

**UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2013 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Se tienen los elementos de números atómicos 12, 17 y 18. Indica razonadamente:

- La configuración electrónica de cada uno de ellos.
- Los números cuánticos del último electrón de cada uno de ellos.
- ¿Qué ión es el más estable para cada uno de ellos? ¿Por qué?
- Escribe los elementos del enunciado en orden creciente del primer potencial de ionización, justificando la respuesta.

CUESTIÓN 2.- Indica el carácter ácido-básico de las siguientes disoluciones escribiendo su ecuación de disociación en medio acuoso:

- Ácido hipocloroso.
- Cloruro de litio.
- Hidróxido de sodio.
- Nitrito de magnesio.

DATOS: K_a (ácido hipocloroso) = $3 \cdot 10^{-8}$; K_a (ácido nitroso) = $4 \cdot 10^{-4}$.

CUESTIÓN 3.- Para cada uno de los siguientes procesos, formula la reacción, indica el nombre de los productos y el tipo de reacción orgánica:

- Hidrogenación catalítica del 3-metil-1-buteno.
- Deshidratación de 1-butanol con ácido sulfúrico.
- Deshidrohalogenación de 2-bromo-2-metilpropano.
- Reacción de propanal con KMnO_4

PROBLEMA 1.- Se introduce fosgeno, COCl_2 , en un recipiente vacío de 1 L a una presión de 0,92 atm y temperatura de 500 K, produciéndose su descomposición según la ecuación:

$\text{COCl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Sabiendo que en estas condiciones el valor de K_c es $4,63 \cdot 10^{-3}$, calcula:

- La concentración inicial de fosgeno.
- La concentración de todas las especies en el equilibrio.
- La presión parcial de cada componente en el equilibrio.

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

Resultado: a) $2,24 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; b) $[\text{COCl}_2] = 1,39 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{CO}] = [\text{Cl}_2] = 8,1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; c) $P_p(\text{COCl}_2) = 0,57 \text{ atm}$; $P_p(\text{Cl}_2) = P_p(\text{CO}) = 0,33 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- El ácido clorhídrico concentrado reacciona con el dióxido de manganeso produciendo cloro molecular, dicloruro de manganeso y agua.

- Ajusta las semirreacciones iónicas y la reacción molecular global que tiene lugar.
- Calcula el volumen de ácido clorhídrico, del 35 % en masa y densidad $1,17 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, necesario para hacer reaccionar completamente 0,5 g de dióxido de manganeso.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Mn}) = 55,0 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 2 \text{ mL}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Una molécula que contenga enlaces polares necesariamente es polar.
- Un orbital híbrido s^2p^2 se obtiene por combinación de dos orbitales s y dos orbitales p.
- Los compuestos iónicos en disolución acuosa son conductores de la electricidad.
- La temperatura de ebullición del HCl es superior a la del HF.

CUESTIÓN 2.- Se tiene una reacción en equilibrio del tipo $a \text{ A}(\text{g}) + b \text{ B}(\text{g}) \rightleftharpoons c \text{ C}(\text{l}) + d \text{ D}(\text{g})$

- Escribe la expresión de K_p .
- Justifica cómo se modifica el equilibrio cuando se duplica el volumen del recipiente.
- Justifica cómo se modifica el equilibrio cuando se aumenta la presión parcial de A.
- Justifica qué le ocurre al valor de K_p si aumenta la temperatura del sistema.

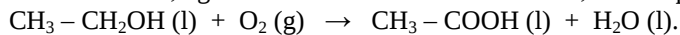
CUESTIÓN 3.- Para llevar a cabo los procesos indicados en los apartados a) y b) se dispone de cloro y yodo moleculares. Explica cuál de estas dos sustancias se podría utilizar en cada caso, que semirreacciones tendría lugar, la reacción global y cuál sería el potencial de las reacciones para:

a) Obtener Ag^+ a partir de Ag .

b) Obtener Br_2 a partir de Br^- .

DATOS: $E^\circ (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,06 \text{ V}$; $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

PROBLEMA 1.- Sabiendo que en condiciones estándar, al quemar 2,5 g de etanol se desprenden 75 kJ y al hacer lo mismo con 1,5 g de ácido acético se obtienen 21 kJ, calcula para el proceso:



a) Los calores de combustión molares de etanol y ácido acético.

b) El valor de ΔH° para la reacción del enunciado.

c) El valor de ΔU para la reacción del enunciado.

DATOS: $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{C}) = 12 \text{ u}$.

Resultado: a) **1.380 y 840 kJ · mol⁻¹**; b) **$\Delta H_r^\circ = - 540 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$** ; c) **$- 537,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$** .

PROBLEMA 2.- Se determina el contenido de ácido acetilsalicílico, $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_2 - \text{COOH}$, en una aspirina (650 mg) mediante una valoración con NaOH 0,2 M.

a) Calcula la masa de NaOH que debe pesarse para preparar 250 mL de disolución.

b) Escribe la reacción de neutralización.

c) Si se requieren 12,5 mL de disolución de NaOH para alcanzar el punto de equivalencia, determina el porcentaje en masa de ácido acetilsalicílico en la aspirina.

d) Determina el pH cuando se disuelve una aspirina en 250 mL de agua.

DATOS: K_a (ácido acetilsalicílico) = $2,64 \cdot 10^{-5}$; $A_r (\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r (\text{Na}) = 23 \text{ u}$.

Resultado: a) **2 g**; c) **69,23 %**; d) **pH = 3,3**.