



KIMIKA

QUÍMICA

- **Proposatutako hamar ariketa hauetako BOSTi erantzun behar diezu.**
- **Ez ahaztu azterketa-orrialde bakoitzean 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.
- 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.
- 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.



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
EBALUAZIOA

2020ko EZOHIOA

KIMIKA

EVALUACIÓN PARA EL ACCESO
A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2020

QUÍMICA

DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

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

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

Masa atomikoak (mau): H = 1; N = 14; O = 16; Na = 23; S = 32; Fe = 55,8; Br = 80; Ag = 107,8; Hg = 200,6

Zenbaki atomikoak: H (Z = 1); C (Z = 6); N (Z = 7); O (Z = 8); Ne (Z = 10); Cl (Z = 17); K (Z = 19); Ca (Z = 20)

Laburdurak:

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

(aq): disoluzio akuosoa

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): H=1; N=14; O=16; Na=23; S=32; Fe=55,8; Br=80; Ag=107,8; Hg=200,6

Números atómicos: H (Z=1); C (Z=6); N (Z=7); O (Z=8); Ne (Z=10); Cl (Z=17); K (Z=19); Ca (Z=20)

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura

(aq): disolución acuosa



BLOQUE A: Problemas

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

PUNTOS

A1. En un recipiente de 10 litros se introducen 2 moles de nitrógeno y 4 moles de hidrógeno y la mezcla se equilibra a 700 K según la reacción:

$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. Si la presión total del recipiente es de 21 atm, calcular:

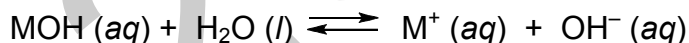
- a) La concentración de cada sustancia en el equilibrio. (1,00)
- b) El valor de K_c a esa temperatura. (0,50)
- c) El valor de K_p . (0,50)
- d) ¿Cómo hay que cambiar la presión de la mezcla de reacción para disminuir la concentración de amoníaco?. (0,50)

A2. El ión Fe^{2+} se valora con permanganato potásico según la ecuación redox:



- a) ¿Qué reactivo es el oxidante y cuál el reductor?. Razonar. (0,50)
- b) Ajustar la ecuación molecular mediante el método del ión-electrón. (1,00)
- c) Una muestra de 1,5 g de hierro impuro se trata con H_2SO_4 hasta que todo el hierro se transforma en FeSO_4 . Si para completar la valoración del Fe^{2+} hacen falta 25 mL de KMnO_4 0,1 M, calcular el porcentaje de hierro en la muestra. (1,00)

A3. Se prepara una disolución acuosa de una base débil (MOH) de concentración 0,05M. Sabiendo que la base se halla disociada en un 0,10%, calcular:



- a) El pH de la disolución. (1,00)
- b) La constante de ionización de la base (K_b). (1,00)
- c) ¿Cuántos mL de H_2SO_4 0,1 M se necesitan para neutralizar 100 mL de la base MOH?. (0,50)

A4. Los productos de solubilidad del bromato de plata y del sulfato de plata son

$$K_{ps}(\text{AgBrO}_3) = 5 \cdot 10^{-5}; K_{ps}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) = 1 \cdot 10^{-5}$$

- a) Expresar las solubilidades en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$. ¿Cuál de las dos sales es más soluble en agua?. (1,00)
- b) Se preparan dos disoluciones acuosas de un litro conteniendo cada una 1,7 g de AgNO_3 . A una se añaden 10 g de NaBrO_3 sólido y a la otra 10 g de Na_2SO_4 . ¿Se formarán precipitados AgBrO_3 y Ag_2SO_4 en las respectivas disoluciones?. (1,50)

BLOQUE B: Cuestiones

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

PUNTOS

B1. Los siguientes datos corresponden a valores standard del mercurio líquido y gaseoso. Si se admite que no cambian con la temperatura, calcular:

$$\text{Hg}(\text{l}) : \Delta H_f^\circ = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; S^\circ = 77,4 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$



KIMIKA

QUÍMICA

$\text{Hg(g)} : \Delta H_f^\circ = 60,78 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}; S^\circ = 174,7 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

- a) El cambio de entalpía que ocurre al evaporar 100g de mercurio. Indicar si el proceso es exotérmico o endotérmico. (0,75)
- b) El cambio de entropía que ocurre al evaporar 100g de mercurio. Indicar si en el proceso el sistema se ordena o se desordena. (0,75)
- c) La temperatura normal de ebullición del mercurio en °C, teniendo en cuenta que a dicha temperatura el mercurio líquido y gaseoso se hallan en equilibrio. (0,50)

B2. Indicar si estas afirmaciones son verdaderas o falsas y justificar las respuestas en cada caso. Cuando sean falsas nombrar y formular el producto correcto de la reacción.

