

- ***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 galdera ditu (2 problema eta 3 galdera). Nota gorena izateko (parentesi artean agertzen da galdera 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 modurik ahalik eta egokienean erabili.
- 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.

- ***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 unitateen arteko baliokidetasunak:

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

Masa atomikoak (u):

H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23

Laburdurak:

(aq): ur-disoluzioa

DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

Constante de los gases ideales: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

Masas atómicas (u.m.a.):

H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23

Abreviaturas:

(aq): disolución acuosa

OPCIÓN A

PUNTOS

P1. El calor de combustión del carbono sólido es $-393,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y el calor de vaporización del agua es $+59 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- Escribe las ecuaciones termoquímicas de ambos procesos y representa los diagramas de energía correspondientes. **(1,00)**
- Será espontánea la combustión del carbono sólido a 25°C ? **(0,75)**
- ¿Cuántos gramos de C(s) hay que quemar para evaporar 5 kg de agua a 100°C ? **(0,75)**

Datos: $S^\circ (\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$: $\text{O}_2(\text{g}) = 205,1$; $\text{C(s)} = 5,7$; $\text{CO}_2(\text{g}) = 213,7$

P2. En un matraz de dos litros se introducen 0,07 moles de pentacloruro de fósforo y se calientan a 200°C . El PCl_5 se convierte en vapor y se disocia parcialmente según la siguiente reacción: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Sabiendo que en el equilibrio la presión es de 1,854 atm, calcular:

- La concentración de las diferentes especies en el equilibrio. **(1,00)**
- El valor de las constantes K_p y K_c a 200°C . **(0,75)**
- Si se aumenta la presión ¿en qué sentido se desplazaría el equilibrio? ¿Cómo afectaría eso al grado de disociación del PCl_5 ? **(0,75)**

C1. Considerando las siguientes moléculas: agua, amoníaco y metano.

- Dibuja las estructuras de Lewis de las moléculas y analiza su geometría. **(1,00)**
- Analiza la polaridad de las moléculas. **(0,50)**
- A temperatura ambiente el agua es un líquido, pero el amoníaco es un gas. ¿Por qué? **(0,50)**

Datos: números atómicos $\text{H}=1$; $\text{C}=6$; $\text{N}=7$; $\text{O}=8$

C2. Dados los potenciales redox: $E^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$, indicar de modo razonado:

- ¿Será espontánea esta reacción química: $\text{Sn}^{2+} + \text{Cu} \longrightarrow \text{Sn} + \text{Cu}^{2+}$? **(0,50)**
- ¿Se obtendrá hidrógeno(g) al mezclar estaño metálico y $\text{HCl(aq)} 1 \text{ M}$?. En caso afirmativo, escribe la correspondiente ecuación química. **(0,50)**
- ¿Qué fenómenos químicos tendrán lugar en el cátodo y el ánodo de una pila formada con electrodos de estaño y cobre? **(0,50)**

C3. Realiza las siguientes operaciones:

- Escribe y nombra un alcohol, un aldehído y una cetona de 4 átomos de carbono que son isómeros entre sí. **(0,50)**
- Escribe las ecuaciones químicas de deshidratación del 1-butanol y del 2-butanol. **(0,50)**
- Escribe la ecuación química de síntesis del propanoato de etilo. ¿De qué tipo de reacción se trata? **(0,50)**

OPCIÓN B

PUNTOS

P1. Las entalpías de formación estándar del $\text{CO}_2(g)$ y del $\text{H}_2\text{O}(l)$ son, respectivamente, $-393,5$ y $-285,8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ y el calor de combustión del ácido acético (etanoico) líquido es $-874,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ a 25°C .

- Escribe las ecuaciones termoquímicas correspondientes a los datos aportados. (1,00)
- Calcula la entalpía estándar de formación del ácido acético. (1,00)
- ¿Qué cantidad de calor se intercambiará (debes indicar si se libera o absorbe) cuando se forman 25 L de $\text{CO}_2(g)$ medidos a 1 atm y 25°C al quemar ácido acético (etanoico) líquido? (0,50)

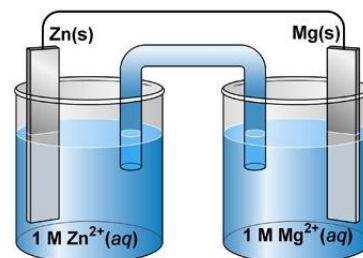
P2. Sabiendo que una disolución de amoníaco tiene un pH de 11

- Calcula la concentración de la disolución y el grado de ionización del amoníaco. (1,00)
- ¿Cuántos gramos de NaOH hay que disolver en 500 mL de agua para obtener dicho pH? (0,75)
- ¿Cuántos mL de $\text{HCl}(aq)$ 0,1 M harán falta para neutralizar 200 mL del amoníaco(aq) anterior? ¿Cómo será el pH en el punto de neutralización? (debes indicar si es ácido, básico o neutro). (0,75)

Datos: K_b (amoníaco) = $1,8 \cdot 10^{-5}$

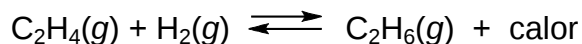
C1. Observando la pila de la figura, responde las siguientes preguntas:

Datos: $E^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$



- ¿Qué procesos tiene lugar en el ánodo y el cátodo de la pila? (0,50)
- Sabiendo que el puente salino contiene nitrato de amonio ¿cómo se moverán dichos iones? (0,50)
- ¿En qué sentido se moverán los electrones en el circuito externo? (0,50)
- ¿Cuál será la tensión de la pila en condiciones estándar? (0,50)

C2. El etileno (C_2H_4) reacciona con hidrógeno para formar etano (C_2H_6):



- ¿Qué efecto tendrá un aumento de la temperatura sobre la concentración de etileno? (0,75)
- ¿Qué efecto tiene una disminución de la presión sobre la cantidad de etano producida? (0,75)

C3. Entre estas sustancias: bromuro potásico, fluoruro de hidrógeno, metano y potasio, selecciona:

- Una que no es conductora en estado sólido, pero sí fundida. (0,50)
- Una que forma enlaces de hidrógeno intermoleculares. (0,50)
- La que es buena conductora de la corriente eléctrica. (0,50)

Justifica las respuestas.



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



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

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.

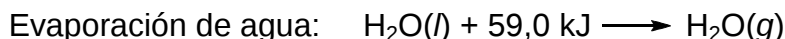
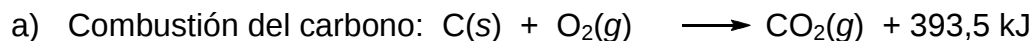
4. Se valorará positivamente el uso correcto de unidades, especialmente las correspondientes al S.I. (y derivadas) y las que son habituales en Química. Se penalizará la utilización incorrecta de unidades o su ausencia.
5. El procedimiento a seguir en la resolución de los ejercicios es libre, no se debería 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 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.



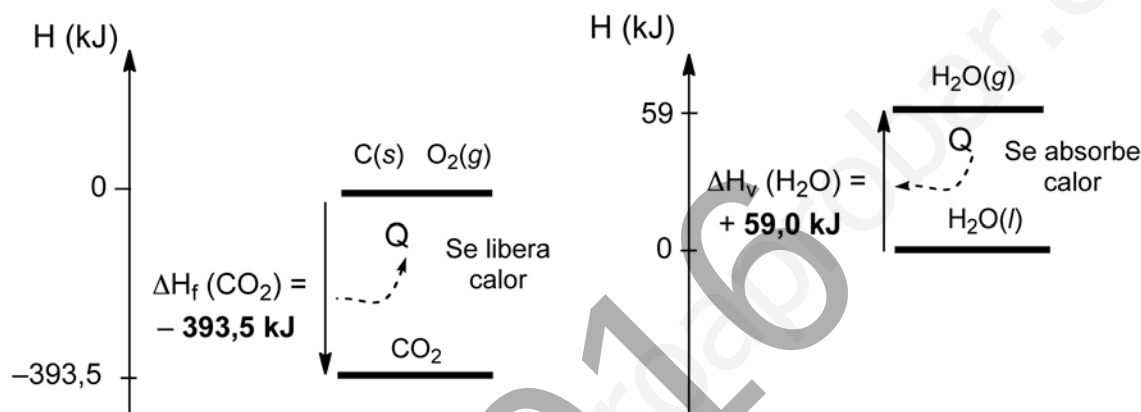
OPCIÓN A. SOLUCIONES (Anexo)

