

**UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2013 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Responde a las siguientes cuestiones:

- Escribe las estructuras de Lewis para las siguientes moléculas: CH₄, NH₃, SO₂, H₂CO.
- ¿Qué geometría cabe esperar para cada una de ellas utilizando el modelo de repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia?
- Nombre las moléculas del apartado a)

PROBLEMA 1.- En la combustión de azufre se produce dióxido de azufre con un rendimiento del 80%.

- Escribe la reacción ajustada.
- Si se desean quemar 300 g de azufre. ¿Qué volumen de dióxido de azufre se produce, medido en condiciones normales?
- Calcula los gramos de azufre que se precisan para obtener 5 g de dióxido de azufre.

Resultado: b) V = 168,0 L; c) 3,125 g.

PROBLEMA 2.- Calcula la concentración de iones OH⁻ en las siguientes disoluciones acuosas:

- NaOH, 0,01 M.
- HCl, 0,002 M.
- HNO₃, cuyo pH es igual a 4.

Resultado: a) [OH⁻] = 0,01 M; b) [OH⁻] = 5 · 10⁻¹² M; c) [OH⁻] = 10⁻¹⁰ M.

PROBLEMA 3.- Se pretende obtener etileno a partir de grafito e hidrógeno a 25 °C y a 1 atmósfera de presión, según la reacción: C (grafito) + 2 H₂ (g) → C₂H₄ (g). Calcula:

- La entalpía de reacción en las condiciones estándar. ¿La reacción es exotérmica o endotérmica?
- La variación de energía libre de Gibbs en las condiciones estándar. ¿Es espontánea la reacción en las condiciones dadas?

DATOS: ΔH_f^o (C₂H₄) (g) = 52,5 kJ/mol; S^o (C grafito) = 5,7 J/K·mol; S^o (H₂ g) = 130,6 J/K·mol; S^o (C₂H₄ g) = 219,2 J/K·mol.

Resultado: a) ΔH^o_f = 52,5 kJ · mol⁻¹; b) ΔG = 68,41 kJ · mol⁻¹.

CUESTIÓN 2.- El ácido hipocloroso (HClO) reacciona con fósforo blanco (P₄) produciéndose ácido ortofosfórico (H₃PO₄) y ácido clorhídrico (HCl).

- Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Ajusta las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos: N, F, Na, Si, cuyos números másicos son 14, 19, 23 y 28 respectivamente:

- Escribe su configuración electrónica ordenada.
- Indica el número de protones, neutrones y electrones de cada uno.
- Ordénalos de menor a mayor electronegatividad, razonando la respuesta.
- Ordénalos de menor a mayor radio atómico, razonando la respuesta.

PROBLEMA 1.- Se quieren preparar 250 mL de una disolución de ácido clorhídrico 0,2 M. Para ello se utiliza un reactivo de laboratorio donde en su etiqueta, entre otros datos, se encuentra lo siguiente: ácido clorhídrico 35 % en masa; 1L = 1,19 kg.

Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué volumen es necesario tomar del reactivo de laboratorio?
- Describe cómo procedería para preparar la disolución pedida.

Resultado: a) V = 4,38 mL.

PROBLEMA 2.- La constante de equilibrio, K_c, a 200 °C para la reacción:

PCl₅ (g) ⇌ PCl₃ (g) + Cl₂ (g) es 0,015. En un recipiente cerrado de 10 L se introducen, a dicha temperatura, 5 moles de PCl₅ y 1 mol de PCl₃. El sistema evoluciona hasta alcanzar el equilibrio a la misma temperatura. Calcula:

- Las concentraciones de cada especie en el equilibrio.

- b) El valor de K_p .
- c) La presión total en el equilibrio.

Resultado: a) $[PCl_5] = 0,45 \text{ M}$; $[PCl_3] = 0,1465 \text{ M}$; $[Cl_2] = 0,0465 \text{ M}$; b) $K_p = 0,58 \text{ atm}$; c) $25,075 \text{ atm}$.

PROBLEMA 3.- La constante del producto de solubilidad del hidróxido de magnesio $Mg(OH)_2$ es:

$K_{ps} = 1,5 \cdot 10^{-11}$. Calcula:

- a) La solubilidad del hidróxido de magnesio.
- b) El pH de una disolución saturada de $Mg(OH)_2$.
- c) La concentración máxima de Mg^{2+} en una disolución de $Mg(OH)_2$, si el pH es igual a 9.

Resultado: a) $S = 1,55 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) $pH = 9,5$; c) $[Mg^{2+}] = 0,15 \text{ M}$.

CUESTIÓN 2.- Una pila Daniell está formada por un electrodo de cinc sumergido en una solución de sulfato de cinc y un electrodo de cobre introducido en una solución de sulfato de cobre (II). Los dos electrodos están unidos por un conductor externo.

- a) Dibuja el esquema de la pila, incorporando el elemento que falta para cerrar el circuito, explicando qué función realiza. Escribe las reacciones de oxidación y reducción y en qué electrodo se producen.
- b) Calcula la fuerza electromotriz estándar de la pila.

DATOS: $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0,34 \text{ V}$.

Resultado: b) $E^\circ_{pila} = 1,1 \text{ V}$.