

**UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A.**

CUESTIÓN 1.- Responda justificadamente las siguientes preguntas:

- a) Para el elemento con $Z = 7$ indica cuántos electrones tiene con número cuántico $m = 0$ y detalla en qué orbitales.
- b) Para cada uno de los elementos X ($Z = 17$), Y ($Z = 19$) y Z ($Z = 35$) indica cuál es su ión más estable y explica cuál de esos iones tiene menor radio.
- c) Identifica el compuesto binario formado por el hidrógeno y el elemento $Z = 7$. Razona si es polar y nombra todas las posibles interacciones intermoleculares que puede presentar.

PROBLEMA 1.- Calcula el pOH de las siguientes disoluciones 0,20 M.

- a) CH_3COOH ; $\text{pK}_a = 5$.
- b) $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- c) NH_3 ; $\text{pK}_b = 5$.

Resultado: a) pOH = 10,7; b) pOH = 0,398; c) pOH = 3,3.

CUESTIÓN 2.- Formula las reacciones propuestas, escribe de qué tipo son y nombra los compuestos orgánicos empleados y los productos mayoritarios obtenidos:

- a) Aldehído lineal de 4 átomos de carbono en condiciones reductoras (LiAlH_4).
- b) Ácido carboxílico de 3 átomos de carbono con un alcohol secundario de 3 átomos de carbono
- c) Alcohol secundario de 3 átomos de carbono en presencia de H_2SO_4 y calor.
- d) Alqueno de 3 átomos de carbono con HBr .

PROBLEMA 2.- En un matraz de 2 L se introducen 0,5 moles de A_2 y 1,0 mol de B_2 y se lleva a 250°C . Se produce la reacción $\text{A}_2(\text{g}) + 2 \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2\text{B}_4(\text{g})$, reaccionando el 60% del reactivo A_2 .

- a) Sabiendo que para esta reacción $\Delta H > 0$, propón, justificadamente, dos formas diferentes de aumentar su rendimiento sin añadir más cantidad de reactivos.
- b) Calcula K_p .

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

Resultado: b) $K_p = 0,02$.

PROBLEMA 3.- En la electrolisis de una disolución acuosa de cloruro de sodio se hace pasar una corriente de 3,0 kA durante 2 horas. Mientras transcurre el proceso, se observa desprendimiento de hidrógeno y se obtiene cloro en medio básico.

- a) Escribe y ajusta las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo y la reacción molecular global. Utiliza el método de ajuste del ión-electrón.
 - b) A 25°C y 1 atm, ¿qué volumen de cloro se obtiene?
 - c) ¿Qué masa de hidróxido de sodio se habrá formado en la celda electrolítica en ese tiempo?
- DATOS. $E^\circ(\text{V})$: $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$; $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2 = -0,83$. $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $F = 96485 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) $V = 2.734,88 \text{ L Cl}_2$; c) $8.953,6 \text{ g NaOH}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Contesta razonadamente las preguntas referidas a las sustancias: sulfuro de hidrógeno, diamante, etilamina, yodo molecular, platino y cloruro de calcio.

- a) Cuál/cuáles presentan enlace de hidrógeno.
- b) Cuál/cuáles son conductoras de la electricidad y en qué condiciones lo son.
- c) ¿Hay alguna insoluble en agua?
- d) ¿Es la temperatura de fusión del cloruro de calcio mayor o menor que la del yodo molecular?

CUESTIÓN 2.- Se ha encontrado que la velocidad de la reacción $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g})$ solo depende de la temperatura y de la concentración de A, de manera que si ésta se triplica, también se triplica la velocidad de la reacción.

- a) Indica los órdenes de reacción parciales respecto de A y B, así como el orden total.
- b) Escribe la ley de velocidad.
- c) Justifica si para el reactivo A cambia más deprisa la concentración que para el reactivo B.
- d) Explica cómo afecta a la velocidad de reacción una disminución de volumen a temperatura constante.

PROBLEMA 1.- Para determinar la riqueza de un mineral de cobre se hace reaccionar 1 g del mineral con una disolución de ácido nítrico 0,59 M, consumiéndose 80 mL de la disolución de ácido.

a) Escribe las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo e indica cuáles son las especies oxidante y reductora.

b) Ajusta por el método de ión-electrón la reacción global que se produce.

c) Calcula la riqueza en cobre del mineral.

DATOS. $E^0(V)$: $Cu^{2+}/Cu = 0,34$; $NO_3^-/NO_2 = 0,78$. Masa atómica: $Cu = 63,5$.

Resultado: c) % Cu = 75 %.

PROBLEMA 2.- Se preparan 250 mL de una disolución de HCl a partir de 2 mL de un ácido clorhídrico comercial del 36,2 % de riqueza en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

a) La concentración de la disolución preparada y su pH.

b) El pH de la disolución resultante de mezclar 75 mL de la disolución final de HCl con 75 mL de una disolución de NaOH 0,1 M.

c) El volumen de disolución de NaOH 0,1 M necesario para neutralizar 10 mL de la disolución preparada de HCl.

DATOS: $A_r(H) = 1,0 \text{ u}$; $A_r(Cl) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $[HCl] = 0,092 \text{ M}$; b) $pH = 0,76$; c) $V = 1,164 \text{ L NaOH}$.

CUESTIÓN 3.- Para los compuestos orgánicos $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_3$, $CH_2-C(CH_3)=CH-CH_3$ y $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH_2$:

a) Nómbralos e indica el tipo de isomería que presentan.

b) Razona cuál de los tres da lugar al 2-bromo-3-metilbutano como producto mayoritario de la reacción con HBr. Formula la reacción. Nombra el tipo de reacción.

c) Justifica cuál de ellos se obtendrá como producto mayoritario de la reacción de 3-metilbutan-2-ol con H_2SO_4 . Formula la reacción. Nombra el tipo de reacción.