P1 Solución

[2,50p]



Diagramas de energía:



[1,00p]

b) Se necesita calcular la energía libre (ΔG) a 25 °C

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

$$\Delta S = \sum n \cdot S^\circ (\text{productos}) - \sum n \cdot S^\circ (\text{reactivos})$$

$$\Delta S^\circ = 1 \cdot S^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} - [1 \cdot S^\circ_{\text{C(s)}} + 1 \cdot S^\circ_{\text{O}_2(\text{g})}]$$

$$\Delta S^\circ = 1 \cdot 213,6 - (1 \cdot 5,69 + 1 \cdot 205) = 2,91 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$$

Por lo tanto,

$$\Delta G = -393,5 \text{ kJ} - 298 \text{ K} \cdot (2,91/1000) \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} = -394,4 \text{ kJ} \text{ (Espontáneo)}$$

[0,75p]

c)
$$\text{masa}_C = 5000g_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{1\text{mol}_{\text{H}_2\text{O}}}{18g_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot \frac{59\text{kJ}}{1\text{mol}_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot \frac{1\text{mol}_C}{393,5\text{kJ}} \cdot \frac{12g_C}{1\text{mol}_C} = 499,8g_C$$

[0,75p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

P2 Solución

[2,50p]

- a) Si para alcanzar el equilibrio se descomponen x moles de $\text{PCl}_5(g)$:

	$\text{PCl}_5(g)$	$\rightleftharpoons$	$\text{PCl}_3(g)$	+	$\text{Cl}_2(g)$	($V = 2 \text{ L}$)
inicial (mol):	0,07		0		0	
cambio (mol):	$-x$		x		x	
equilibrio (mol):	$(0,07 - x)$		x		x	

Número de moles totales en el equilibrio: $(0,07 - x) + x + x = 0,07 + x$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1,854 \cdot 2 = (0,07 + x) \cdot 0,082 \cdot 473 \Rightarrow x = 0,026 \text{ mol}$$

Las concentraciones de las sustancias en el equilibrio serán:

$$[\text{PCl}_5] = (0,07 - x) / 2 = 0,022 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{PCl}_3] = x / 2 = 0,013 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{Cl}_2] = x / 2 = 0,013 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

[1,00p]

- b) Aplicando la ley de acción de masas:

$$K_c = \frac{[\text{PCl}_3] \cdot [\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} = \frac{0,013 \cdot 0,013}{0,022} = 7,7 \cdot 10^{-3}$$

$$K_p = K_c (RT)^{\Delta n} = 7,7 \cdot 10^{-3} \cdot (0,082 \cdot 473)^1 = 0,30$$

[0,75p]

- c) Según establece el principio de Le Châtelier, cuando un sistema químico en equilibrio se perturba desde el exterior, alcanza un nuevo equilibrio de diferente composición, minimizando el efecto del cambio exterior.

La presión de un gas y su número de moles son directamente proporcionales. Por ello, al subir la presión, el equilibrio se desplaza hacia donde tenga un número menor de moles ($\leftarrow$), lo cual conlleva la disminución del grado de disociación del PCl_5 .

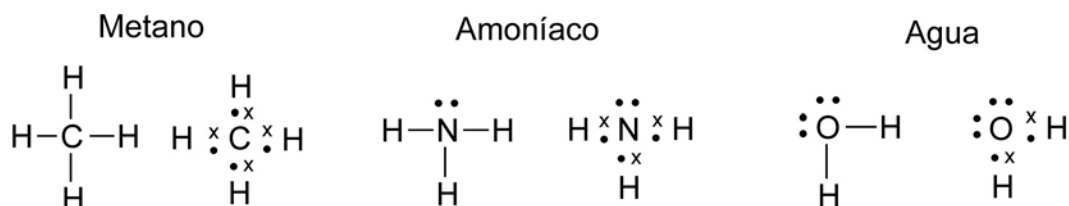
[0,75p]

