

**UNIVERSIDADES ARAGONESAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2015 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Para los siguientes elementos químicos: Ca, F, Ba, Ga y Br:

- Ordénalos de forma justificada en orden creciente a su energía de ionización.
- ¿Qué especie tendrá mayor radio Ca o Ca^{2+} ?, ¿Br o Br^- ? Justifícalo con sus correspondientes configuraciones electrónicas.

CUESTIÓN 2.- Indica razonadamente cuál de las siguientes reacciones es una reacción de óxido-reducción, indicando el agente oxidante y reductor y ajustándola por el método del ión-electrón:

- $\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

CUESTIÓN 3.- Dadas las siguientes sustancias: NH_4^+ , HClO_2 ($K_a = 1 \cdot 10^{-2}$), CH_3COOH ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$) y NH_3 ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

- Distingue entre ácidos y bases. Ordena los ácidos del más fuerte al más débil de forma justificada.
- Si sobre una disolución de NH_3 se adiciona otra disolución que contiene iones NH_4^+ , ¿cómo se verá afectado el pH de la primera disolución? Justifícalo con el correspondiente equilibrio.

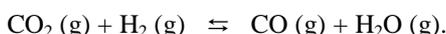
PROBLEMA 1.- La reacción entre aluminio en polvo y óxido de hierro (III) genera hierro y óxido de aluminio (III). Sabiendo que ΔH_f° del óxido de hierro es $-822,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y la del óxido de aluminio es $-1676 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcula:

- La variación de entalpía generada en la reacción. Escribe la ecuación ajustada.
- Si se hacen reaccionar 40,5 gramos de aluminio con 145 gramos de óxido de hierro, ¿cuál es la variación de entalpía en las condiciones de reacción?
- ¿Cuántos gramos de hierro se obtendrán si el rendimiento de la reacción es del 82%?

DATOS: $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$; $A_r(\text{Al}) = 27 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_r = -853,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_r = -640,35,8 \text{ kJ}$; c) 68,63 g Fe.

PROBLEMA 2.- El dióxido de carbono reacciona a 1800°C según el siguiente equilibrio:



En un recipiente de 5 litros se colocan 88 gramos de CO_2 y la cantidad suficiente de H_2 para que cuando se alcance el equilibrio la presión total sea de 120 atm. En la mezcla de equilibrio hay 1,2 moles de agua. Calcula:

- El número de moles de cada sustancia en el equilibrio.
- Las constantes K_p y K_c a 1800°C .

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

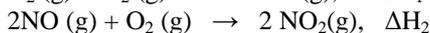
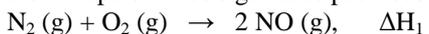
Resultado: a) (CO_2) = 0,8 moles; (H_2) = 0,42 moles; (CO) = (H_2O) = 1,2 moles; b) $K_c = K_p = 4,34$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para los siguientes compuestos: CaCl_2 , BCl_3 y CCl_4 :

- ¿Qué tipo de enlace tienen? ¿Alguno de ellos conducirá la corriente eléctrica en estado líquido?
- ¿Cómo describiría el enlace de BCl_3 y CCl_4 según la teoría de enlace de valencia?

CUESTIÓN 2.- Explica cómo calcularía la variación de entalpía de formación del dióxido de nitrógeno a partir de las entalpías de los siguientes procesos:



CUESTIÓN 3.- Contesta de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál de los dos siguientes hidróxidos: Mg(OH)_2 ($K_{ps} = 5,6 \cdot 10^{-12}$) y Al(OH)_3 ($K_{ps} = 3 \cdot 10^{-24}$) será más soluble en agua? Escribe los correspondientes equilibrios de disolución y las expresiones del producto de solubilidad.
- ¿Qué le sucederá al equilibrio de disolución de Al(OH)_3 en los siguientes supuestos?
 - La adición de una disolución de cloruro de aluminio.
 - Un aumento del pH por adición de una base.

b3) Una disminución del pH por adición de un ácido.

PROBLEMA 1.- Para la siguiente reacción redox: $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$:

- Ajusta la reacción por el método del ión-electrón e indica cuál es el oxidante y cuál el reductor.
- Si se parte de 42 gramos de KBr sólido, calcula la concentración de una disolución de ácido sulfúrico necesaria para que reaccione todo el KBr si se adicionan 250 mL de éste ácido.
- Si se obtienen 25,17 gramos de Br_2 , ¿cuál será el rendimiento de la reacción?

DATOS: Masas atómicas: $A_r(\text{K}) = 39,1$ u; $A_r(\text{Br}) = 79,9$ u.

Rendimiento: b) $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 1,4$ M; c) $r = 97,14$ %.

PROBLEMA 2.- Una disolución de amoníaco de concentración 0,055 M tiene un pH de 11.

- Calcula la constante de disociación del amoníaco.
- Si sobre 1 litro de la disolución anterior adicionamos 5,35 gramos de NH_4Cl (sin cambio de volumen) formando una disolución amortiguadora, ¿cuál será el pH de la disolución resultante?

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14$ u; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ u; $A_r(\text{H}) = 1$ u.

Resultado: a) $K_s = 1,85 \cdot 10^{-5}$; b) $\text{pH} = 9,008$.