$

$$1,36 - x = 0,12 \Rightarrow x = 1,24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Sustituyendo:

$$[\text{CO}] = 0,78 - \frac{x}{2} = 0,78 - \frac{1,24}{2} = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{CH}_3\text{OH}] = \frac{x}{2} = \frac{1,24}{2} = 0,62 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Aplicando la ley de acción de masas:

$$K_c = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{H}_2]^2[\text{CO}]} = \frac{0,62}{(0,12)^2 \cdot 0,16} = 269,1$$

[1,00p]

- c) La relación entre K_c y K_p viene dada por la expresión: $K_p = K_c (R \cdot T)^{\Delta n}$

$$K_p = 269,1 \cdot (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 433 \text{ K})^{-2} = 0,21$$

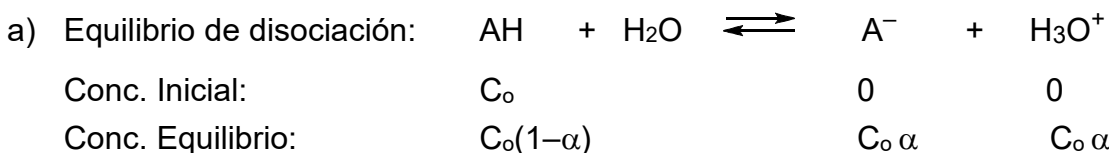
[0,50p]

- d) En un equilibrio químico con reactivos gaseosos una disminución en el volumen del sistema desplaza el equilibrio en el sentido en que haya menos moles gaseosos, es decir, que se llegara a un nuevo equilibrio con una mayor formación de metanol.

[0,75p]

A2. Solución

[2,50p]



KIMIKA

QUÍMICA

Donde C_0 es la concentración inicial y α el tanto por uno de la disociación del ácido.

$$pH = 4 = -\log [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-4} = C_0 \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{10^{-4}}{3 \cdot 10^{-2}} = 0,0033$$

Por tanto, el grado de disociación del ácido a la temperatura correspondiente es de 0,33 % de disociación y la concentración molar del anión es $[A^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$

[1,00p]

b) El valor de la constante de equilibrio, K_a , es:

$$K_a = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[AH]} = \frac{10^{-4} \cdot 10^{-4}}{3 \cdot 10^{-2}(1 - 0,0033)} = 3,34 \cdot 10^{-7}$$

[1,00p]

c) Sabemos que:

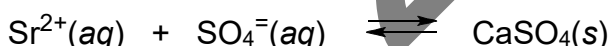
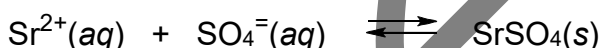
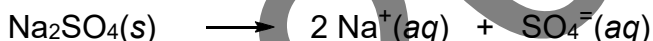
$$K_a \cdot K_b = 10^{-14} \Rightarrow K_b = \frac{[A^-] \cdot [H_3O^+]}{[AH]} = \frac{10^{-14}}{3,34 \cdot 10^{-7}} = 2,99 \cdot 10^{-8}$$

[0,50p]

A3. Solución

[2,50p]

a) La adición de Na_2SO_4 puede provocar la precipitación de $SrSO_4$ y de $CaSO_4$ según los siguientes procesos:



La precipitación comenzará para Sr^{2+} y Ca^{2+} , respectivamente, cuando se cumpla:

$$[SO_4^{2-}] > \frac{K_{ps}(SrSO_4)}{[Sr^{2+}]} = \frac{7,6 \cdot 10^{-7}}{10^{-3}} = 7,6 \cdot 10^{-4}$$

$$[SO_4^{2-}] > \frac{K_{ps}(CaSO_4)}{[Ca^{2+}]} = \frac{2,4 \cdot 10^{-5}}{2} = 1,2 \cdot 10^{-5}$$

El primero que precipita es el Ca^{2+} pues necesita una concentración menor de sulfato para alcanzar el producto de solubilidad: $[SO_4^{2-}] = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$

[1,25p]

b) Cuando empieza la precipitación del sulfato de estroncio, la concentración de sulfato es $[SO_4^{2-}] = 7,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ y la concentración de Ca^{2+} ha de ser, a lo sumo:

$$2,4 \cdot 10^{-5} = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = [Ca^{2+}] \cdot 7,6 \cdot 10^{-4} \Rightarrow [Ca^{2+}] = 0,0316 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

[1,25p]

KIMIKA

QUÍMICA

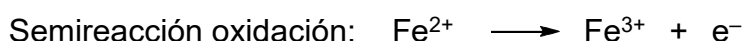
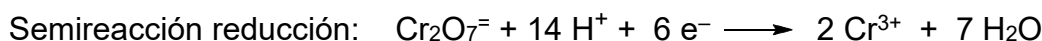
A4. Solución

[2,50p]

- a) El elemento que reduce su número de oxidación es el Cr, pues pasa de +6 en el $K_2Cr_2O_7$ a +3 en el $CrCl_3$. Por tanto, el oxidante es el dicromato.