C1 Solución

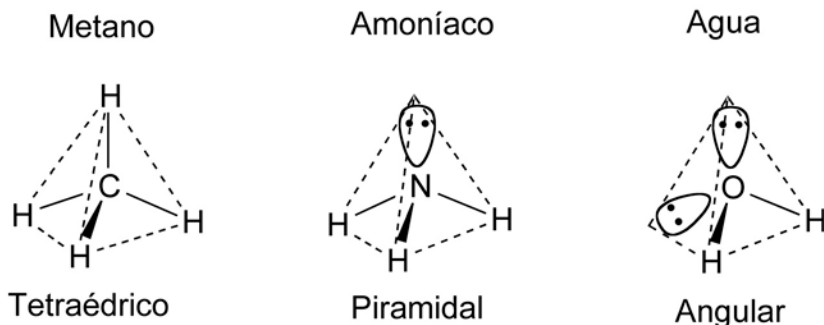
[2,00p]

- a) $\text{C}(Z=6) 1s^2 2s^2 2p^2$ $\text{N}(Z=7) 1s^2 2s^2 2p^3$ $\text{O}(Z=8) 1s^2 2s^2 2p^4$

Estructuras de Lewis:



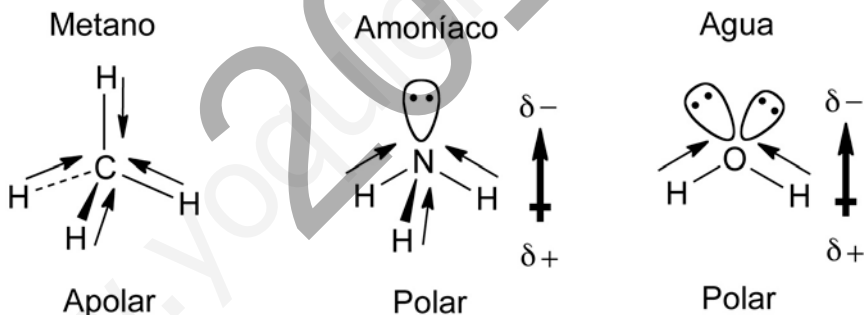
Geometrías:



En los tres casos el átomo central está rodeado de 4 pares de electrones. Los cuatro pares de electrones del metano son enlazantes, y la geometría de sus átomos de hidrógeno es tetraédrica. El amoníaco tiene un par de electrones no enlazantes y ello provoca que los enlaces N–H se aproximen entre sí, formando una pirámide. En el caso del agua, ocurre lo mismo entre los dos pares de electrones no enlazantes y los enlaces O–H, dando una molécula plana y angular.

[1,00p]

- b) Para estudiar la polaridad de las moléculas, hay que tener en cuenta estas dos características: por una parte, la polaridad de los enlaces; por otra, la geometría, para ver si los momentos dipolares se anulan o no.



Metano: aunque los enlaces son ligeramente polares (las electronegatividades de los átomos H y C son muy parecidas), los momentos dipolares se anulan por ser la molécula tetraédrica.

Agua: Los enlaces H–O son polares (la diferencia de electronegatividad entre los átomos de H y O es grande), y los momentos dipolares no se anulan por ser la molécula angular.

Amoníaco: ocurre lo mismo que en el caso anterior.

[0,50p]

- c) Son los enlaces de hidrógeno que se forman entre las moléculas de agua a temperatura ambiente las que hacen que ésta sea líquida. En el caso del amoníaco, dichos enlaces no son tan fuertes, porque la diferencia de electronegatividad entre los átomos de N y H no es tan grande.

[0,50p]

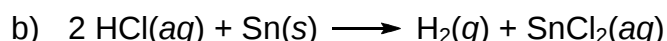


ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

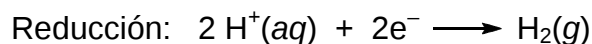
C2 Solución

[1,50p]

- a) Si la reacción fuera espontánea, el catión estaño Sn^{2+} se reduciría y el cobre metálico Cu se oxidaría. Viendo los datos de los potenciales de reducción, E° (Sn^{2+}/Sn) < E° (Cu^{2+}/Cu): por lo tanto, el proceso no será espontáneo.



Para que suceda este proceso, se deben cumplir las siguientes reacciones redox:



Viendo los potenciales de reducción, E° (Sn^{2+}/Sn) < E° (H^+/H_2): por lo tanto, el proceso será espontáneo y se formará $\text{H}_2(\text{g})$.

