- ***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 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.

2018

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

- Cada opción consta de cinco preguntas (2 problemas y 3 cuestiones). La calificación máxima (entre paréntesis al final de cada pregunta) la alcanzarán aquellos ejercicios que, además de bien resueltos, estén bien explicados y argumentados, cuidando la sintaxis y la ortografía y utilizando correctamente el lenguaje científico, las relaciones entre las cantidades físicas, símbolos, unidades, etc.
- Los **datos generales** necesarios para completar todas las preguntas se incluyen conjuntamente en el reverso de esta hoja. Aplica únicamente los datos que necesites en cada caso.
- Los **datos específicos** están en cada pregunta.

DATU OROKORRAK

Konstante unibertsalak eta unitate baliokideak:

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

1 atm = 760 mmHg

Masa atomikoak (mau) : C = 12, O = 16, H = 1, Mn = 55

Zenbaki atomikoak: Br (Z=35); Be (Z=4); Cl (Z=17); Al (Z=13); Si (Z=14); Na (Z=11)

Laburdurak:

BN: Presio- eta tenperatura-baldintza normalak

(*aq*): disoluzio akuosoa

DATOS GENERALES

Constantes universales y equivalencias de unidades:

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

1 atm = 760 mm-Hg

Masas atómicas (uma): C =12, O=16, H = 1, Mn= 55

Números atómicos: Br (Z=35); Be (Z=4); Cl (Z=17); Al (Z=13); Si (Z=14); Na (Z= 11)

Abreviaturas:

C.N.: Condiciones Normales de presión y temperatura

(*aq*): disolución acuosa

2018

OPCIÓN A

PUNTOS

P1. Se prepara una disolución de un ácido débil como el acético (etanoico), CH_3COOH, disolviendo 9 gramos de este ácido en agua. El volumen total de la disolución es de 25 mL. Si la disolución resultante tiene un pH = 2, calcular:

a) La concentración molar de los iones hidronio H_3O^+. ***(0,50)***

b) El valor de la constante de acidez del ácido acético. ***(1,00)***

c) Para determinar experimentalmente la acidez de un vinagre (o grado acético) se realiza la valoración de ese vinagre con NaOH. Indicar material necesario, el montaje experimental (con un dibujo) y el procedimiento experimental (los pasos a seguir) para realizar la valoración. ***(1,00)***

P2. Justifica la geometría de las siguientes moléculas covalentes de acuerdo con la teoría de la repulsión entre los pares de electrones de la capa de valencia.

a) Dibromuro de berilio. ***(0,50)***

b) Tricloruro de aluminio. ***(0,50)***

c) Tetracloruro de silicio. ***(0,50)***

d) Explique razonadamente qué tipo de fuerzas hay que vencer para llevar a cabo los procesos siguientes: a) Fundir hielo, b) Hervir bromo (Br_2), c) Fundir cloruro de sodio. ***(1,00)***

C1. Indicar, razonando la respuesta, si son verdaderas o falsas las siguientes proposiciones a partir de los potenciales estándar de reducción proporcionados: E^0 (V): (Ag^+/Ag) = +0,80; (Zn^{2+}/Zn) = –0,76; (Cu^{2+}/Cu) = +0,34; (Fe^{3+}/Fe) = –0,04.

a) Una barra de cobre se recubre de plata al introducirla en una disolución de nitrato de plata. ***(0,50)***

b) Si se fabrica una pila con los electrodos Ag^+/Ag y Zn^{2+}/Zn, el ánodo es el electrodo de plata. ***(0,50)***

c) El proceso redox que se produce con los electrodos Fe^{3+}/Fe y Zn^{2+}/Zn viene dado por la reacción $2\ Fe^{3+} + 3\ Zn \longrightarrow 2\ Fe + 3\ Zn^{2+}$ ***(0,50)***

C2. Indicar, razonando la respuesta, si son verdaderas o falsas las siguientes proposiciones:

a) La entalpía no es una función de estado. ***(0,50)***

b) La ecuación $\Delta H = \Delta U + P\,\Delta V$ solo es aplicable en procesos que se realizan a presión constante. ***(0,50)***

c) Si $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0$, la reacción es espontánea a cualquier temperatura. ***(0,50)***

