

QUÍMICA

- > Responda en el pliego en blanco a **cuatro** de las cinco preguntas que se proponen. De cada una de las seleccionadas conteste **una única opción**, A o B. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2,5 puntos**.
- > Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. Opción A. (2,5 puntos) a) (1,25 puntos) Calcule la longitud de onda, λ , de un electrón que se mueve a una velocidad de $5,97 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$.

Datos: $h = 6,626\,068\,96 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ y $m_e = 9,109\,382\,15 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

b) (1,25 puntos) Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos, indique, razonadamente, si son o no posibles.

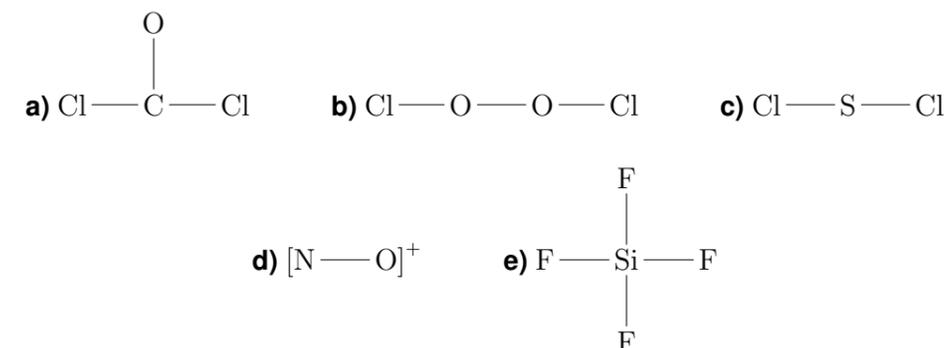
	n	l	m_l	m_s
1	3	0	0	-1/2
2	2	2	1	-1/2
3	3	2	1	+1/2
4	3	1	1	+1/2
5	4	2	-2	0

Pregunta 1. Opción B. (2,5 puntos) Dadas las siguientes configuraciones electrónicas, indique, razonadamente, si pertenecen a átomos en estado fundamental, excitado o imposible.

1	$(2s)^2(2p)^2$
2	$(1s)^2(2s)^2(2p)^3$
3	$(1s)^2(1p)^1(2s)^2$
4	$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(3d)^1$
5	$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(3d)^1(3f)^1$

Pregunta 2. Opción A. (2,5 puntos) a) (1,00 punto) El punto de ebullición normal del propan-2-ol es 83°C , mientras que el de la acetona es 56°C . Explique cuál es la causa principal que origina esa diferencia. **b) (1,50 puntos)** Indique, razonadamente, si los siguientes sólidos son iónicos, covalentes, covalentes moleculares o metálicos. **b.1) (0,50 puntos)** Es insoluble en agua, funde alrededor de 1000°C y no conduce la electricidad ni en estado sólido ni fundido. **b.2) (0,50 puntos)** Se disuelve en agua, pero no conduce la electricidad en disolución acuosa, ni en estado sólido ni fundido. **b.3) (0,50 puntos)** Se disuelve en agua, funde por encima de 600°C y conduce la electricidad cuando está en disolución acuosa.

Pregunta 2. Opción B. (2,5 puntos) Represente las estructuras de Lewis de las siguientes especies:



Pregunta 3. Opción A. (2,5 puntos) En la reacción de combustión del acetonitrilo, CH_3CN , se genera, únicamente, CO_2 , H_2O y N_2 . A $298,15 \text{ K}$, la entalpía estándar de reacción, $\Delta_r H^\ominus$, correspondiente a la combustión es $-302,4 \text{ kcal mol}^{-1}$. Calcule la energía de Gibbs estándar de reacción, $\Delta_r G^\ominus$, y la entropía estándar de reacción, $\Delta_r S^\ominus$, ambas a $298,15 \text{ K}$, correspondientes a la combustión del acetonitrilo.

Datos:

	$\Delta_r G^\ominus(298,15 \text{ K})/(\text{kcal mol}^{-1})$
$\text{CO}_2(\text{g})$	-94,26
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	-56,69
$\text{CH}_3\text{CN}(\text{l})$	24,00

Pregunta 3. Opción B. (2,5 puntos) Calcule la constante de equilibrio K_c de la reacción $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$, a una temperatura T , sabiendo que al mezclar en un recipiente, a esa temperatura y $V_{\text{tot,eq}} = 1,00 \text{ L}$, $1,00 \text{ mol}$ de $\text{H}_2(\text{g})$ y $1,00 \text{ mol}$ de $\text{I}_2(\text{g})$, una vez alcanzado el equilibrio, se ha consumido el $79,0\%$ de la cantidad inicial de $\text{H}_2(\text{g})$.

