

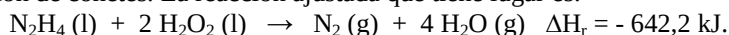
UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2010 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera las moléculas CS₂, CH₃Cl, H₂Se, NCl₃, y responde, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

- Representa la estructura de Lewis de cada una de éstas moléculas.
- Predí su geometría molecular.
- Explica, en cada caso, si la molécula tiene o no momento dipolar.

DATOS: Z(H) = 1; Z(C) = 6; Z(S) = 16; Z(N) = 7; Z(Cl) = 17; Z(Se) = 34.

PROBLEMA 1.- La reacción de la hidracina, N₂H₄, con el peróxido de hidrógeno, H₂O₂, se usa en la propulsión de cohetes. La reacción ajustada que tiene lugar es:



- Calcula la entalpía de formación estándar de la hidracina.
- Calcula el volumen total, en litros, de los gases formados al reaccionar 320 g de hidracina con la cantidad adecuada de peróxido de hidrógeno a 600 °C y 650 mm Hg.

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})] = -187,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; A_r(H) = 1 u; A_r(O) = 16 u; A_r(N) = 14 u; R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹; 1 atm = 760 mm Hg.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) = 50,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) V = 4.185 L.

CUESTIÓN 2.- Considera el siguiente equilibrio: 3 Fe (s) + 4 H₂O (g) ⇌ Fe₃O₄ (s) + 4 H₂ (g). ΔH = - 150,0 kJ · mol⁻¹. Explica cómo afecta, cada una de las siguientes modificaciones, a la cantidad de H₂ (g) presente en la mezcla en equilibrio:

- Elevar la temperatura de la mezcla.
- Introducir más H₂O (g).
- Eliminar Fe₃O₄ (s) a medida que se va produciendo.
- Aumentar el volumen del recipiente en el que se encuentra la mezcla en equilibrio (manteniendo constante la temperatura).
- Adicionar a la mezcla en equilibrio un catalizador adecuado.

PROBLEMA 2.- El ácido benzoico, C₆H₅COOH, es un ácido monoprótico débil que se utiliza como conservante (E-210) en alimentación. Se dispone de 250 mL de disolución de ácido benzoico que contiene 3,05 g de éste ácido.

- Calcula el pH de ésta disolución.
- Calcula el pH de la disolución resultante cuando se añaden 90 mL de agua destilada a 10 mL de la disolución de ácido benzoico.

DATOS: K_a (C₆H₅COOH) = 6,4 · 10⁻⁵; K_w = 1,0 · 10⁻¹⁴; A_r(H) = 1 u; A_r(C) = 12 u; A_r(O) = 16 u.

Resultado: a) pH = 2,6; b) pH = 3,09.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- 1-etil-3-metilbenceno;
- 2-metil-2-propanol;
- 2-metilpropanoato de etilo;
- Hidrógenofosfato de calcio;
- sulfito sódico;
- CuCN;
- Hg(NO₃)₂;
- ClCH = CH – CH₃;
- CH₃ – CH₂ – O – CH₂ – CH₃;
- CH₃ – CH(CH₃) – CO – CH₂ – CH(CH₃) – CH₃.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos A, B y C de números atómicos 10, 11 y 12, respectivamente, y responde, razonadamente, a las siguientes cuestiones:

- Asigna los valores siguientes, correspondientes a la primera energía de ionización, a cada uno de los elementos del enunciado: 496,0 kJ · mol⁻¹, 738,0 kJ · mol⁻¹, 2070 kJ · mol⁻¹.
- Indica el ión más probable que formarán los elementos B y C, y justifica cuál de ellos tendrá mayor radio iónico.

PROBLEMA 1.- En medio ácido, el ión clorato, ClO₃⁻, oxida al hierro (II) según la siguiente reacción no ajustada: ClO₃⁻ (ac) + Fe²⁺ (ac) + H⁺ → Cl⁻ (ac) + Fe³⁺ (ac) + H₂O (l).

- Escribe y ajusta la correspondiente reacción.
- Determina el volumen de una disolución de clorato de potasio (KClO₃) 0,6 M necesario para oxidar 100 g de cloruro de hierro (II), FeCl₂, cuya pureza es del 90 % en peso.

DATOS: A_r(Cl) = 35,5 u; A_r(Fe) = 55,8 u; A_r(O) = 16 u; A_r(K) = 39,1 u.

Resultado: b) V = 196,7 mL.

CUESTIÓN 2.- Se prepara una pila voltaica formada por electrodos $\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})$ y $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})$ en condiciones estándar.

- Escribe la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada.
- Explica qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcula la diferencia de potencial que proporcionará la pila.

DATOS: $E^\circ [\text{Ni}^{2+}(\text{ac})/\text{Ni}(\text{s})] = -0,23 \text{ V}$; $E^\circ [\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(\text{s})] = 0,80 \text{ V}$.

PROBLEMA 2.- A 700 K el sulfato cálcico, CaSO_4 , se descompone parcialmente según el siguiente equilibrio: $2 \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{CaO}(\text{s}) + 2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$. Se introduce una cierta cantidad de CaSO_4 en un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío; se calienta a 700 K y cuando se alcanza el equilibrio, a la citada temperatura, se observa que la presión total en el interior del recipiente es 0,60 atm.

- Calcula el valor de K_p y K_c .
- Calcula la cantidad, en gramos, de CaSO_4 , que se habrá descompuesto.

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $K_p = 0,032 \text{ atm}^2$; $K_c = 1,69 \cdot 10^{-7} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$.

CUESTIÓN 3.- Completa las siguientes reacciones y nombra los compuestos orgánicos que intervienen:

- $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Br} + \text{KOH}(\text{ac}) \rightarrow$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3 - \text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$
- $n \text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{catalizador} \rightarrow$