C3. Para cada compuesto nombrar y formular:

a) Un isómero de función de $CH_3OCH_2CH_3$. ***(0,50)***

b) Tres isómeros de posición del derivado bencénico $C_6H_4Cl_2$. ***(0,50)***

c) Formular los siguientes compuestos: Pent-2-eno-1,5-diol; 3,5-Dimetilhex-4-enal; Metanoato de propilo; Prop-1-enamina; Ácido pent-3-enoico. ***(1,00)***

2018

OPCIÓN B

PUNTOS

P1. Se introducen 0,7 moles de Br_2 en un recipiente de 0,5 L de capacidad y se calienta a 600ºC. Una vez establecido el equilibrio $Br_2(g) \rightleftharpoons 2\ Br(g)$ en estas condiciones, el grado de disociación es 0,6.

a) Calcular K_c y K_p. ***(1,00)***

b) Determinar las presiones parciales ejercidas por cada componente de la mezcla en el equilibrio. ***(0,50)***

c) Si se suministra calor al sistema aumenta la cantidad de Br(*g*). Indica razonadamente si la reacción es endotérmica o exotérmica. ***(0,50)***

d) Indica el efecto que tendría sobre el equilibrio anterior la introducción de gas argón en el reactor si el volumen se mantiene constante. ***(0,50)***

P2. La solubilidad del $Mn(OH)_2$ en agua es de $3{,}2\cdot10^{-3}$ g·L^{-1}.

a) Escribir el equilibrio de solubilidad del hidróxido de manganeso(II) en agua. ***(0,50)***

b) Calcular el producto de solubilidad K_{ps}. ***(1,00)***

c) Calcular concentración máxima de iones OH^- y por tanto, el pH necesario para que no precipite el hidróxido de manganeso(II) en una disolución que es 0,06 M en Mn^{2+}. ***(1,00)***

C1. La configuración electrónica del átomo de un elemento es la siguiente:

$$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1$$

a) Indicar su número atómico y el grupo y periodo al que pertenece. ***(0,50)***

b) Razonar qué ión tiene tendencia a formar. ***(0,50)***

c) Indicar razonadamente si el tamaño de este ión será más grande o más pequeño que el tamaño del átomo. ***(0,50)***

d) Indicar los números cuánticos del electrón más externo tanto del átomo neutro como del ión. ***(0,50)***

C2. En un laboratorio se dispone de los siguientes componentes: un electrodo de estaño y otro de plata, nitrato de estaño(II), nitrato de plata, cloruro de potasio, material de vidrio, un voltímetro y cables de conexión. Datos**:** E^0 (V): $(Sn^{2+}/Sn) = -0{,}14$; $E^0(Ag^+/Ag) = +0{,}80$.

a) Se desea construir una pila. Dibujar un esquema que represente sus componentes. ***(0,50)***

b) Escribir las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo de esa pila, indicando cuál es la especie oxidante y cuál es la especie reductora. ***(0,50)***

c) Calcular el potencial estándar de la pila formada con estos dos electrodos. ***(0,50)***

C3. Completar las siguientes reacciones orgánicas, e indicar en cada caso de qué tipo de reacción se trata. Nombrar los productos y formular tanto reactivos como productos.

a) Ácido propanoico + etanol $\longrightarrow$ ***(0,50)***

b) 2-Metilbut-2-eno + bromuro de hidrógeno $\longrightarrow$ ***(0,50)***

c) Propino + hidrógeno (exceso) + catalizador $\longrightarrow$ ***(0,50)***

2018

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 (oxidos, 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 especifico 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

2018

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.

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.

2018

OPCIÓN A. SOLUCIONES (Anexo)

P1 Solución ***[2,50p]***

a) Se calcula la concentración de ácido acético. La masa molar del CH_3COOH es M= 60 g·mol^{-1}. La concentración será:

$$[CH_3COOH] = \frac{n}{V} = \frac{\frac{9g}{60g \cdot mol^{-1}}}{0{,}025L} = 6M$$

Si la concentración inicial de ácido acético es 6M y se disocian x mol·L^{-1} :

