

UNIVERSIDADES DE CANARIAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2013 / ENUNCIADOS  
OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1.-** indica y explica razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Según la teoría de Brønsted-Lowry una base es una sustancia con tendencia a ceder  $\text{OH}^-$ .
- El pH de una disolución acuosa de cloruro de amonio debe ser neutro por ser esta una sal.
- Un ácido es tanto más fuerte cuanto menor es su constante de acidez  $K_a$ .
- La constante del producto iónico del agua a  $25^\circ\text{C}$  es  $10^{-14}$ , pero puede aumentar el valor de esta constante cuando se le añaden a ésta ácidos o bases fuertes.

**CUESTIÓN 2.-** Se tienen tres átomos neutros A, B y C que tienen 10, 20 y 35 electrones, respectivamente.

- ¿Cuáles serán sus configuraciones electrónicas? ¿A qué grupo pertenece cada uno?
- Razona cuál de los tres elementos tendrá una menor electroafinidad.
- Justifica quién tendrá una menor energía de ionización.
- Para un compuesto de fórmula  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ , indica un isómero con actividad óptica.

**PROBLEMA 1.-** Cuando se realiza la combustión de un compuesto orgánico que contiene exclusivamente carbono, hidrógeno y nitrógeno se obtienen como productos 1,32 g de  $\text{CO}_2$ , 0,81 g de  $\text{H}_2\text{O}$  y 0,46 g de  $\text{NO}_2$ . Determina:

- Su fórmula empírica.
- Su fórmula molecular sabiendo que 13,45 g del compuesto en estado gaseoso, a  $400^\circ\text{C}$  y 2 atm ocupan un volumen de 6,29 L.

DATOS:  $A_r(\text{H}) = 1$  u;  $A_r(\text{C}) = 12$  u;  $A_r(\text{O}) = 16$  u;  $A_r(\text{N}) = 14$  u;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a)  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ ; b)  $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ .**

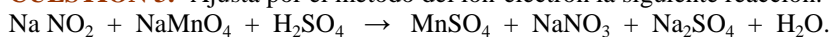
**PROBLEMA 2.-** En un recipiente cerrado de 0,5 L de capacidad se introducen 40,7 g de yodo y 25,6 g de bromo. La mezcla se calienta a  $200^\circ\text{C}$  y se alcanza el siguiente equilibrio:  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{IBr}(\text{g})$ . La constante de equilibrio de esta reacción  $K_c = 280$ . Calcula:

- Los moles de cada sustancia presentes en el equilibrio.
- La constante de presiones  $K_p$ .
- La presión total de la mezcla de gases en el equilibrio.

DATOS:  $A_r(\text{I}) = 127$  u;  $A_r(\text{Br}) = 79,9$  u;  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

**Resultado: a) 0,017 moles  $\text{I}_2$ , 0,017 moles  $\text{Br}_2$  y 0,286 moles  $\text{IBr}$ ; b)  $K_p = 280$ ; c)  $P_t = 24,82 \text{ atm}$ .**

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



- ¿Cuál es la especie oxidante y cuál 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:  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NaMnO}_4$ ,  $\text{MnSO}_4$  y  $\text{NaNO}_3$ .

OPCIÓN B

**CUESTIÓN 1.-** Cuando se hace reaccionar el monóxido de carbono con un exceso de oxígeno tiene lugar la siguiente reacción:  $2 \text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ .

- Si la variación de entropía fuera  $\Delta S > 0$ , ¿se puede asegurar que esta reacción será siempre espontánea? Justifica la respuesta.
- Si nos dicen que la cinética de la reacción inversa es de "orden 2", ¿a qué se refieren?
- Justifica la geometría de la molécula  $\text{CO}_2$ . ¿Se puede asegurar que esta molécula será apolar? Razona la respuesta.

**CUESTIÓN 2.-** Completa las siguientes reacciones químicas orgánicas:

- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHOH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO} + \text{oxidante} \rightarrow$
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH} + \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$
- Nombra los cuatro compuestos orgánicos que aparecen en primer lugar en las reacciones anteriores.

**CUESTIÓN 3.-** El motor de una máquina cortacésped funciona con una gasolina de composición única octano ( $C_8H_{18}$ ). Calcula:

- La entalpía de combustión estándar del octano aplicando la ley de Hess.
- El calor que se desprende en la combustión de 2 kg de octano.

DATOS:  $A_r(C) = 12$  u;  $A_r(O) = 16$  u;  $A_r(H) = 1$  u;  $\Delta H_f^\circ [CO_2(g)] = -393,8$  kJ  $\cdot$  mol $^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ [H_2O(l)] = -285,8$  kJ  $\cdot$  mol $^{-1}$ ;  $\Delta H_f^\circ [C_8H_{18}(l)] = -264,0$  kJ  $\cdot$  mol $^{-1}$ .

**Resultado: a)  $\Delta H_c^\circ = -5.458,6$  kJ  $\cdot$  mol $^{-1}$ ; b)  $-95.764,91$  kJ.**

**PROBLEMA 1.-** a) La constante del producto de solubilidad del  $CaF_2$  a  $20^\circ C$  es  $3,9 \cdot 10^{-11}$ . ¿Cuál será su solubilidad a esa temperatura, expresada en moles/L?

b) Si se toma una muestra de calcita, que está formada exclusivamente por carbonato de calcio ( $CaCO_3$ ) y se determina su solubilidad en agua a  $25^\circ C$ , se obtiene un valor de  $7,08 \cdot 10^{-3}$  g/L. Calcula la constante del producto de solubilidad del  $CaCO_3$ .

DATOS:  $A_r(Ca) = 40$  u;  $A_r(F) = 19$  u;  $A_r(C) = 12$  u;  $A_r(O) = 16$  u.

**Resultado: a)  $S = 2,136 \cdot 10^{-3}$  M; b)  $P_s = 5 \cdot 10^{-9}$  M.**

**PROBLEMA 2.-** Se disuelven 3,4 gramos de amoníaco ( $NH_3$ ) en agua suficiente como para obtener 250 mL de disolución, estableciéndose el equilibrio:  $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4 + OH^-$ . Calcula:

- La concentración de  $OH^-$  presentes en la disolución.
- El pH de la disolución.
- Los gramos de hidróxido de sodio ( $NaOH$ ) necesarios para obtener 2 L de disolución acuosa de igual pH

DATOS:  $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ;  $N = 14$  u;  $A_r(H) = 1$  u;  $A_r(Na) = 23$  u;  $A_r(O) = 16$  u.

**Resultado: a)  $[OH^-] = 3,79 \cdot 10^{-3}$  M; b)  $pH = 11,58$ ; c)  $0,3$  g  $NaOH$ .**