- a) La adición de HCl al propeno produce 1-cloropropano. (0,50)
- b) La oxidación fuerte de etanol con KMnO_4 produce ácido etanoico. (0,50)
- c) La deshidratación del 2-propanol con H_2SO_4 produce propino. (0,50)
- d) La condensación de ácido etanoico con 1-propanol produce propanoato de etilo. (0,50)

BLOQUE C: Cuestiones (cuatro cuestiones, responde a 2 de ellas) **PUNTOS**

C1. Considerando las siguientes sustancias: K, NH_3 , Ne, CaCl_2 .

- a) ¿Cuáles estarán formadas por moléculas o átomos aislados, enlaces metálicos, enlaces de hidrógeno y redes cristalinas a temperatura ambiente? Razonar. (0,50)
- b) Asociar a cada sustancia una de estas temperaturas de fusión. Razonar. (0,50)
 -248°C , 64°C , 782°C , -78°C
- c) ¿Cuáles serán conductoras en estado líquido? Razonar. (0,50)

C2. Nombrar y dibujar las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- a) Tres isómeros de fórmula molecular $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. (0,75)
- b) Cuatro alcoholes de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$. (0,75)

C3. Teniendo en cuenta los siguientes potenciales de reducción standard (E°):

$(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,16\text{V}$ $(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V}$ $(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,18\text{V}$ $(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80\text{V}$ $(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$

- a) ¿Cuál es el oxidante más fuerte de todos los metales e iones? ¿Cuál es el reductor más fuerte? Razonar. (0,50)
- b) Al introducir una lámina de estaño en disoluciones de las siguientes sales, ¿en qué casos se depositará otro metal sobre la lámina? Razonar. (1,00)
 CuSO_4 , MnCl_2 , FeSO_4 , AgNO_3

C4. El número atómico de un elemento químico es $Z = 3$.

- a) Ubicarlo en la Tabla Periódica indicando su período y grupo. ¿Qué otro elemento neutro presenta la misma configuración electrónica que su catión? (0,50)
- b) ¿Qué tipo de enlaces químicos formará el elemento de $Z = 3$ con otro elemento de $Z = 16$ y qué propiedades tendrá el compuesto resultante? (1,00)



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

QUÍMICA

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.
8. Se sugiere a los profesores correctores de la prueba un formato de calificación fraccional del tipo (tantos puntos/cinco = $i/5$) de forma que se identifique fácilmente y se agilicen las correcciones sucesivas, aunque la nota definitiva sea decimal.

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

ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

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 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

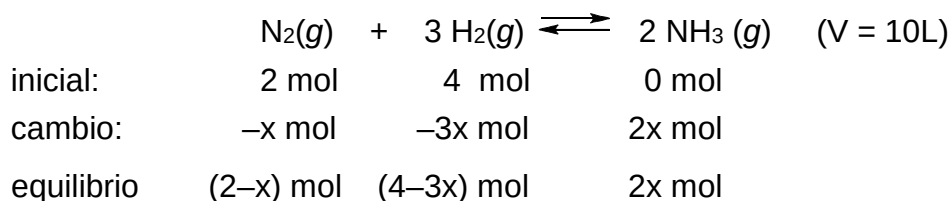
1. Con el único propósito de facilitar la labor de los correctores, se adjuntan las soluciones de los ejercicios de los exámenes en varios anexos.
2. El objeto de los anexos no es ofrecer “exámenes perfectos”, sino recopilar brevemente las respuestas correctas.
3. En los anexos se detallan las puntuaciones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

BLOQUE A. SOLUCIONES (Anexo)

A1 Solución

[2,50p]

- a) Suponiendo que reaccionan x moles de nitrógeno:



Los moles totales en el equilibrio : $n_T = 2-x + (4-3x) + 2x = 6-2x$

$$\text{Además: } n_T = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{21 \text{ atm} \cdot 10L}{0,082 \frac{\text{atm} \cdot L}{K \cdot \text{mol}} \times 700K} = 3,66 \text{ mol}$$

Es decir: $3,66 = 6 - 2x \Rightarrow x = 1,17 \text{ mol}$

Las concentraciones de cada componente en el equilibrio:

$$[\text{N}_2] = \frac{2-x}{V} = \frac{2-1,17}{10} = 8,3 \cdot 10^{-2} M$$

$$[\text{H}_2] = \frac{4-3x}{V} = \frac{4-3 \cdot 1,17}{10} = 4,9 \cdot 10^{-2} M$$

$$[\text{NH}_3] = \frac{2x}{V} = \frac{2,34}{10} = 0,234 M$$

[1,00p]

- b) Aplicando la ley de acción de masas:

$$K_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} = \frac{(0,234)^2}{8,3 \cdot 10^{-2} \times (4,9 \cdot 10^{-2})^3} = 5,607$$

[0,50p]

- c)

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 5,607 \times (0,082 \times 700)^{-2} = 1,7$$

[0,50p]

- d) Hay que reducir la presión. Para que disminuya la concentración de amoníaco hay que desplazar el equilibrio hacia la izquierda. Aplicando el principio de LeChâtelier, para que el desplazamiento se dé hacia el lado con menor número de moles, hay que reducir la presión.

[0,50p]

A2 Solución

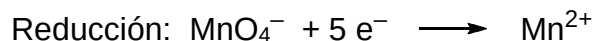
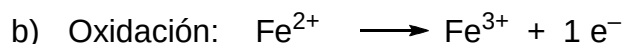
[2,50p]

- a) Reductor: Fe^{2+} ya que se oxida (cede electrones)

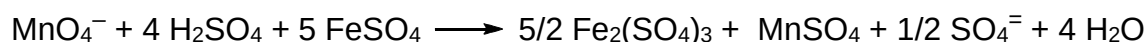
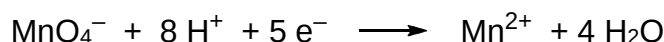
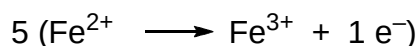
Oxidante: MnO_4^- ya que se reduce (capta electrones)

[0,50p]

ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN



La reacción molecular ajustada será:



Ajustando la ecuación molecular:



[1,00p]

c) La masa de la muestra de Fe:

$$25 \cdot 10^{-3} \text{L} \times \frac{0,1 \text{mol}}{1 \text{L}} \times \frac{10 \text{mol}(\text{FeSO}_4)}{2 \text{mol}(\text{KMnO}_4)} \times \frac{1 \text{mol}(\text{Fe})}{1 \text{mol}(\text{FeSO}_4)} \times \frac{55,8 \text{g}(\text{Fe})}{1 \text{mol}(\text{Fe})} = 0,697 \text{g}(\text{Fe})$$

La pureza de la muestra:

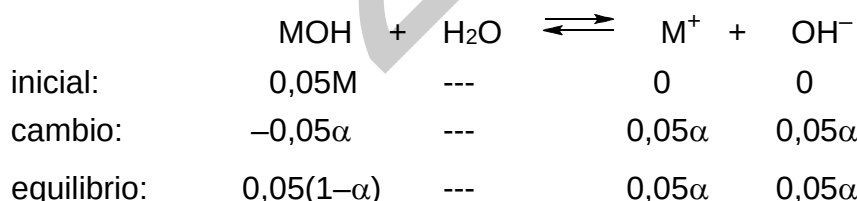
$$\text{Pureza}(\text{Fe}) = \frac{\text{masa}(\text{Fe}_{\text{puro}})}{\text{masa}(\text{muestra})} \times 100 = \frac{0,697 \text{g}}{1,50 \text{g}} \times 100 = 46,5\%(\text{Fe})$$

[1,00p]

A3 Solución

[2,50p]

a) Expresado en tanto por uno, el grado de ionización es $\alpha = 0,001$. Por lo tanto:



Por lo tanto: $[\text{OH}^-] = 0,05 \cdot \alpha = 0,05 \cdot 0,001 = 5 \cdot 10^{-5} \text{M}$ y,