	CH_3CO_2H	+	H_2O	$\rightleftharpoons$	$CH_3CO_2^-$	+	H_3O^+
inicio:	6M		---		0		0
equilibrio:	(6–x)M		---		xM		xM

pH = –log[H_3O^+]= –log x = 2 $\Rightarrow$ x= 0,01 $\Rightarrow$ [H_3O^+] = 0,01 M = (10^{-2} M)

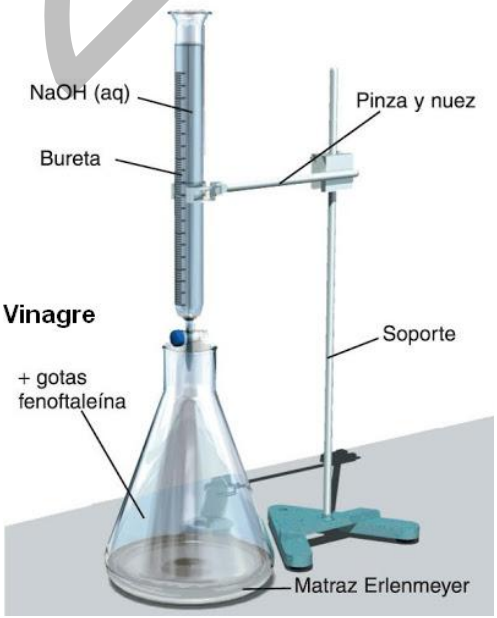
[0,50p]

b) El valor de K_a se calcula a partir de la expresión:

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} = \frac{x^2}{6-x} = \frac{(0{,}01)^2}{6-0{,}01} = 1{,}67 \cdot 10^{-5} M$$

[1,00p]

c) Material necesario: Bureta, matraz erlenmeyer, soporte, pinza y nuez:
Montaje experimental**:**



Procedimiento experimental: Rellenar la bureta con la disolución de base (NaOH) valorada hasta el punto de enrase, anotando el dato de esta lectura.

2018

Medir con una pipeta, el volumen del vinagre a analizar y ponerlo en un erlenmeyer. Añadir unos 100 mL de agua destilada para diluir la muestra y conseguir una disolución débilmente coloreada en la que pueda observarse con claridad el viraje del indicador.

Añadir dos gotas de fenolftaleína.

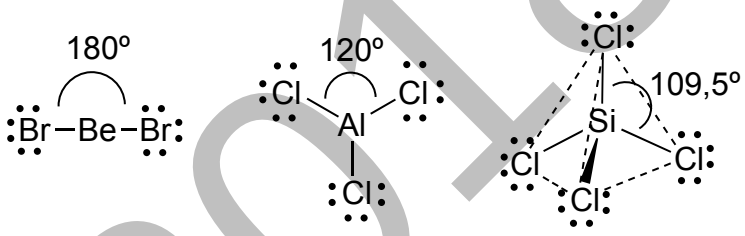
Añadir, gota a gota, la disolución de NaOH desde la bureta al erlenmeyer, agitando continua y suavemente, hasta que se produzca el viraje del indicador. En ese instante se habrá alcanzado el punto final de la valoración.

Leer y anotar el volumen de NaOH utilizado. Realizar la valoración por duplicado.

Realizar los cálculos para determinar el grado de acidez.

[1,00p]

P2 Solución ***[2,50p]***



a) En la molécula $BeBr_2$ el átomo de Be tiene dos electrones en la capa más externa ($1s^2\ 2s^2$) y comparte uno con cada átomo de Br que posee siete electrones en su capa más externa ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 2p^5$) y de esta forma se establecen dos enlaces Be-Br, (dos pares electrónicos de enlace con átomos de Br), por lo que según la teoría de repulsión de pares electrónicos, éstos se situarán lo más alejados posibles entre sí, es decir, formando un ángulo de 180º, con lo que la geometría de la molécula será lineal. *[0,50p]*

b) En la molécula $AlCl_3$ el átomo de Al tiene tres electrones en la capa más externa, $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^1$, que comparte con tres átomos de cloro ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$) formando tres enlaces covalentes con un ángulo de 120º. Por lo tanto, la molécula será plana y triangular. *[0,50p]*

c) En la molécula de $SiCl_4$ el átomo de Si tiene cuatro electrones en la capa más externa, $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^2$, que comparte con cuatro átomos de cloro ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$) formando cuatro enlaces covalentes (cuatro pares electrónicos de enlace) con los cuatro átomos de cloro. La geometría será tetraédrica con ángulos de 109,5º aproximadamente. *[0,50p]*

d) Para fundir hielo hay que romper los enlaces de hidrógeno que existen entre las moléculas de agua. Además, la molécula tiene geometría angular y posee momento dipolar, por lo que también habrá que superar fuerzas de Van der Waals de tipo dipolo-dipolo.

