

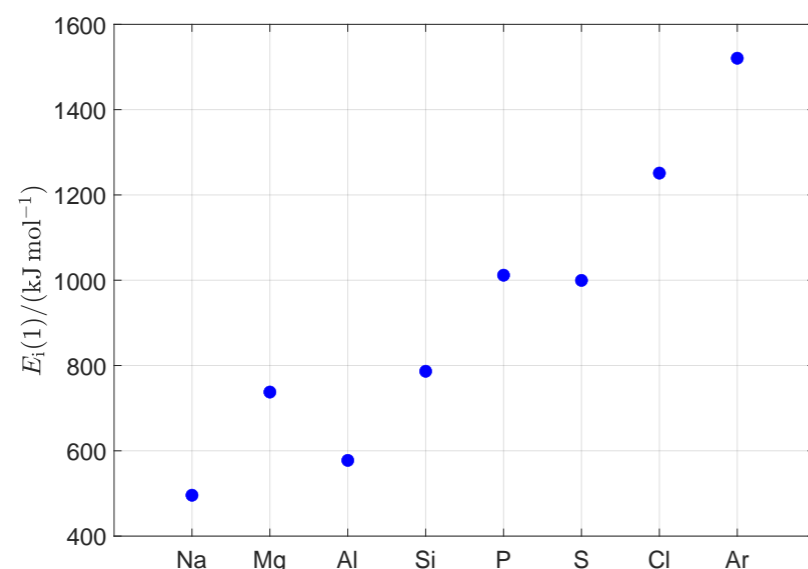
QUÍMICA

>

>

Pregunta 1. Opción A. (2,5 puntos) La gráfica muestra los valores experimentales de la primera energía de ionización, $E_i(1)/(\text{kJ mol}^{-1})$, de los ocho elementos que forman el tercer periodo de la tabla periódica.

a) (1,50 puntos) Indique a qué es debida la tendencia general observada. **b) (1,00 punto)** Justifique las excepciones encontradas (Mg y P).



Pregunta 1. Opción B. (2,5 puntos) **a) (0,75 puntos)** En la tabla aparecen cuatro posibles espín-orbitales descritos por sus correspondientes números cuánticos.

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

Indique, razonadamente, cuál de ellos puede corresponderse con un electrón de la capa de valencia del átomo de azufre en su estado fundamental.

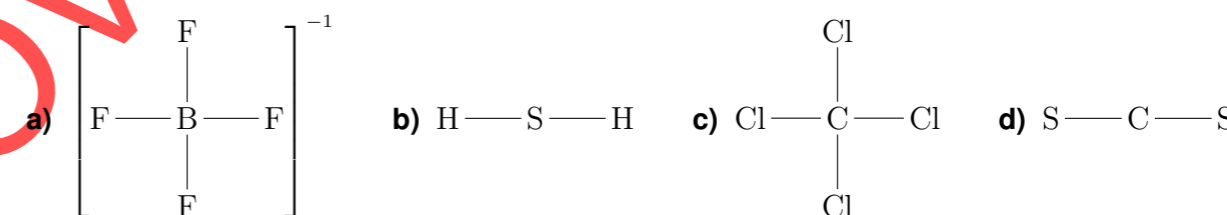
b) (0,75 puntos) Calcule la incertidumbre asociada a la posición de un electrón si la incertidumbre asociada

a su velocidad es $5,97 \cdot 10^4 \text{ m s}^{-1}$.

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

c) (1,00 punto) Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos de flúor, magnesio, fósforo y cromo ($Z = 24$) en su estado fundamental.

Pregunta 2. Opción A. (2,5 puntos) Represente las estructuras de Lewis de las siguientes especies e indique su geometría:



Pregunta 2. Opción B. (2,5 puntos) Utilice un ciclo de Born-Haber para calcular la entalpía estándar de red, $\Delta_{\text{red}}H^\ominus$, del NaCl(s) .

Datos: $E_i(\text{Na}) = 496 \text{ kJ mol}^{-1}$ (primera energía de ionización), $E_{\text{ea}}(\text{Cl}) = -349 \text{ kJ mol}^{-1}$ (primera afinidad electrónica), $\Delta_f H^\ominus(\text{NaCl(s)}) = -411 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_f H^\ominus(\text{Na(g)}) = 108 \text{ kJ mol}^{-1}$ y $\Delta_f H^\ominus(\text{Cl(g)}) = 122 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Pregunta 3. Opción A. (2,5 puntos) **a) (2,00 puntos)** Calcule, a 298,15 K, la entalpía estándar de reacción, $\Delta_r H^\ominus$, correspondiente a la combustión del metano. **b) (0,50 puntos)** Indique, razonadamente, si la reacción es exotérmica o endotérmica.