- c) Observando los potenciales de reducción, E° (Cu^{2+}/Cu) > E° (Sn^{2+}/Sn); por lo tanto, el catión cobre $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ se reducirá y el estaño metálico $\text{Sn}(\text{s})$ se oxidará.



[3 x 0,50p]

C3 Solución

[1,50p]

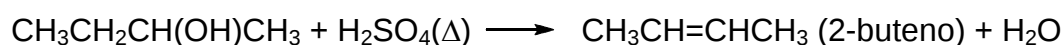
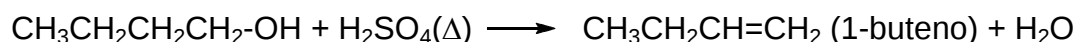
- a) Isómeros funcionales de cuatro átomos de carbono:

$\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 3-buten-1-ol ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$) (NOTA: se deben aceptar también todos los isómeros posicionales de dicha molécula)

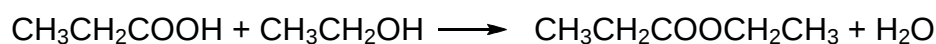
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$ butanona ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$)

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ butanal ($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$)

- b) La eliminación tiene lugar en presencia de un ácido fuerte concentrado en caliente:



- c) Es una esterificación (ácido más alcohol)



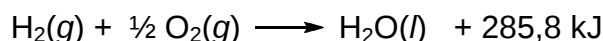
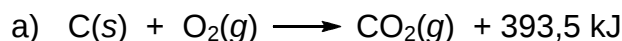
[3 x 0,50p]



OPCIÓN B. SOLUCIONES (Anexo)

P1 Solución

[2,50p]



b) $\Delta H_r = \sum n \cdot \Delta H_f^\circ (\text{productos}) - \sum n \cdot \Delta H_f^\circ (\text{reactivos})$

$\Delta H_r = [2 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \cdot \Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O(l)}] - [1 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH(l)}]$

$-874 = [2 \cdot (-393,5) + 2 \cdot (-285,8)] - [1 \cdot \Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH(l)}]$

Despejando la entalpía de formación del ácido acético:

$\Delta H_f^\circ \text{CH}_3\text{COOH(l)} = -484,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

[1,00p]

c) El volumen de 1 mol de CO_2 en las condiciones dadas:

$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1 \cdot V = 1 \cdot 0,082 \cdot 298 \Rightarrow V = 24,44 \text{ L}$

Por lo tanto, el calor desprendido al formarse 25 L de CO_2 será:

$$25 \text{ L}_{\text{CO}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{CO}_2}}{24,44 \text{ L}_{\text{CO}_2}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{2 \text{ mol}_{\text{CO}_2}} \cdot \frac{874 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}_{\text{CH}_3\text{COOH}}} = 447,01 \text{ kJ}$$

[0,50p]

P2 Solución

[2,50p]

a) Si la concentración inicial de amoníaco es C_0 y el grado de ionización es α :

	NH_3	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	NH_4^+	+	OH^-
inicial:	C_0		---		0		0
cambio:	$-C_0 \cdot \alpha$		---		$C_0 \cdot \alpha$		$C_0 \cdot \alpha$
equilibrio:	$C_0 \cdot (1 - \alpha)$		---		$C_0 \cdot \alpha$		$C_0 \cdot \alpha$

$\text{pH} = 11 \Rightarrow \text{pOH} = 3 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$

puesto que K_b es muy pequeño, $\alpha \ll 1 \Rightarrow (1 - \alpha) \approx 1 \Rightarrow C_0 \cdot (1 - \alpha) = C_0$

y, sustituyendo en la ecuación:

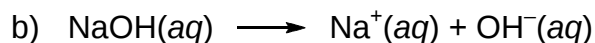
$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \quad 1,8 \cdot 10^{-5} = \frac{10^{-3} \cdot 10^{-3}}{C_0} \Rightarrow C_0 = 5,55 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$C_0 \cdot \alpha = [\text{OH}^-] \quad 5,55 \cdot 10^{-2} \cdot \alpha = 10^{-3} \text{ M} \Rightarrow \alpha = 0,018 \text{ (ó, \%1,8)}$

[1,00p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN



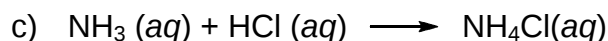
El hidróxido sódico es una base fuerte. Al disolverse en agua se ioniza completamente.



