

## 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)** Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos de berilio, boro, sodio, azufre y selenio ( $Z = 34$ ) en su estado fundamental.
- b) (1,25 puntos)** Identifique, razonadamente, a qué grupo de la tabla periódica pertenece cada uno de esos elementos.

**Pregunta 1. Opción B. (2,5 puntos)** La tabla muestra los valores experimentales de la primera afinidad electrónica,  $E_{ea}/(\text{kJ mol}^{-1})$ , de los ocho elementos que forman el segundo periodo de la tabla periódica.

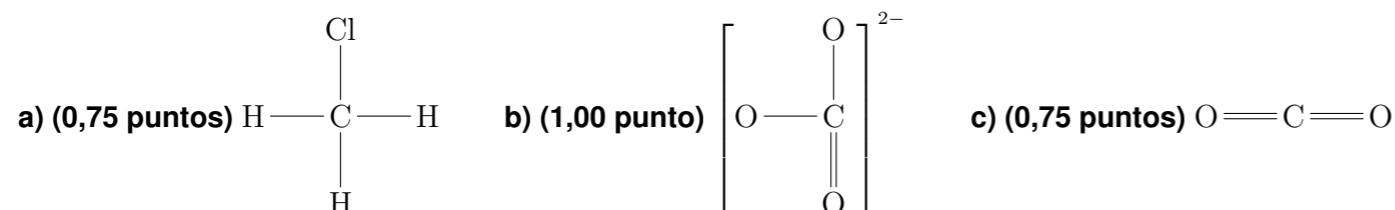
Elemento	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
$E_{ea}/(\text{kJ mol}^{-1})$	-60	> 0	-27	-122	> 0	-141	-328	> 0

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

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

*Datos:*  $E_i(\text{K}) = 418 \text{ kJ mol}^{-1}$  (primera energía de ionización),  $E_{ea}(\text{Cl}) = -349 \text{ kJ mol}^{-1}$  (primera afinidad electrónica),  $\Delta_f H^\ominus(\text{KCl(s)}) = -437 \text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $\Delta_f H^\ominus(\text{K(g)}) = 89 \text{ kJ mol}^{-1}$  y  $\Delta_f H^\ominus(\text{Cl(g)}) = 122 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

**Pregunta 2. Opción B. (2,5 puntos)** Represente las estructuras de Lewis de las siguientes especies, determine su geometría y, a partir de ella, la hibridación del átomo de carbono.



**Pregunta 3. Opción A. (2,5 puntos)** Calcule la constante de equilibrio  $K_p$  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  $p_{\text{tot, eq}} = 1,00 \text{ atm}$ , 1,00 mol de  $\text{H}_2(\text{g})$  y 1,00 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 3. Opción B. (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 propano.

**b) (0,50 puntos)** Indique, razonadamente, si la reacción es exotérmica o endotérmica.

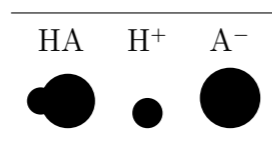
*Datos:*

	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$
$\Delta_f H^\ominus(298,15 \text{ K})/(\text{kJ mol}^{-1})$	-393,1	-285,5	-103,8

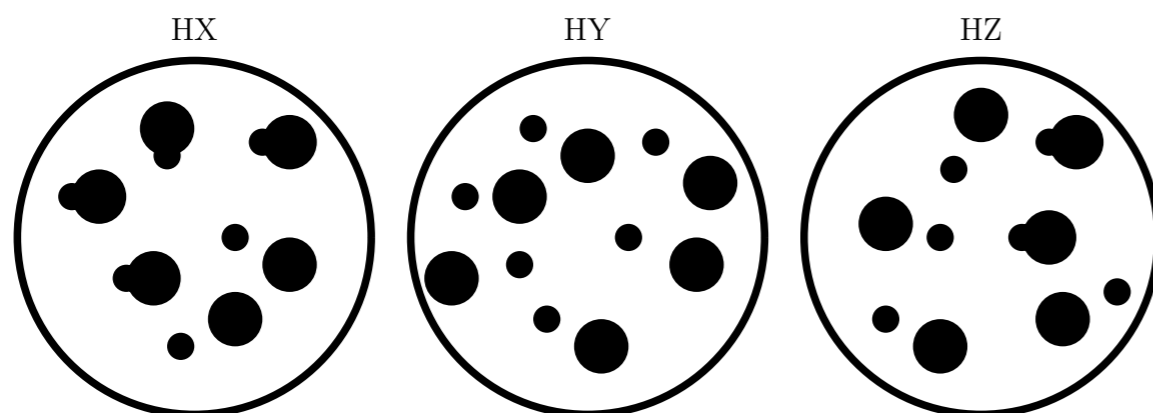
**Pregunta 4. Opción A. (2,5 puntos)** El yoduro de potasio, KI, reacciona con clorato de potasio,  $\text{KClO}_3$ , y agua generando  $\text{I}_2$ , KCl y KOH (reacción en medio básico).