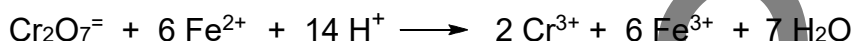
El elemento que se oxida es el hierro cuyo número de oxidación pasa de +2 a +3. así que el cloruro de hierro (II) es el reductor. **[0,50p]**

- b) Las dos semireacciones son:



[0,50p]

- c) La reacción iónica ajustada:



El ajuste de materia se completa añadiendo los iones K^+ y Cl^-



[0,50p]

- d) En primer lugar, se debe encontrar el reactivo limitante.

La masa molar del $FeCl_2$ es: $55,9 + 35,5 \cdot 2 = 126,9 \text{ g/mol}$

El número de moles de cada reactivo será:

$$n_{FeCl_2} = \frac{3,172 \text{ g}}{126,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,025 \text{ mol}$$

$$n_{K_2Cr_2O_7} = M \cdot V = 0,06 \text{ g} \cdot L^{-1} \cdot 0,08 \text{ L} = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

En la reacción se consumen 6 moles de $FeCl_2$ por cada mol de $K_2Cr_2O_7$. Por tanto, para reaccionar con $4,8 \cdot 10^{-3}$ moles de $K_2Cr_2O_7$ sería necesarios $6 \times 4,8 \cdot 10^{-3} = 0,0288$ moles de $FeCl_2$. Por lo que el reactivo limitante es el $FeCl_2$. Falta cloruro de hierro (II) o sobra dicromato de potasio.

Como la estequiometría del proceso establece que $n(FeCl_2) = n(FeCl_3)$, se formarán 0,025 mol de $FeCl_3$.

La masa molar del $FeCl_3$ es: $55,9 + 3 \times 35,5 = 162,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Y la masa de $FeCl_3$ formado será:

$$m_{FeCl_3} = 0,025 \text{ mol} \cdot 162,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 4,06 \text{ g}$$

[1,00p]

KIMIKA

QUÍMICA

BLOQUE B: SOLUCIONES (Anexo)

B1. Solución

[2,00p]

- a) Para disolver cloruro de calcio en agua hay que romper el enlace iónico, hay que vencer las fuerzas de atracción electrostáticas entre iones de distinto signo. El agua por ser una sustancia polar facilita el proceso.

[0,50p]

- d) Para vaporizar el bromo se deben romper fuerzas intermoleculares de Van der Waals concretamente, fuerzas de dispersión London.

[0,50p]

- e) Para fundir oro se deben romper el enlace metálico.

[0,50p]

- d) Para vaporizar agua hay que romper los enlaces de hidrógeno (puentes de hidrógeno) que existen entre las moléculas de agua, además de las fuerzas de Van der Waals.

[0,50p]

B2. Solución

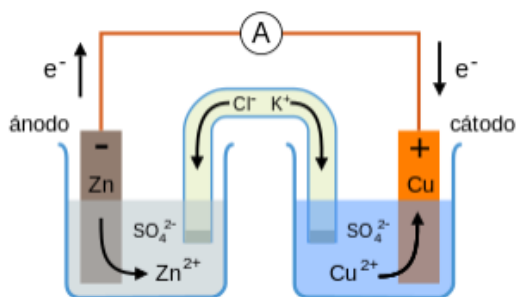
[2,00p]

- a) Para una pila Daniell, los materiales y reactivos necesarios serán:

- 2 Vasos de precipitados de 250 mL
- Puente salino o V
- Voltímetro y cables de conexión
- Disolución de CuSO_4
- Disolución de ZnSO_4
- Disolución saturada de KCl u otra sal inerte para la reacción
- Electrodo de cobre y electrodo de zinc

[0,50p]

- b) Dibujo/esquema de la pila



Ánodo. Electrodo negativo: $\text{Zn} - 2 e^- \longrightarrow \text{Zn}^{2+}$ Oxidación

Cátodo. Electrodo positivo: $\text{Cu}^{2+} + 2 e^- \longrightarrow \text{Cu}$ Reducción

[0,50p]

KIMIKA

QUÍMICA

c) Las funciones del puente salino son:

- Evitar que se mezclen las dos soluciones,
- Permitir el contacto eléctrico entre las dos soluciones de las semiceldas y
- Mantener la neutralidad eléctrica de cada semicelda.

[0,50p]

d) La notación de la pila será: $\text{Zn(s)} / \text{Zn}^{2+}(\text{M}) // \text{Cu}^{2+}(\text{M}) / \text{Cu(s)}$.

