

Asignatura: QUÍMICA

Tiempo máximo de la prueba: 1h.30 min.

### OPCIÓN A

1) Los elementos A, B, C y D tienen números atómicos 19, 16, 12 y 9, respectivamente.

a) Escribir la configuración electrónica de A, B<sup>2-</sup>, C<sup>2+</sup> y D.

b) **Razonar** qué compuestos formarán los elementos B y C, y D y A, respectivamente, indicando el tipo de enlace formado.

*Puntuación máxima por apartado: 1 punto*

2) Un compuesto orgánico contiene C, H y O. Cuando se produce la combustión completa, con oxígeno, de 28,2 g del compuesto orgánico, se producen 40,5 g de CO<sub>2</sub> y 16,7 g de H<sub>2</sub>O.

a) Determinar la fórmula empírica y molecular del compuesto orgánico, sabiendo que dicha sustancia en estado gaseoso tiene una densidad de 2,4 g·L<sup>-1</sup> a una presión de 750 mm Hg y a 27 °C de temperatura.

b) Proponer dos compuestos posibles con esta fórmula molecular, indicando sus nombres.

*Masas atómicas (u): H=1, C=12, O=16. R=0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.*

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,5 puntos; b) 0,5 puntos*

3) Sabiendo que los calores estándar de formación a presión constante de CO<sub>2</sub>, gas y C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, gas, son, respectivamente -393,5 y -103,8 kJ·mol<sup>-1</sup> y el calor de combustión estándar de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, gas es, -2218,8 kJ·mol<sup>-1</sup>. Calcular:

a) La variación de entalpía de formación de H<sub>2</sub>O, líquida.

b) ¿Qué energía se desprende cuando se produce la combustión, a presión constante, de 440 g de C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, gas?

*Masas atómicas (u): H=1, C=12.*

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 puntos; b) 0,75 puntos*

4) Dadas las siguientes moléculas e iones, indicar, por reacción con el agua, cuál actúa como ácido, como base o como anfótera, según la teoría de Brønsted-Lowry: HS<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, HNO<sub>3</sub>.

*Puntuación máxima por apartado: 2 puntos*

5) Dada la reacción redox:  $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ .

a) Ajustar la reacción por el método del ión electrón y nombrar todos los compuestos, excepto H<sub>2</sub>O.

b) ¿Qué volumen de SO<sub>2</sub> (a 1,2 atm y 27 °C) reacciona completamente con 500 mL de una disolución 2,8 mol·L<sup>-1</sup> de KMnO<sub>4</sub>?

*R=0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.*

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 puntos; b) 0,75 puntos*

Asignatura: QUÍMICA

Tiempo máximo de la prueba: 1h.30 min.

**OPCIÓN B**

1) Dadas las siguientes moléculas:  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{BF}_3$ .

- Escribir la estructura de Lewis de cada una de ellas.
- Indicar, **razonadamente**, qué moléculas presentan polaridad.

Números atómicos:  $H=1$ ,  $B=5$ ,  $C=6$ ,  $F=9$ ,  $S=16$ ,  $Cl=17$ .

*Puntuación máxima por apartado: 1 punto*

2) En un recipiente de 500 mL se introducen 0,2 mol del gas A. Se aumenta la temperatura hasta los 100 °C y se alcanza el siguiente equilibrio:  $A_{(g)} \rightleftharpoons 2 B_{(g)}$  cuando la presión llega a 15 atm. Calcular:

- $K_c$  y  $K_p$  a la temperatura de 100 °C;
- Grado de disociación de  $A_{(g)}$ .

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

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,5 puntos; b) 0,5 puntos*

3) Se tienen, separados en recipientes distintos, 50 mL de una disolución acuosa de KOH (base fuerte)  $0,30 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  y 100 mL de una disolución acuosa de  $\text{NH}_3$  ( $K_b=1,8\cdot 10^{-5}$ )  $0,15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Calcular:

- El pH de ambas disoluciones.
- Volumen, en mL, de HCl  $0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  que se necesitan para neutralizar los 50 mL de KOH  $0,30 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 puntos; b) 0,75 puntos*

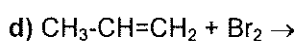
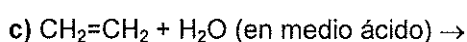
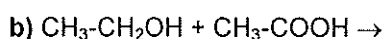
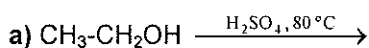
4) a) **Razonar** si se formará precipitado de AgCl (cloruro de plata) al mezclar 50 mL de KCl  $2\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  con 50 mL de  $\text{AgNO}_3$   $3\cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

b) **Determinar** la solubilidad ( $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) del AgCl en agua.

Masas atómicas ( $u$ ):  $Cl=35,5$ ,  $Ag=108$ .  $K_{PS}(\text{AgCl})=10^{-10}$ .

*Puntuación máxima por apartado: a) 1,25 puntos; b) 0,75 puntos*

5) Completar las siguientes reacciones, nombrando los compuestos que se obtienen:



*Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos*