



## QUÍMICA

Contestar a 4 de los 6 bloques propuestos, en el orden que se desee, indicando para cada bloque el apartado que se contesta. La puntuación máxima de cada bloque es 2,5 puntos.

**BLOQUE 1**

- A) Escribir las configuraciones electrónicas de los átomos  $_{19}\text{K}$  y  $_{17}\text{Cl}$  y de sus iones  $\text{K}^+$  y  $\text{Cl}^-$  (1 punto)
- B) Justificar la razón por la que el radio del ión  $\text{K}^+$  (0,133 nm) es inferior al del ión  $\text{Cl}^-$  (0,181 nm). (0,5 puntos)
- C) ¿Qué se entiende por primera energía de ionización de un átomo? Señalar la causa principal por la que la primera energía de ionización del átomo de potasio es también menor que la del átomo de cloro. (1 punto)

**BLOQUE 2**

- A) Dibujar las estructuras de Lewis del  $\text{CO}_2$  y  $\text{SO}_2$  mostrando todos los pares de electrones de valencia (enlazantes y no-enlazantes). (1 punto)
- B) Indicar el valor del ángulo de enlace en el  $\text{CO}_2$  y explicar por qué el ángulo de enlace en el  $\text{SO}_2$  es menor que el del  $\text{CO}_2$ . (0,5 puntos)
- C) Identificar el tipo de fuerza intermolecular más importante para cada sustancia en estado líquido. (1 punto)

Datos: números atómicos (Z): C = 6, O = 8, S = 16.

**BLOQUE 3**

- A) Se han obtenido los siguientes datos para la reacción  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$  a una determinada temperatura:

Experiencia	[A] inicial (mol.L <sup>-1</sup> )	[B] inicial (mol.L <sup>-1</sup> )	Velocidad inicial (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
1	0,2	0,2	$8 \times 10^{-3}$
2	0,6	0,2	$24 \times 10^{-3}$
3	0,2	0,4	$32 \times 10^{-3}$

Determinar el orden de reacción respecto de A y B, la ecuación de velocidad y la constante de velocidad (incluyendo las unidades). (1,25 puntos)

- B) Al mezclar y calentar en un tubo de ensayo una disolución acidulada de ácido oxálico ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ) con otra de permanganato potásico ( $\text{KMnO}_4$ ) el color violeta del permanganato desaparece debido a la reacción:
- $$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \text{ (incolore)} + \text{MnO}_4^- \text{ (violeta)} + \text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 \text{ (gas)} + \text{Mn}^{2+} \text{ (incolore)} + \text{H}_2\text{O}.$$
- i) Ajustar la reacción anterior por el método del ión-electrón. (0,75 puntos)
- ii) Si se repite la experiencia anterior a temperatura ambiente, el color violeta no desaparece. ¿Cómo se podría explicar este comportamiento? (0,5 puntos)

**BLOQUE 4**

A) Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: (1 punto)

- i) 3-metil-1,3-pentadieno
- ii) metilbutanona
- iii) 1,3-diclorobenceno
- iv) propanoato de metilo

B) Justificar por qué la molécula  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$  presenta isomería óptica. (0,5 puntos)

C) Escribir y nombrar el compuesto que se forma al añadir  $\text{Br}_2$  (disuelto en  $\text{CCl}_4$ ) al propeno en ausencia de luz. Explicar brevemente por qué a este tipo de reacción orgánica se le denomina de "adición". (1 punto)

**BLOQUE 5**

A) Escribir la reacción del ácido acético con el agua, la expresión de la constante de acidez y calcular el pH de una disolución 0,25M de ácido acético. (1 punto)

B) Escribir la reacción de la base conjugada del ácido acético con el agua, la expresión de la constante de basicidad y calcular su valor numérico. (1 punto)

C) Se dispone en el laboratorio de las siguientes sustancias:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{NaCH}_3\text{COO}$  y  $\text{K}_2\text{SO}_4$ . Indicar que par de sustancias permite formar una disolución reguladora del pH. (0,5 puntos)

Datos: constante de acidez del ácido acético =  $1,8 \times 10^{-5}$ .

**BLOQUE 6**

Se desea determinar en el laboratorio la variación de entalpía correspondiente a la reacción de neutralización:  $\text{HNO}_{3(\text{ac})} + \text{NaOH}_{(\text{ac})} \rightarrow \text{NaNO}_{3(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O}$ .

A) Dibujar el montaje experimental necesario indicando los nombres de los materiales que se deben utilizar. (0,75 puntos)

B) Al mezclar 50 mL de  $\text{HNO}_{3(\text{ac})}$  2M con otros 50 mL de  $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$  2M la temperatura varía de 21°C a 32°C. ¿Cuál será el calor desprendido en el experimento? (0,75 puntos)

C) Calcular el valor (en kJ/mol) de la variación de entalpía en la reacción de neutralización e indicar al menos una razón que justifique el error del cálculo achacable al montaje experimental realizado (1 punto)

Datos: calor específico del agua =  $4,20 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ; densidad de las disoluciones =  $1,0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .