

UNIVERSIDADES DE CANARIAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2015 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para la siguiente reacción de oxidación catalítica del amoníaco para fabricar ácido nítrico a 100°C; $4 \text{NH}_3(\text{g}) + 5 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 4 \text{NO}(\text{g})$ $\Delta H = -904,4 \text{ kJ}$.

Justifica razonadamente como afectarán al equilibrio los siguientes cambios:

- Un aumento en la concentración de oxígeno.
- Una disminución de la presión en el recipiente.
- Un aumento de la temperatura.
- La eliminación del vapor de agua formada.
- Añadir un catalizador.

CUESTIÓN 2.- Dados los elementos A (Z= 8) y B (Z=19)

- Escribe las configuraciones electrónicas de A y B.
- Indica el número de electrones que poseen cada uno en la capa de valencia.
- Justifica el periodo y grupo de la tabla periódica al que pertenecen ambos elementos.
- Razona cuál tiene menor energía de ionización (Ei).
- Justifica qué tipo de enlace uniría ambos átomos. ¿Qué fórmula le correspondería?

PROBLEMA 1.- Las entalpías de formación del CO₂ (gas), del H₂O (líq), del benceno (C₆H₆) (líq) y del etino (C₂H₂) (gas) son por este orden: - 376,2 kJ · mol⁻¹; - 273,3 kJ · mol⁻¹; 46,9 kJ · mol⁻¹ y - 226,7 kJ · mol⁻¹. Calcula:

- La entalpía de combustión del benceno líquido empleando la ley de Hess.
- La entalpía de la reacción: $3 \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = -3124,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_r^\circ = -633,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- Se construye una pila con electrodos de Au y Cd, unidos por un puente salino que contiene KCl. Indica:

- Las reacciones parciales que tienen lugar en los electrodos.
- Cuál será el ánodo y cuál el cátodo.
- La dirección en que se moverán los iones K⁺ y Cl⁻ del puente salino.
- La reacción global de la pila.
- La fuerza electromotriz de esta pila.

DATOS: E° (Au³⁺/Au) = 1,50 V; E° (Cd²⁺/Cd) = - 0,40 V.

PROBLEMA 2.- Se tienen 2 disoluciones: (A) que contiene 14,00 g de KOH por litro, y (B) que contiene 3,66 g de HCl por litro. Calcula:

- El pH de la disolución (A) y de la disolución (B).
- El pH de la disolución obtenida al mezclar 100 mL de (A) y 100 mL de (B). Considera que los volúmenes son aditivos.

DATOS: A_r (Cl) = 35,5 u; A_r (O) = 16 u; A_r (K) = 39 u; A_r (H) = 1 u.

Resultado: a) pH (A) = 13,4; pH (B) = 1; b) pH = 12,76.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Justifica según la teoría de Brönsted–Lowry, qué sustancias pueden actuar como ácidos, como bases o como ácidos y bases:

1) HNO₃; 2) HS⁻; 3) NH₃.

b) Justifica, si las siguientes sales disueltas en agua dan lugar a disoluciones neutras: (indica los equilibrios que estén implicados).

1) Fluoruro de amonio; 2) Bromuro de potasio.

CUESTIÓN 2.- Completa las siguientes reacciones químicas orgánicas e indica al tipo al que pertenecen:

a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \quad + \text{H}_2\text{O}$

b) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

c) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \quad + \text{H}_2\text{O}$

d) $\text{CH}_3 - \text{OH} + \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH} \rightarrow \quad + \text{H}_2\text{O}$

e) Escribe un isómero de función y otro de posición del compuesto $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 2 litros se introduce 1 mol de SO_2 y 2 moles de O_2 y se calienta a 750°C estableciéndose el siguiente equilibrio: $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$

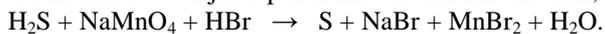
Una vez que se ha alcanzado el equilibrio se encuentran 0,18 moles de SO_2 . Calcula:

- Los moles de O_2 y SO_3 presentes en el equilibrio.
- La presión total generada en esas condiciones por los gases en el equilibrio.
- El valor 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) $n(\text{O}_2) = 1,59$ moles; $n(\text{SO}_3) = 0,82$ moles; b) $P = 108,63$ atm; c) $K_c = 26,2$; $K_p = 0,31$.

CUESTIÓN 3.- Ajusta por el método del ión-electrón, la siguiente reacción:



- ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- Ajusta la reacción iónica y la reacción global.
- Nombra los siguientes compuestos de la reacción anterior. H_2S ; NaMnO_4 ; NaBr ; MnBr_2 .

PROBLEMA 2.- Un compuesto orgánico está formado por C, H y O. Cuando se realiza una combustión completa de 0,219 g de ese compuesto se obtienen 0,535 g de CO_2 y 0,219 g de H_2O . Si tomamos 0,25 g de ese compuesto en estado gaseoso a una temperatura de $120,4^\circ\text{C}$ y la presión de 1 atm, ocupa un volumen de 0,112 litros.

- Calcula su fórmula empírica.
- Calcula su fórmula molecular.
- Formula y nombra dos compuestos que se ajusten a esa fórmula molecular.

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

Resultado: a) y b) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$; c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$, butanal y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$, 2-butanona.