- a) (0,25 puntos)** Identifique el elemento que se reduce y sus estados de oxidación inicial y final.
- b) (0,25 puntos)** Escriba la semirreacción de reducción, en forma iónica, ajustada.
- c) (0,25 puntos)** Identifique el elemento que se oxida y sus estados de oxidación inicial y final.
- d) (0,25 puntos)** Escriba la semirreacción de oxidación, en forma iónica, ajustada.
- e) (0,75 puntos)** Escriba la reacción de oxidación-reducción, en forma iónica, ajustada.
- f) (0,75 puntos)** Escriba la reacción de oxidación-reducción, en forma molecular, ajustada.

**Pregunta 4. Opción B. (2,5 puntos)** Un ácido monoprótico, HA, puede representarse, simbólicamente, así:



Los siguientes esquemas representan disoluciones acuosas de tres ácidos monopróticos: HX, HY y HZ (las moléculas de agua se han omitido para facilitar la interpretación).



Responda, razonadamente, a las siguientes preguntas:

- a) (1,00 punto) ¿Qué ácido es fuerte?
- b) (0,75 puntos) ¿Qué ácido presenta el menor valor de  $K_a$ ?
- c) (0,75 puntos) ¿Qué disolución presenta el mayor valor del pH?

**Pregunta 5. Opción A. (2,5 puntos)** Se ha medido la velocidad inicial,  $v_0$ , de la reacción  $3A + 2B \rightarrow 2C + D$ , siempre a la misma temperatura, pero en tres condiciones iniciales diferentes.

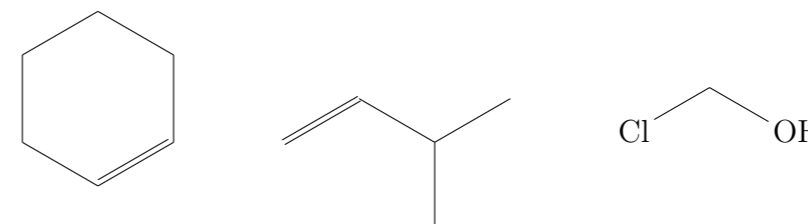
Experimento	$[A]_0 / (\text{mol L}^{-1})$	$[B]_0 / (\text{mol L}^{-1})$	$v_0 / (\text{mol L}^{-1} \text{ min}^{-1})$
<b>1</b>	$1,00 \cdot 10^{-2}$	$1,00 \cdot 10^{-2}$	$6,00 \cdot 10^{-3}$
<b>2</b>	$2,00 \cdot 10^{-2}$	$3,00 \cdot 10^{-2}$	$1,44 \cdot 10^{-1}$
<b>3</b>	$1,00 \cdot 10^{-2}$	$2,00 \cdot 10^{-2}$	$1,20 \cdot 10^{-2}$

- a) (0,75 puntos) Calcule el orden de la reacción respecto a A.
- b) (0,75 puntos) Calcule el orden de la reacción respecto a B.
- c) (0,25 puntos) Calcule el orden total de la reacción.
- d) (0,50 puntos) Calcule la constante de velocidad.
- e) (0,25 puntos) Escriba la ley de velocidad.

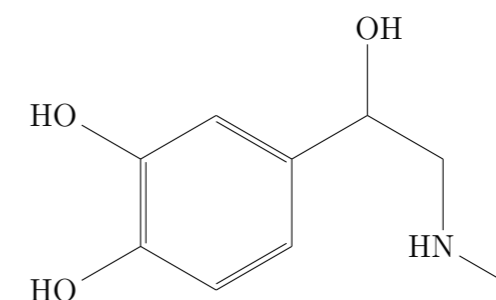
**Pregunta 5. Opción B. (2,5 puntos)**

a) (0,75 puntos; 0,25 puntos/compuesto) Escriba la fórmula estructural desarrollada de los siguientes compuestos: ciclohexano, propan-2-ona y benceno.

b) (0,75 puntos; 0,25 puntos/compuesto) Nombre, siguiendo las normas vigentes de la IUPAC (nomenclatura sustitutiva), los siguientes compuestos:



c) (1,00 punto) Se muestra, a continuación, la fórmula estructural desarrollada de la adrenalina.



- c.1) (0,50 puntos) Escriba su fórmula molecular.
- c.2) (0,50 puntos) Copie en el pliego en blanco la fórmula del compuesto y señale todos los átomos de carbono asimétricos.