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - [-\log(5 \cdot 10^{-5})] = 14 - 4,30 = 9,7$$

[1,00p]

b) Aplicando la ley de acción de masas.

$$K_b = \frac{[\text{M}^+][\text{OH}^-]}{[\text{MOH}]} = \frac{(0,05\alpha)^2}{0,05(1-\alpha)} \approx \frac{(0,05\alpha)^2}{0,05} = \frac{0,05 \cdot \alpha^2}{1} = 0,05 \cdot (0,001)^2 = 5 \cdot 10^{-8}$$

[1,00p]

c) La neutralización: $2 \text{MOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{M}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{L} \cdot \frac{0,05 \text{mol}(\text{MOH})}{1 \text{L}} \cdot \frac{1 \text{mol}(\text{H}_2\text{SO}_4)}{2 \text{mol}(\text{MOH})} \cdot \frac{1}{0,1 \text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 25 \cdot 10^{-3} \text{L} = 25 \text{mL}$$

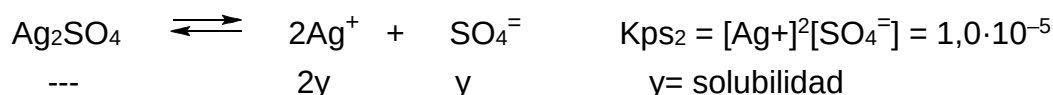
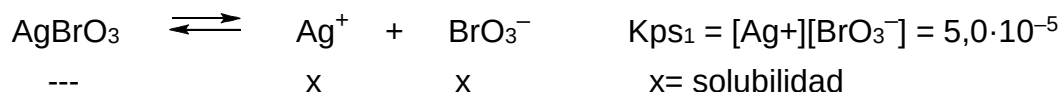
[0,50p]

ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

A4 Solución

[2,50p]

a) Los equilibrios de solubilidad son:



Indicando la solubilidad de cada sal como x en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$:

$$K_{ps1} = [\text{Ag}^+][\text{BrO}_3^-] = x^2 \Rightarrow x = \sqrt{K_{ps}} = \sqrt{5 \cdot 10^{-5}} = 7,07 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_{ps2} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}] = (2y)^2 \cdot y = 4y^3 \Rightarrow y = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}} = \sqrt[3]{\frac{1 \cdot 10^{-5}}{4}} = 1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Es decir, Ag_2SO_4 será más soluble que AgBrO_3

[1,00p]

b) Para calcular las concentraciones iniciales de los iones $[\text{Ag}^+]$, $[\text{BrO}_3^-]$ y $[\text{SO}_4^{2-}]$ se calculan las masas moleculares de las sales AgNO_3 , NaF y Na_2CO_3 :

$$M(\text{AgNO}_3) = 170 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad M(\text{NaBrO}_3) = 151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; \quad M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$[\text{Ag}^+] = \frac{1,7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{170 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{BrO}_3^-] = \frac{10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{151 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 6,62 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 7,04 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

De estas concentraciones se calculan los productos iónicos de AgBrO_3 y Ag_2SO_4

$$Q_{ps1} = [\text{Ag}^+][\text{BrO}_3^-] = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 6,62 \cdot 10^{-2} = 6,62 \cdot 10^{-4} > 1,0 \cdot 10^{-5}$$

$$Q_{ps2} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}] = (10^{-2})^2 \cdot 7,04 \cdot 10^{-2} = 7,04 \cdot 10^{-6} < 1,0 \cdot 10^{-5}$$

$Q_{ps}(\text{AgBrO}_3) > K_{ps}(\text{AgBrO}_3)$ es decir, AgBrO_3 precipita.

$Q_{ps}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) > K_{ps}(\text{Ag}_2\text{SO}_4)$ es decr, Ag_2SO_4 precipita.

[1,50p]

BLOQUE B. SOLUCIONES

B1 Solución

[2,00p]

a) La evaporación del mercurio: $\text{Hg}(l) \longrightarrow \text{Hg}(g)$

Entalpía molar de la transformación

$$\Delta H_{\text{evap}} = \Delta H_f [\text{Hg}(g)] - \Delta H_f [\text{Hg}(l)] = 60,78 - 0 = 60,78 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

En 100 g de Hg $100 \text{ g} / 200,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,5 \text{ mol Hg}$.