2018

Para hervir bromo hay que romper las fuerzas intermoleculares de Van der Waals tipo dipolo inducido- dipolo inducido, por ser la molécula apolar

Para fundir el cloruro de sodio hay que romper el enlace iónico, hay que vencer las fuerzas de atracción electrostáticas entre iones de distinto signo. *[1,00p]*

C1 Solución ***[1,50p]***

a) La reacción correspondiente es: $Cu + 2\ Ag^+ \longrightarrow Cu^{2+} + 2\ Ag$

La barra de cobre se oxida pasando iones Cu^{2+} a la disolución, y los iones Ag^+ se reducen, depositándose como Ag metálica en la barra. Hay una transferencia de electrones desde el Cu metálico al catión plata.

El potencial standard de la pila: $E^0 = E^0_{cátodo} - E^0_{anodo} = +0,80 - (+0,34) = +0,46$ V

Puesto que es positivo, el proceso es espontáneo y la afirmación es VERDADERA.

b) Para que la pila sea espontánea tendría que tener E^0 positivo. Pero tomando como ánodo el electrodo de plata y como cátodo el de cinc, tenemos que:

$E^0 = E^0_{cátodo} - E^0_{anodo} = -0,76 - (+0,80) = -1,56$ V que es negativo.

Por tanto, el electrodo de plata tendría que ser el cátodo. La afirmación es FALSA

c) El proceso redox que se produce con los electrodos Fe^{3+}/Fe y Zn^{2+}/Zn viene dado por la reacción $2\ Fe^{3+} + 3\ Zn \longrightarrow 2\ Fe + 3\ Zn^{2+}$

En esta reacción, el hierro se reduce y el cinc se oxida. Si se plantean las semirreacciones y se ajustan:

Oxidación: $(Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2\ e^-)\cdot 3$

Reducción: $(Fe^{3+} + 3\ e^- \longrightarrow Fe)\cdot 2$

Global: $2\ Fe^{3+} + 3\ Zn \longrightarrow 2\ Fe + 3\ Zn^{2+}$ La afirmación es VERDADERA

[3 x 0,50p]

C2 Solución ***[1,50p]***

a) Falso. La entalpía es una función de estado, ya que su variación depende del estado inicial y el final y no del camino seguido.

b) Verdadero. El calor absorbido o desprendido a presión constante en un proceso se llama (variación de) entalpía. Esta variación de entalpía la podemos escribir como ΔH, si tenemos en cuenta el primer principio de la termodinámica para un gas ideal: $\Delta U = \Delta H + W = \Delta H - P\Delta V$ reordenando: $\Delta H = \Delta U + P\cdot\Delta V$.

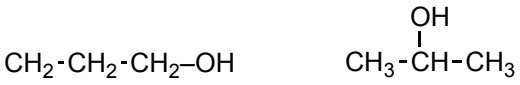
c) Verdadero. Ya que $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ y si $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0$, entonces siempre es $\Delta G < 0$

[3 x 0,50p]

2018

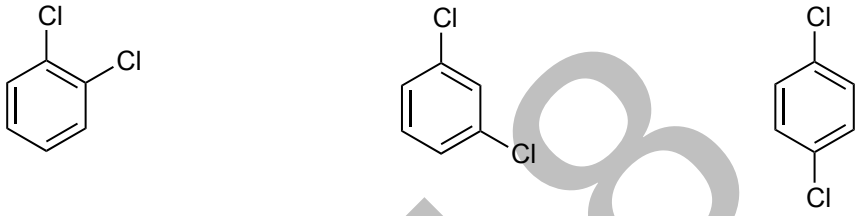
C3 Solución ***[2,00 p]***

a) Un isómero de un éter saturado puede ser un alcohol saturado, por ejemplo cualquier propanol,



