

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

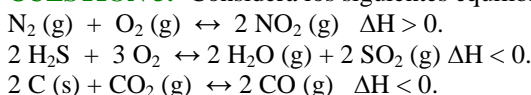
CUESTIÓN 1.- Justifica la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- La reacción: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$, $\Delta H > 0$ es espontánea a cualquier temperatura.
 - La entalpía de la reacción $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{CH}_3\text{Cl}$ calculada a partir de los valores de energía media de enlace, está entre -100 y -150 KJ/mol.
- DATOS: ΔH_{enlace} (KJ/mol): (C–H) = 414; (Cl–Cl) = 242; (H–Cl) = 432 y (C–Cl) = 339.

CUESTIÓN 2.- a) Explica cuál es el tipo de hibridación que presenta el átomo central en la molécula de amoníaco y en la molécula de trifluoruro de boro.

- Justifica cuál de los elementos centrales de las moléculas anteriores será más electronegativo.
- Justifica si alguna de las dos moléculas del apartado a) es polar.

CUESTIÓN 3.- Considera los siguientes equilibrios:



- Justifica en qué equilibrio $K_p = K_c$.
- Justifica en qué equilibrio se favorecerá la formación de productos al aumentar la presión y en cuál al aumentar la temperatura.

PROBLEMA 1.- Se tiene una disolución de ácido hipobromoso (HBrO) 0,1 M que tiene el mismo pH que una disolución de HCl $1,45 \cdot 10^{-5}$ M. Calcula:

- El pH de la disolución del ácido hipobromoso y su constante K_a .
- El grado de disociación de HBrO si se reduce la concentración inicial a la mitad.
- El volumen de una disolución de NaOH 0,25 M necesario para neutralizar 20 mL de la disolución de HBrO 0,1 M. Escribe la ecuación de neutralización.

Resultado: a) pH = 4,84; $K_a = 2,1 \cdot 10^{-9}$; b) $\alpha = 0,0205$ %; c) V = 8 mL.

PROBLEMA 2.- Para la siguiente reacción redox: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{FeCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

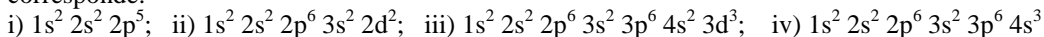
- Ajusta la ecuación por el método del ión-electrón señalando el agente oxidante y el agente reductor.
- Determina la masa de CrCl_3 obtenido si se adicionan 20,6 g de dicromato de potasio sobre 300 mL de FeCl_2 2 M.
- ¿Qué volumen de HCl del 37% de riqueza y densidad $1,18 \text{ g/cm}^3$ será necesario para consumir los 20,6 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$?

DATOS: Masas atómicas: Cr = 52; K = 39; O = 16; Cl = 35,5; H = 1; Fe = 56.

Resultado: b) 22,19 g CrCl_3 ; c) V = 82 mL.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Justifica si las siguientes configuraciones son posibles e identifica el elemento al que corresponde:



- Explica porqué hay tanta diferencia entre la temperatura de ebullición del agua (100°C) y la del sulfuro de hidrógeno (-60°C).

CUESTIÓN 2.- Responde de forma justificada a las siguientes preguntas:

- ¿Qué sal CaCO_3 o CaF_2 será más soluble en agua, sabiendo que sus constantes de solubilidad K_{ps} son $8,7 \cdot 10^{-9}$ y $4 \cdot 10^{-11}$ respectivamente? Escribe los correspondientes equilibrios de solubilidad.
 - ¿Tiene carácter anfótero el ión HCO_3^- ?
- DATOS: H_2CO_3 ($K_{a1} = 4,4 \cdot 10^{-7}$; $K_{a2} = 4,6 \cdot 10^{-11}$).

CUESTIÓN 3.- Teniendo en cuenta los siguientes potenciales de reducción: $\varepsilon^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $\varepsilon^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$ y $\varepsilon^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$:

- Explica cuál de las dos afirmaciones siguientes es la correcta: el yodo oxidará al ión cloruro o el cloro oxidará al ión yoduro.
- Justifica si el ión Fe^{2+} será oxidado de forma espontánea con Cl_2 o con I_2 .

c) Ajusta las ecuaciones iónicas globales de los apartados anteriores que sean espontáneas y señala los agentes oxidante y reductor.

PROBLEMA 1.- Se introducen 4 moles de metano junto con 1 mol de agua y 2,6 moles de hidrógeno gaseosos en un reactor de 2 L y se eleva la temperatura a 800°C. Sabiendo que una vez alcanzado el equilibrio $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$, se detectan 0,8 moles de monóxido de carbono, determina:

a) Las presiones parciales de todos los gases en el equilibrio.

b) Los valores de K_c y K_p .

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

Resultado: a) $P(\text{CH}_4) = 140,77 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2\text{O}) = 8,79 \text{ atm}$; $P(\text{CO}) = 35,2 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2) = 219,96 \text{ atm}$; b) $K_p = 3,024 \cdot 10^{-5}$; $K_c = 39,06$.

PROBLEMA 2.- Para determinar la pureza de una muestra de sulfato de aluminio (III) se hace reaccionar con cloruro de bario para dar sulfato de bario y cloruro de aluminio (III).

a) Escribe la ecuación química ajustada.

b) Calcula la pureza de una muestra de 0,5 g de sulfato de aluminio impuro que tras reaccionar genera 1 g de sulfato de bario.

c) Calcula la cantidad de calor necesario para que reaccionen los 0,5 g de sulfato de aluminio teniendo en cuenta la pureza calculada en el apartado b).

DATOS: $\Delta H^\circ(\text{formación})$ (kJ/mol): sulfato de aluminio (s) = -3.420,4; cloruro de bario (s) = -860; sulfato de bario (s) = -1.464,4; cloruro de aluminio (s) = -692,5. Masas atómicas: Al = 27; S = 32,1; O = 16; Ba = 137,3; Cl = 35,5.

Resultado: b) 96 %; c) $\Delta H_r = 0,31 \text{ KJ}$.