La energía necesaria para evaporar 100 g mercurio: $60,78 \times 0,5 = 30,4 \text{ kJ}$

El proceso es endotérmico, ya que: $\Delta H_{\text{evap}} > 0$.

[0,75p]

b) La entropía molar de evaporación:

$$\Delta S_{\text{evap}} = \Delta S_f [\text{Hg}(g)] - \Delta S_f [\text{Hg}(l)] = 174,7 - 77,4 = +97,3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

La variación de entropía al evaporar 100 g de mercurio:

$$97,3 \times 0,5 = +48,6 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

En el proceso el sistema se desordena, puesto que $\Delta S_{\text{evap}} > 0$

[0,75p]

c) A la temperatura de ebullición $\text{Hg}(l)$ y $\text{Hg}(g)$ están en equilibrio, $\Delta G_{\text{evap}} = 0$

$$\Delta G_{\text{evap}} = 0 = \Delta H_{\text{evap}} - T \Delta S_{\text{evap}} \Rightarrow T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{60.780 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}}{(174,7 - 77,4) \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}} = 624,6 \text{ K}$$

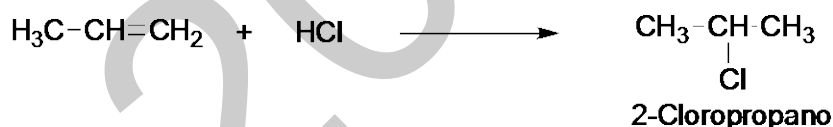
Es decir: $351,6^\circ\text{C}$

[0,50p]

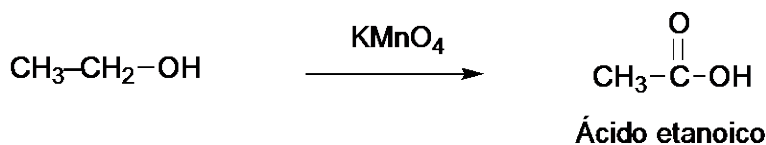
B2 Solución

[2,00p]

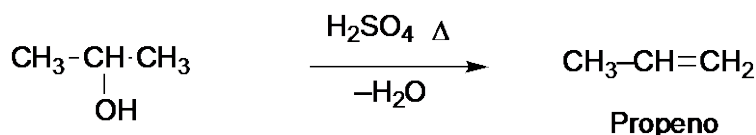
a) Falso. Por la regla de Markovnikov, el componente más electronegativo del reactivo (HCl) se adiciona a la posición más sustituida del doble enlace. El producto correcto es el 2-cloropropano:



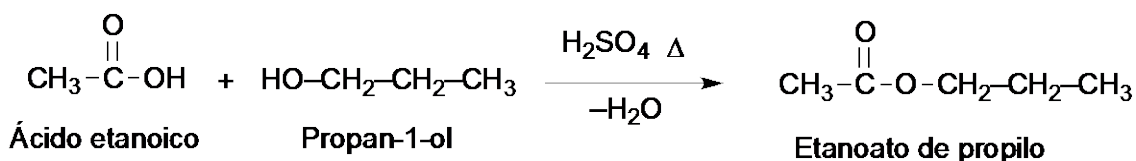
b) Cierto. La oxidación del etanol produce primero etanal que, inmediatamente, se vuelve a oxidar a ácido etanoico, que es el producto de la reacción:



c) Falso. La eliminación de una molécula de agua produce propeno. Para la formación de propino se tendrían que eliminar dos átomos de hidrógeno adicionales:



d) Falso. El producto de la condensación es el etanoato de 1-propilo, no el propanoato de etilo:



[4 x 0,50p]

BLOQUE C. SOLUCIONES

C1 Solución

[1,50p]

a) K: Sólido. Enlace metálico. Los átomos forman red.

NH₃: Gas. Enlace covalente (N-H). Moléculas aisladas. No forma redes fuertes, pero forma enlaces de hidrógeno débiles (H₂N-H...NH₃).

Ne: Gas. Molécula monoatómica. No forma redes. Átomos aislados.

CaCl₂: Sólido. Enlace iónico (Ca²⁺, Cl⁻). Forma red cristalina.

b) K: 64°C. ; NH₃: -78°C; Ne: -248°C; CaCl₂: 782°C.