Propan-1-ol Propan-2-ol

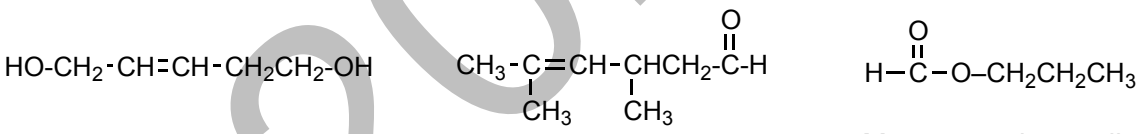
b) Cualquiera de los tres posibles que se obtiene cambiando de posición los átomos de cloro en el anillo bencénico,



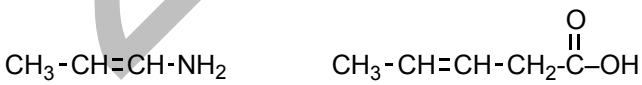
1,2-Diclorobenceno u *orto*-diclorobenceno | 1,3-Diclorobenceno o *meta*-diclorobenceno | 1,4-Diclorobenceno o *para*-diclorobenceno

[2 x 0,50p]

c) Las estructuras son las siguientes:



Pent-2-eno-1,5-diol | 3,5-Dimetilhex-4-enal | Metanoato de propilo



Prop-1-enamina | Ácido pent-3-enoico

[1,00p]

2018

OPCIÓN B. SOLUCIONES (Anexo)

P1 Solución ***[2,50p]***

a) Conocido el grado de disociación, α= 0,6 los moles de cada una de las especies en el inicio y en el equilibrio son:

	$Br_2(g)$	$\rightleftharpoons$	2 Br (g)	(V = 0,5L)
Inicio (mol):	0,7		0	
equilibrio (mol):	0,7(1– 0,6)= 0,28		0,7·2·0,6= 0,84	

Las concentraciones de las especies en el equilibrio son:

$$[Br_2] = \frac{n}{V} = \frac{0{,}28mol}{0{,}5L} = 0{,}56M$$

$$[Br] = \frac{n}{V} = \frac{0{,}84mol}{0{,}5L} = 1{,}68M$$

Aplicando la ley de acción de masas:

$$Kc = \frac{[Br]^2}{[Br_2]} = \frac{(1{,}68mol \cdot L^{-1})^2}{0{,}56mol \cdot L^{-1}} = 5{,}04M$$

Sabiendo que $\Delta n = 2 - 1 = 1$, y que la relación entre las constantes de equilibrio es: $K_p = K_c(R \cdot T)^{\Delta n}$, sustituyendo valores y operando resulta:

$$K_p = K_c(RT)^{\Delta n} = 5{,}04mol \cdot L^{-1}(0{,}082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 873K\ )^1 = 360{,}8atm$$ ***[1,00p]***

b) Conocidos los moles de cada componente en el equilibrio, aplicando a cada uno la ecuación de estado de los gases ideales en las condiciones del equilibrio se tiene:

$$PV = nRT \Rightarrow$$

$$P_{Br2} = \frac{nRT}{V} = \frac{0{,}28mol \cdot 0{,}082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 873K}{0{,}5L} = 40{,}1atm$$

$$P_{Br} = \frac{nRT}{V} = \frac{0{,}84mol \cdot 0{,}082atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1} \cdot 873K}{0{,}5L} = 120{,}3atm$$

(También puede resolverse este apartado calculando la presión total de la mezcla en el equilibrio, determinando las fracciones molares de cada componente y multiplicando éstas por la presión total).

[0,50p]

c) Si se suministra calor al sistema, este evoluciona en el sentido en el que se absorbe el calor, es decir, en el sentido endotérmico de la reacción; luego, si al calentar el sistema este se desplaza hacia la derecha, hacia la producción de Br, esto indica que la reacción, tal cual está escrita, es endotérmica.

[0,50p]

2018

d) La adición de gas argón al equilibrio no provoca reacción alguna. Ello se debe a que, aunque se produce un aumento de la presión total, disminuye la fracción molar de los gases en el equilibrio, queda constante sus presiones parciales y concentraciones molares y el equilibrio permanece inalterado.