[0,50p]

BLOQUE C: SOLUCIONES (Anexo)

C1. Solución

[1,50p]

Sabemos que: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

Si una reacción química transcurre con un $\Delta G < 0$ decimos que el proceso es espontáneo. Si por el contrario $\Delta G > 0$ la reacción no es espontánea.

Analizamos los diferentes casos.

a) Una reacción química con $\Delta H > 0$ (endotérmica) y $\Delta S > 0$ (aumento de entropía). En este caso los dos términos tienen signos opuestos, por un lado, el primero no contribuye a la espontaneidad y el segundo sí.

$$\begin{array}{lcl} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow & \Delta G > 0 \text{ si } |\Delta H| > |T \cdot \Delta S| \\ (+) \quad (+) & & \Delta G < 0 \text{ si } |\Delta H| < |T \cdot \Delta S| \end{array}$$

Como el segundo término depende de la temperatura, habrá valores de T para los cuales el proceso sea espontáneo (temperaturas altas).

Y habrá valores de T para los que el proceso no será espontáneo (temperaturas bajas). Por último, existirá un valor de temperatura T para el cual la reacción pasa de ser espontánea a no espontánea.

[0,50p]

b) Una reacción química con $\Delta H < 0$ (exotérmica) y $\Delta S > 0$ (aumento de entropía): En este caso el valor de ΔG es siempre menor que cero y la reacción es siempre espontánea.

$$\begin{array}{lcl} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow & \Delta G < 0 \text{ siempre} \\ (-) \quad (+) & & \end{array}$$

[0,50p]

c) Espontaneidad de esta reacción depende de la temperatura. A bajas temperaturas será normalmente espontánea y a altas temperaturas no espontánea, existiendo un valor de T para el cual la reacción altera su criterio de espontaneidad

$$\begin{array}{lcl} \Delta G = \Delta H - T\Delta S & \Rightarrow & \Delta G > 0 \text{ si } |\Delta H| < |T \cdot \Delta S| \\ (-) \quad (-) & & \Delta G < 0 \text{ si } |\Delta H| > |T \cdot \Delta S| \end{array}$$

[0,50p]

KIMIKA

QUÍMICA

C2. Solución

[1,50p]

- a) Falso, Un orbital d significa que el número cuántico $l = 2$.

El número cuántico azimutal l , puede tomar los valores: $0, 1, 2, \dots, n - 1$.

Para $n=2$ no es posible un valor de $l = 2$. Por tanto no hay orbitales d.

[0,50p]

- b) Falso porque en el orbital 3 p, $n = 3$.

[0,50p]

- c) Verdadero. Con $n=4$, $l = 0, 1, 2, 3$

El número cuántico magnético m , puede tomar los valores enteros desde $-l$ a $+l$ pasando por 0, y solo los orbitales $l = 2$, y $l=3$ tienen valores de $m = -2$.

Por tanto, las cuatro posibles combinaciones son:

$(4, 3, -2, +1/2)$, $(4, 3, -2, -1/2)$, $(4, 2, -2, +1/2)$ y $(4, 2, -2, -1/2)$.

[0,50p]

C3. Solución

[1,50p]

- a) Falso. Los dos tienen sus electrones de valencia en el mismo nivel de energía al estar en el mismo período por lo que la distancia al núcleo será semejante, pero A tiene menos protones que Z por lo que, en el átomo A estarán menos atraídos los electrones y será más fácil arrancárselos.

[0,50p]

- b) Falso. Al avanzar en un período aumenta la carga nuclear efectiva y, por tanto, la afinidad electrónica.

[0,50p]

- c) Verdadero. Los dos tienen los electrones de la capa de valencia en el mismo nivel de energía, pero el número de protones es menor en A por lo que estos electrones estarán menos atraídos y su radio será mayor.

[0,50p]

C4. Solución

[1,50p]

- a) Ácido propanoico y acetato de metilo:

Ácido propanoico: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$

Acetato de metilo: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$

Isomería estructural **de función**, porque el grupo funcional cambia (de ácido carboxílico a éster).

[0,50p]

- b) Propanoato de metilo y acetato de etilo:

Propanoato de metilo: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_3$

Acetato de etilo: $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$

Isomería estructural **de posición**, porque cambia la posición de un mismo grupo funcional.

[0,50p]

- c) 2,2-Dimetilhexano y 3-etil-2-metilpentano:

2,2-Dimetilhexano: $\text{CH}_3\text{-C(CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$

3-Etil-2-metilpentano: $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(CH}_2\text{-CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$

Isomería estructural **de cadena**, porque sólo cambia la disposición del esqueleto carbonado.

[0,50p]