Datos:

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{CH}_4(\text{g})$
$\Delta_f H^\ominus(298,15 \text{ K}) / (\text{kJ mol}^{-1})$	-393,1	-285,5	-74,8

Pregunta 3. Opción B. (2,5 puntos) Considere la reacción $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$. A una T determinada, una mezcla gaseosa de $\text{N}_2(\text{g})$, $\text{H}_2(\text{g})$ y $\text{NH}_3(\text{g})$ se encuentra en un estado de equilibrio. Las cantidades de los tres componentes de la mezcla gaseosa en ese estado de equilibrio se muestran a continuación.

	$\text{N}_2(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{NH}_3(\text{g})$
n_{eq}/mol	3,00	1,00	1,00

La presión de la mezcla gaseosa en dicho estado es $p_{\text{tot,eq}} = 1,00 \text{ atm}$. **a) (1,00 punto)** Calcule el valor de K_p . **b) (1,00 punto)** Manteniendo la mezcla gaseosa a $p_{\text{tot,eq}} = 1,00 \text{ atm}$ y T , se añaden $0,100 \text{ mol}$ de $\text{N}_2(\text{g})$. Calcule, en esta nueva situación, el valor del cociente de reacción, Q_p . **c) (0,50 puntos)** Compare los valores de K_p y Q_p para predecir hacia dónde se desplazará la reacción.

Pregunta 4. Opción A. (2,5 puntos) Calcule, a 25°C , el pH de una disolución acuosa $0,0100 \text{ M}$ de HNO_2 .

Dato: $K_a(25^\circ\text{C}) = 5,52 \cdot 10^{-4}$.

Pregunta 4. Opción B. (2,5 puntos) Calcule la energía de Gibbs estándar de reacción, $\Delta_r G^\circ$, a $298,15 \text{ K}$, correspondiente al proceso que ocurre en una celda galvánica que utiliza los sistemas redox $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})/\text{Cu}(\text{s})$ y $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})/\text{Zn}(\text{s})$.

Datos: $F = 9,648\,533\,99 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$

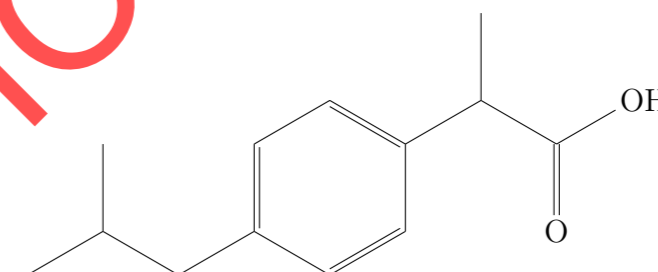
	$E^\circ(298,15 \text{ K})/\text{V}$
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$	0,340
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{s})$	-0,763

Pregunta 5. Opción A. (2,5 puntos) Se ha determinado, a la misma temperatura, pero en cuatro condiciones iniciales diferentes, la velocidad inicial, v_0 , de la reacción $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + 5\text{Br}^-(\text{aq}) + 6\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Br}_2(\text{aq}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

Exp.	$[\text{BrO}_3^-(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$[\text{Br}^-(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$[\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})]_0/(\text{mol L}^{-1})$	$v_0/(\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1})$
1	0,10	0,10	0,10	$1,2 \cdot 10^{-3}$
2	0,20	0,10	0,10	$2,4 \cdot 10^{-3}$
3	0,10	0,30	0,10	$3,5 \cdot 10^{-3}$
4	0,20	0,10	0,15	$5,5 \cdot 10^{-3}$

a) (0,25 puntos) Calcule el orden de la reacción respecto al BrO_3^- . **b) (0,25 puntos)** Calcule el orden de la reacción respecto al Br^- . **c) (0,25 puntos)** Calcule el orden de la reacción respecto al H_3O^+ . **d) (0,25 puntos)** Calcule el orden total de la reacción. **e) (0,75 puntos)** Calcule la constante cinética. **f) (0,75 puntos)** Escriba la ley de velocidad.

Pregunta 5. Opción B. (2,5 puntos) a) (1,00 punto) Se muestra, a continuación, la fórmula estructural desarrollada del ibuprofeno.



a.1) (0,25 puntos) Escriba su fórmula molecular. **a.2) (0,75 puntos)** Copie en el pliego en blanco la fórmula del compuesto y señale todos los átomos de carbono asimétricos.

b) (0,75 puntos) Escriba la fórmula estructural desarrollada de los siguientes compuestos: 1-etil-4-metilciclohexano, 3-etil-5-metilheptano y 6-metilhept-2-en-4-ol.

c) (0,75 puntos) c.1) (0,50 puntos) Escriba la fórmula estructural desarrollada del monómero que constituye el poli(cloruro de vinilo). **c.2) (0,25 puntos)** ¿Qué tipo de polimerización se sigue en la formación del poli(cloruro de vinilo)?