

**UNIVERSIDADES ARAGONESAS - EBAU. – JUNIO 2018 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1. - a) Dados los elementos X e Y cuyos valores de Z son 20 y 25 respectivamente, identifica ambos elementos, escribe sus configuraciones electrónicas, así como la configuración electrónica de los correspondientes iones X (II) e Y (II).

b) Razone si X tendrá mayor o menor radio atómico que Y.

c) Justifica si son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: $(2, 0, 3, -\frac{1}{2})$; $(1, 1, 0, -\frac{1}{2})$; $(3, -2, 1, +\frac{1}{2})$ y $(3, 1, -1, -\frac{1}{2})$.

CUESTIÓN 2.- Si se preparan disoluciones 0,5 M de NH₃, NaCl, NaOH y NH₄Cl:

a) Justifica de forma cualitativa cuál de ellas tendrá el pH más bajo.

b) Elige de forma razonada una pareja que forme una disolución reguladora.

c) Explica en qué disolución se mantendrá el pH al diluirla.

DATO: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 3.- Responde razonadamente:

a) Si la ecuación de velocidad para la siguiente reacción:

$A(g) + B(g) \rightarrow C(g) + D(g)$ es $v = k[A]$, ¿cómo variará la velocidad de la misma al aumentar el volumen a T constante?

b) Si la reacción: $\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2 \text{Cl}(g)$ es endotérmica, ¿cómo será la entalpía de los productos, mayor o menor que la entalpía de los reactivos? ¿El proceso será espontáneo a altas o bajas temperaturas?

PROBLEMA 1.- Cuando el cobre metálico se hace reaccionar con nitrato de sodio en presencia de ácido sulfúrico da lugar a la formación de sulfato de cobre (II), sulfato de sodio, monóxido de nitrógeno gaseoso y agua líquida.

a) Escribe la ecuación ajustada por el método del ión-electrón señalando el agente oxidante y el reductor.

b) Calcula la masa de cobre del 95% de pureza y el volumen de NaNO₃ 0,5 M necesarios para obtener 12,15 L de monóxido de nitrógeno gas recogido a 30°C y 700 mmHg.

DATOS: Cu = 63,55 u. R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: b) 46,126 g Cu; b) V = 0,93 L.

PROBLEMA 2.- Se introducen 15,24 g de CS₂ y 0,8 g de H₂ en un reactor de 5 L. Al elevar la temperatura hasta 300°C se alcanza el siguiente equilibrio:

$\text{CS}_2(g) + 4 \text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{S}(g) + \text{CH}_4(g)$. Sabiendo que en las condiciones de equilibrio la concentración de metano es de 0,01 mol · L⁻¹. Calcula:

a) Las concentraciones de las especies en el equilibrio.

b) El porcentaje de disociación del CS₂.

c) El valor de K_p y K_c. (0,5 puntos)

DATOS: C = 12 u; S = 32,1 u. R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: a) [CS₂] = 0,15 M; [H₂] = 0,04 M; [CH₄] = 0,01 M; [H₂S] = 0,02 M; b) α = 15,6 %; c) K_c = 10,42; K_p = 3,42 · 10⁻³.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para los compuestos: sulfuro de hidrógeno, tetracloruro de carbono, sulfuro de sodio y trifluoruro de fósforo:

a) Escribe sus fórmulas y justifica el tipo de enlace.

b) Dibuja las estructuras de Lewis e indica la geometría según el modelo de repulsión de pares electrónicos de las moléculas con enlace covalente.

c) Justifica si alguna de las moléculas podrá formar enlace de hidrógeno.

CUESTIÓN 2.- Dados los siguientes potenciales estándar de reducción: $\varepsilon^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,66 \text{ V}$ y $\varepsilon^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}) = 1,82 \text{ V}$:

a) Combina los electrodos que darán lugar a la pila de mayor potencial. Calcula su potencial en condiciones estándar y escribe las reacciones que tienen lugar en el ánodo y cátodo.

b) Justifica qué sucederá si se introducen unas virutas de aluminio metálico en una disolución de nitrato de plata.

CUESTIÓN 3.- La reacción de carbón sobre vapor de agua conduce a la formación de hidrógeno de acuerdo con el equilibrio $C(s) + 2 H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 2 H_2(g)$; $\Delta H = 21,5 \text{ Kcal}$. Explica de forma razonada cómo se verá afectado el equilibrio anterior:

- Si se aumenta la temperatura.
- Si se retira $CO_2(g)$ del reactor.
- Si se aumenta la presión.

PROBLEMA 1.- Se prepara una disolución disolviendo 4 g de NaOH en agua y enrasando hasta 250 mL.

- Calcula el pH de la disolución resultante.
- Determine el pH de la disolución que se obtiene a partir de la adición de 50 mL de HCl 0,5 M sobre 50 mL de la disolución de NaOH inicial. Se suponen los volúmenes aditivos. Escribe la reacción.
- ¿Qué volumen de H_2SO_4 0,1 M será necesario para neutralizar 20 mL de la disolución inicial de NaOH. Escribe la reacción.

DATOS: Na = 23 u; O = 16 u; H = 1 u.

Resultado: a) pH = 13,6; b) pH = 0,3; c) V = 80 mL.

PROBLEMA 2.- Sabiendo que las entalpías de formación estándar del $CO_2(g)$, $H_2O(l)$ y del propano (g) son: $-393,5$; $-285,8$ y $-103,8 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ respectivamente, calcula:

- La entalpía de combustión estándar del propano. Escribe su ecuación.
- La masa de propano que se debería quemar para obtener 1 kg de CaO por descomposición térmica de $CaCO_3$: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ ($\Delta H = 178,1 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$).
- El volumen de aire, medido en condiciones normales, que se necesita para quemar el propano del apartado b). Considera que el aire contiene 21% en volumen de O_2 .

DATOS: C = 12 u; H = 1 u; O = 16 u; Ca = 40 u.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -2.219,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) 61,92 g de C_3H_8 ; c) V = 762,67 L aire.