[0,50p]

P2 Solución ***[2,50p]***

a) Sabiendo que la masa molecular del $Mn(OH)_2$ es 89 g·mol^{-1}, la solubilidad molar será: (0,0032 g)/89 g·mol^{-1} = 3,6·10^{-5} mol·L^{-1}

$$\underset{s\ mol\cdot L^{-1}}{Mn(OH)_2\ (s)} \rightleftharpoons \underset{s\ mol\cdot L^{-1}}{Mn^{2+}\ (aq)} + \underset{2s\ mol\cdot L^{-1}}{2\ OH^-\ (aq)}$$

[0,50p]

b) Expresando K_{ps} en función de la solubilidad molar:

$$K_{ps} = [Mn^{2+}]\cdot[OH^-]^2 = s\cdot(2s)^2 = 4\cdot s^3$$

$$K_{ps} = 4\cdot(3{,}6\cdot10^{-5})^3 = 1{,}86\cdot10^{-13}\,mol^3\cdot L^{-3}$$

[1,00p]

c) La precipitación comienza en el momento en que se satura la disolución, entonces se cumple:

$K_{ps} = [Mn^{2+}]\cdot[OH^-]^2$,

si $[Mn^{2+}]$ = 0,06 M, entonces $[OH^-] = \sqrt{\dfrac{1{,}86\cdot10^{-13}}{0{,}06}} = 1,\ 76\cdot10^{-6}$ M

$[OH^-]_{máxima}$ = 1,76·10^{-6} M

Para que no haya precipitación: $[OH^-] < 1{,}76\cdot10^{-6}$ M, luego pH < 8,245

[1,00p]

INSTRUCCIÓN DE CORRECCIÓN: el cálculo correcto de $[OH^-]$ se valorará con 1p

C1 Solución ***[2,00p]***

a), b) y d) en la tabla se recogen las respuestas de estos apartados ….

Especie	Configuración electrónica	Ubicación tabla periódica	Protones electrones	Números cuánticos
Rb(Z=37)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $3d^{10}\ 4p^6\ 5s^1$	5. período 1. grupo	$37p^+$ $37e^-$	(5,0,0,±½)
Rb^+(Z=37)	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ $3d^{10}\ 4p^6$	----- -----	$37p^+$ $36e^-$	(4,1, ±1 ó 0, ±½)

a) El número atómico expresa el número de protones y como se trata de un átomo neutro, el número de protones será igual al número de electrones, es decir Z = 37

2018

(Rb). Se encuentra en el periodo 5 ya que el nivel más externo tiene n=5. Se encuentra en el grupo 1 de los Alcalinos ya que tiene un electrón en el subnivel *s*.

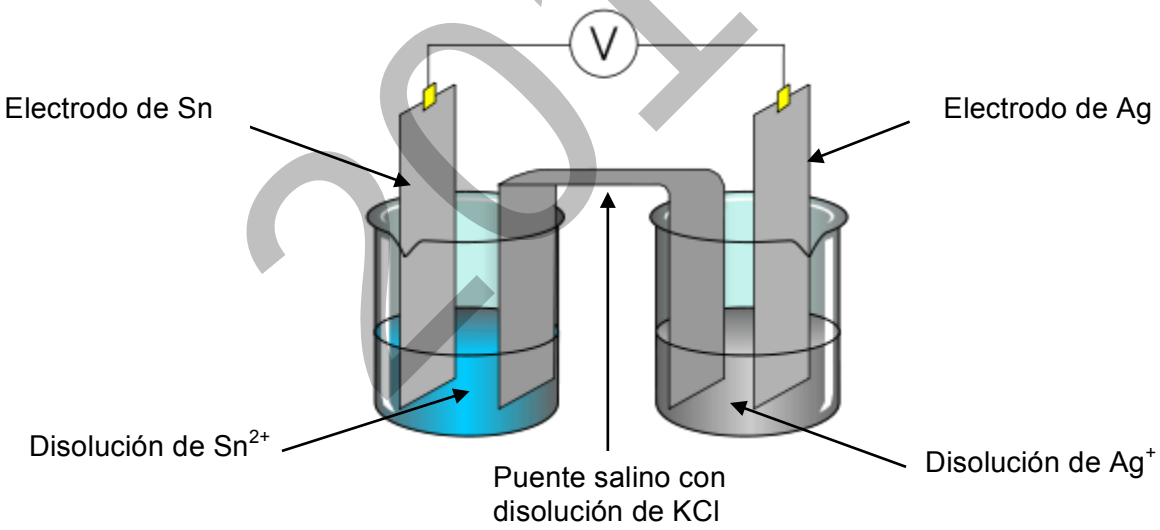
b) Como tiene un sólo electrón en la última capa tendrá tendencia a perder este electrón y adquirir configuración de gas noble en su última capa, por ello tendrá tendencia a formar un ión monoatómico positivo, en este caso el Rb^+.