$$[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L} \Rightarrow 1 \text{ L NaOH}(aq) \longrightarrow 10^{-3} \text{ mol OH}^-$$

$$\text{masa}_{\text{NaOH}} = 0,5 \text{ L}_{\text{NaOH}} \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,02 \text{ g}$$

[0,75p]



$$V_{\text{HCl}} = 200 \text{ mL}_{\text{NH}_3} \cdot \frac{5,55 \cdot 10^{-2} \text{ mol}_{\text{NH}_3}}{1000 \text{ mL}_{\text{NH}_3}} \cdot \frac{1 \text{ mol}_{\text{HCl}}}{1 \text{ mol}_{\text{NH}_3}} \cdot \frac{1000 \text{ mL}_{\text{HCl}}}{0,1 \text{ mol}_{\text{HCl}}} = 111 \text{ mL}$$

En el punto de neutralización la disolución será ácida. La sal NH_4Cl deriva de una base débil y un ácido fuerte; por ello, el anión cloruro será una base débil y el ión amonio será un ácido más fuerte que el agua. Ello provocará una hidrólisis parcial de esta última y las disoluciones acuosas de la sal tendrán un carácter ácido.



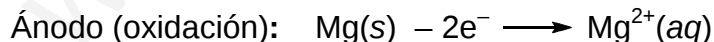
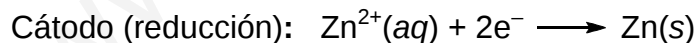
[0,75p]

C1 Solución

[2,00p]

- a) Puesto que $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) > E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg})$, el catión cinc $\text{Zn}^{2+}(aq)$ se reducirá, y el magnesio metálico $\text{Mg}(s)$ se oxidará.

Por eso, tendrán lugar estos procesos:



- b) Puesto que en el cátodo disminuye la concentración de iones positivos, los iones amonio se dirigen al mismo. Por el contrario, en el ánodo aumenta la concentración de iones positivos, de modo que los iones nitrato se dirigirán allí.
- c) Desde la placa de magnesio a la placa de cinc. La placa de magnesio pierde electrones (se oxida), y esos electrones se envían a la placa de cinc para que ocurra la reducción de iones cinc.
- d) $E = E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) - E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = (-0,76) - (-2,37) = 1,61 \text{ V}$

[4 x 0,50p]



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

C2 Solución

[1,50p]

Según establece el principio de Le Châtelier, cuando un sistema químico en equilibrio se perturba desde el exterior, alcanza un nuevo equilibrio de diferente composición, minimizando el efecto del cambio exterior.

- a) Si se sube la T, el sistema responde al cambio absorbiendo calor. Puesto que el proceso es exotérmico, el equilibrio se desplazará a la izquierda ($\leftarrow$), provocando el aumento de la concentración de etileno.
- b) Si se disminuye la presión, la composición del sistema cambiará aumentando el número de moles totales. Para ello, el equilibrio se desplazará a la izquierda ($\leftarrow$), provocando la disminución de la cantidad de etano.

[2 x 0,75p]

C3 Solución

[1,50p]

- a) Bromuro potásico. Es una sustancia iónica. En estado sólido los iones potasio y sodio forman una red cristalina y no se pueden mover. Al fundir el sólido, tiene lugar la disociación del bromuro potásico, dejando libres los iones $K^+(l)$ y $Br^-(l)$, que son capaces de conducir la corriente eléctrica.
- b) Fluoruro de hidrógeno. Para que se formen enlaces de hidrógeno se deben cumplir dos condiciones: por un lado, los átomos de H deben estar enlazados a elementos muy electronegativos; por otro, los átomos de esos elementos deben ser pequeños para favorecer enlaces próximos. Teniendo eso en cuenta, los enlaces de hidrógeno se formarán en el caso de HF. En el caso de CH_4 , la diferencia de electronegatividad entre los átomos de C y H es insuficiente; además, el tamaño del átomo de C no es lo bastante pequeño.
- c) Potasio. Es un elemento metálico; sus electrones se encuantran formando una nube (mar de electrones) en torno a una red de cationes metálicos.

Esos electrones están deslocalizados, y se mueven libremente entre los cationes.

[3 x 0,50p]