Pregunta 4. Opción A. (2,5 puntos) En la siguiente tabla se muestran, para una disolución acuosa, los valores de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ frente a los de la concentración, c , de una sustancia desconocida. **a) (1,25 puntos)** Explique si la sustancia es un ácido fuerte, un ácido débil, una base fuerte o una base débil. **b) (1,00 punto)** Dependiendo de su respuesta en el apartado anterior, calcule el pH de una disolución $0,18 \text{ mol L}^{-1}$ de esa sustancia o explique por qué no puede hacerlo. **c) (0,25 puntos)** Justifique si $[\text{H}_3\text{O}^+]$ se anula cuando $c = 0 \text{ mol L}^{-1}$.

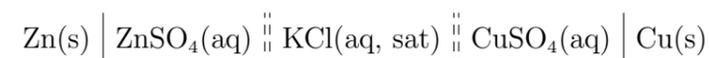
$c/(\text{mol L}^{-1})$	0,060	0,12	0,18
$[\text{H}_3\text{O}^+]/(\text{mol L}^{-1})$	x	$2x$	$3x$

Pregunta 4. Opción B. (2,5 puntos) a) (1,25 puntos) Calcule la diferencia de potencial estándar, a $298,15 \text{ K}$, de una celda galvánica que utiliza los sistemas redox $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})/\text{Cr}(\text{s})$ y $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})/\text{Ni}(\text{s})$.

Datos:

	$E^\circ(298,15 \text{ K})/\text{V}$
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{s})$	$-0,744$
$\text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{s})$	$-0,257$

b) (1,25 puntos) Se muestra, a continuación, el diagrama de una celda galvánica:



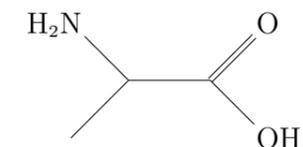
b.1) (0,75 puntos) Identifique el ánodo, el cátodo y el puente salino. **b.2) (0,50 puntos)** Escriba las reacciones de oxidación y de reducción.

Pregunta 5. Opción A. (2,5 puntos) Se ha medido la velocidad inicial, v_0 , de la reacción $2 \text{ICl}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{g}) + 2 \text{HCl}(\text{g})$, siempre a la misma temperatura, pero en tres condiciones iniciales diferentes.

Experimento	$[\text{ICl}]_0/(\text{mmol L}^{-1})$	$[\text{H}_2]_0/(\text{mmol L}^{-1})$	$v_0/(\text{mmol L}^{-1} \text{ s}^{-1})$
1	1,5	1,5	$3,7 \cdot 10^{-7}$
2	3,0	1,5	$7,4 \cdot 10^{-7}$
3	3,0	4,5	$22 \cdot 10^{-7}$

a) (0,50 puntos) Calcule el orden de la reacción respecto al ICl . **b) (0,50 puntos)** Calcule el orden de la reacción respecto al H_2 . **c) (0,25 puntos)** Calcule el orden total de la reacción. **d) (0,50 puntos)** Calcule la constante cinética. **e) (0,25 puntos)** Escriba la ley de velocidad. **f) (0,50 puntos)** Calcule la velocidad inicial de la reacción si las concentraciones iniciales de ICl e H_2 son $4,7$ y $2,7 \text{ mmol L}^{-1}$, respectivamente.

Pregunta 5. Opción B. (2,5 puntos) a) (0,75 puntos) Copie en el pliego en blanco la fórmula estructural desarrollada que se muestra a continuación y señale y nombre todos los grupos funcionales que aparecen en ella.



b) (0,75 puntos) b.1) (0,50 puntos) Escriba la fórmula estructural desarrollada de los monómeros que constituyen el nylon 66. **b.2) (0,25 puntos)** ¿Qué tipo de polimerización se sigue en la formación del nylon 66?

c) (1,00 punto) Escriba la fórmula estructural desarrollada de los siguientes compuestos: 2,3,5-trimetilhexano, bromobenceno, bromoetino y ciclopropano.