c) Cuando el átomo pierde un electrón y forma el ión monopositivo (catión), desaparece el nivel de energía 5 y los electrones están distribuidos en cuatro niveles, por lo tanto el tamaño del ión será menor que el del átomo neutro. Además el catión tiene el mismo número de protones en el núcleo que el átomo neutro , la carga nuclear no cambia mientras que tiene un electrón menos y por tanto la atracción del núcleo hacia los electrones será mayor y el tamaño disminuirá.

d) Los números cuánticos (*n, l, m_l, m_s, s*) se recogen en la tabla. *[4 x 0,50p]*

C2 Solución ***[1,50p]***

a) El esquema de la pila es el siguiente:



[0,50p]

b) Al comparar los potenciales de reducción, se comprueba que el par Ag^+/Ag es más fuerte como oxidante que el par Sn^{2+}/Sn, es decir, que tiene mayor E^o_{red} por lo que el ión Ag^+ pasa a Ag(*s*), provocando la oxidación del Sn a Sn^{2+}.

Semireacción de reducción (cátodo):

$$Ag^+(aq) + e^- \longrightarrow Ag\,(s)$$

Semireacción de oxidación (ánodo):

$$Sn\,(s) \longrightarrow Sn^{2+}(aq) + 2\,e^-$$

2018

Por tanto, el ión Ag^+ es el oxidante y el Sn metálico es el reductor.

[0,50p]

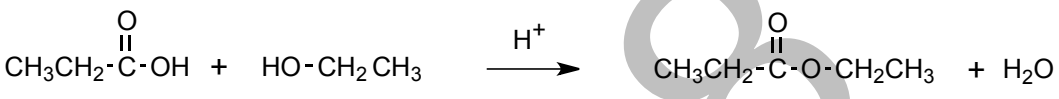
c) La fem de la pila será la diferencia entre los potenciales de reducción del cátodo y el ánodo:

$E^0 = 0{,}80V - (-0{,}14V) = +\ 0{,}94\ V$

[0,50p]

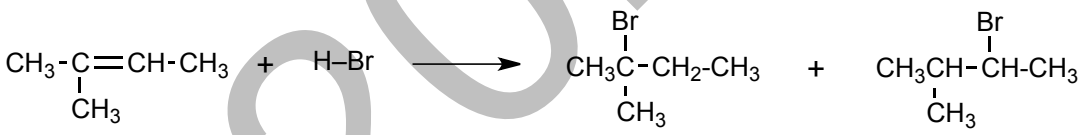
C3 Solución ***[1,50p]***

a) Reacción de condensación del ácido propanoico con etanol en medio ácido (esterificación). Se obtienen propanoato de etilo y agua procedente de la condensación:



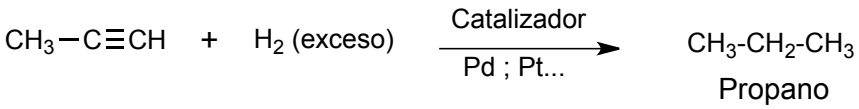
Propanoato de etilo

b) Reacción de adición de HBr al doble enlace del alqueno. Como el sustrato no es simétrico, la adición sigue la regla de Markovnikov, el bromo se adiciona al carbono más sustituido y el producto principal es el 2-bromo-2-metilbutano, y el secundario, el 2-bromo-3-metilbutano:



2-Bromo-2-metilbutano 2-Bromo-3-metilbutano

c) Es una reducción completa de alquinos por doble adición de hidrógeno que está en exceso sobre el triple enlace del propino para dar propano:



Propano

[3 x 0,50p]

2018