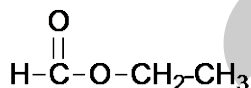
c) K: Conductor.; NH₃: Aislante; Ne: Aislante; CaCl₂: Conductor.

[3 x 0,50p]

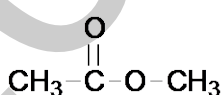
C3 Solución

[1,50p]

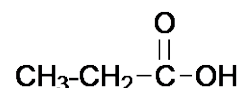
a) Por ejemplo,



Metanoato de etilo

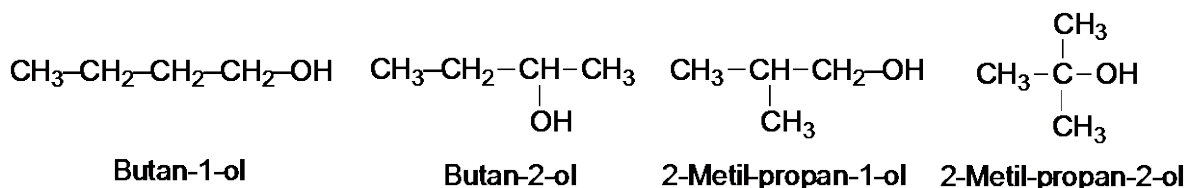


Etanoato de metilo



Ácido propanoico

b) Los isómeros posicionales del butanol y metil-propanol

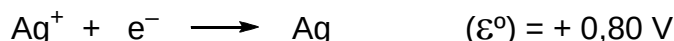


[2 x 0,75]

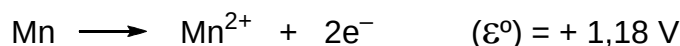
C3 Solución

[1,50p]

a) El oxidante más fuerte será la especie con mayor potencial de reducción (el que capte electrones más fácilmente). Es decir, Ag⁺

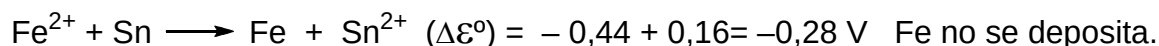
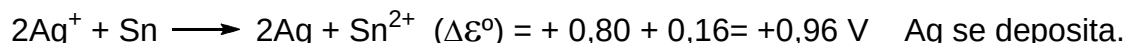
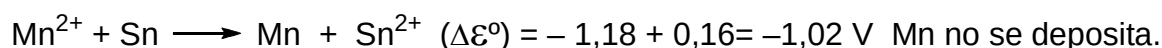
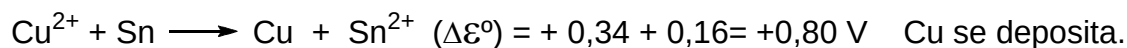


El reductor más fuerte será la especie con mayor potencial de oxidación (el que ceda electrones más fácilmente). Es decir, Mn



[0,50p]

- b) Para que se deposite un metal su catión debe oxidar espontáneamente el Sn, cuyo potencial de oxidación es $\varepsilon = + 0,16$ V. Es decir, la pila $\text{Sn} \mid \text{Sn}^{2+} \parallel \text{M}^{n+} \mid \text{M}$ debe tener un potencial standard positivo.



[1,00p]

C4 Solución

[1,50p]

- a) El elemento es el litio. Su configuración electrónica es: $\text{Li}(Z=3) 1s^2 2s^1$

Por lo tanto pertenece al Período 2 y Grupo 1

Al tratarse de un elemento metálico, perderá un electrón para formar el catión litio de configuración: $\text{Li}^+(Z=3) 1s^2$

El catión Li^+ tiene una configuración de gas noble, idéntica al Helio ($Z = 2$). [0,50p]

- b) La configuración electrónica del elemento $Z=16$: $(Z=16) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$: S

Electrones de valencia: $6e^-$; Carga para completar el octeto: -2 ; Anión: S^{2-}

Con el litio formará un compuesto iónico (sulfuro de litio): Li_2S o $\text{Li}^+ \text{S}^{2-}$

Propiedades: las de los compuestos iónicos.

Sólido, punto de fusión alto, soluble en agua y conductor en estado líquido. [1,00p]