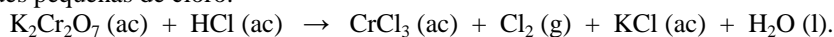


UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2015 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 17, 18 y 20, respectivamente. Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

- Ordena los tres elementos indicados por orden creciente de la energía de ionización de sus átomos.
- Razona si cada uno de estos elementos forma algún ión estable e indica la carga de dichos iones.
- Deduce la fórmula molecular del compuesto formado por A y C. ¿Será soluble en agua este compuesto?

PROBLEMA 1.- La siguiente reacción (no ajustada) puede utilizarse en el laboratorio para preparar cantidades pequeñas de cloro.



- Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada en forma molecular.
- Si se hace reaccionar 125 mL de HCl de densidad $1,15 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ y 30,1 % de riqueza en peso con un exceso de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, ¿cuántos litros de Cl_2 se obtendrían medidos a 1 atm de presión y 20°C ?

DATOS.- $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: b) 6,1 L.

CUESTIÓN 2.- Considera la reacción de descomposición del cloruro amónico, NH_4Cl , en cloruro de hidrógeno, HCl, y amoníaco, NH_3 : $\text{NH}_4\text{Cl} (\text{s}) \rightarrow \text{HCl} (\text{g}) + \text{NH}_3 (\text{g})$.

Discute razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

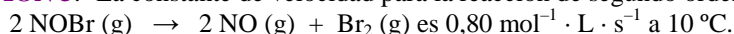
- Como ΔH° es positivo, la reacción de descomposición del NH_4Cl será espontánea a cualquier temperatura.
- La síntesis de NH_4Cl a partir de HCl y NH_3 libera energía en forma de calor.
- La reacción de descomposición del NH_4Cl tiene un cambio de entropía negativo, $\Delta S^\circ < 0$.
- Es previsible que la descomposición del NH_4Cl sea espontánea a temperaturas altas.

PROBLEMA 2.- El ácido butanoico es un ácido orgánico monoprotico débil, HA, responsable, en parte, del aroma de la manteca rancia y de algunos quesos. Se sabe que una disolución acuosa de concentración 0,15 M de ácido butanoico tiene un $\text{pH} = 2,83$.

- Calcula la constante de disociación ácida, K_a , del ácido butanoico.
- Calcula el volumen (en mL) de una disolución acuosa de NaOH 0,3 M que se requiere para reaccionar completamente con el ácido butanoico contenido en 250 mL de dicha disolución.

Resultado: a) $K_a = 1,475 \cdot 10^{-5}$; b) 125 mL.

CUESTIÓN 3.- La constante de velocidad para la reacción de segundo orden:



- Escribe la velocidad en función de la desaparición de reactivos y aparición de productos.
- Escribe la ecuación de velocidad en función de la concentración de reactivo.
- ¿Cómo se modificaría la velocidad de reacción si se triplicase la concentración de $[\text{NOBr}]$?
- Calcula la velocidad de la reacción a esta temperatura si $[\text{NOBr}] = 0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las siguientes moléculas: BF_3 , CF_4 , NF_3 y OF_2 . Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Dibuja la estructura de Lewis de cada una de las moléculas propuestas y deduce su geometría.
- Indica si cada una de las moléculas propuestas tiene o no momento dipolar.
- Ordena las moléculas BF_3 , CF_4 , NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace.

DATOS.- B ($Z = 5$); C ($Z = 6$); N ($Z = 7$); O ($Z = 8$); F ($Z = 9$).

PROBLEMA 1.- Tanto el metanol (CH_3OH) como el etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) han sido propuestos como una alternativa a otros combustibles de origen fósil. A partir de las entalpías de formación estándar que se dan al final del enunciado, calcula:

- a) Las entalpías molares estándar de combustión del metanol y del etanol.
- b) La cantidad de CO₂ (en gramos) que produciría la combustión de cada alcohol para generar 106 kJ de energía en forma de calor.

DATOS.- A_r (H) = 1 u; A_r (C) = 12 u; A_r (O) = 16u; ΔH^o_f [CH₃OH (l)]: - 238,7 kJ · mol⁻¹; ΔH^o_f [C₂H₅OH (l)] = - 277,7 kJ · mol⁻¹; ΔH^o_f [CO₂ (g)] = - 393,5 kJ · mol⁻¹; ΔH^o_f [H₂O (l)] = - 285,5 kJ · mol⁻¹.

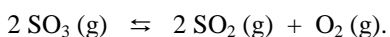
Resultado: a) - 725,8 kJ · mol⁻¹ y - 1365,8 kJ · mol⁻¹; b) 6,424 y 6,82 g.

CUESTIÓN 2.- A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción proporcionados, razone si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

- a) Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, se recubre de plata.
- b) Los iones Zn²⁺ (ac) reaccionan espontáneamente con los cationes Pb²⁺ (ac).
- c) Se puede guardar una disolución de Cu²⁺ (ac) en un recipiente de Pb, puesto que no se produce ninguna reacción química.
- d) Entre los pares propuestos, la pila que producirá la mayor fuerza electromotriz es la construida con los sistemas (Zn²⁺/Zn) y (Ag⁺/Ag).

DATOS: E^o (Zn²⁺/Zn) = - 0,76 V; E^o (Pb²⁺/Pb) = - 0,14 V; E^o (Cu²⁺/Cu) = 0,34 V; E^o (Ag⁺/Ag) = 0,80 V. Todas las disoluciones mencionadas tienen una concentración 1 M.

PROBLEMA 2.- El equilibrio siguiente es importante en la producción de ácido sulfúrico:



Cuando se introduce una muestra de 0,02 moles de SO₃ en un recipiente de 1,5 litros mantenido a 900 K en el que previamente se ha hecho el vacío, se obtiene una presión total en el equilibrio de 1,1 atm.

- a) Calcula la presión parcial de cada componente de la mezcla gaseosa en el equilibrio.
- b) Calcula K_c y K_p.

DATOS: R = 0,082 atm · L · K⁻¹ · mol⁻¹.

Resultado: a) P_p (SO₃) = 0,75 atm; P_p (SO₂) = 0,24 atm; P_p (O₂) = 0,12 atm; b) K_c = 1,65 · 10⁻⁶; K_p = 1,2 · 10⁻⁴.

CUESTIÓN 3.- Nombra los compuestos químicos siguientes:

a) CH₃-CH(CH₃)-CH=CH₂; b) CH₃CH₂CHO; c) CH₂Cl₂; d) CH₃-O-CH₂-CH₃; e) CH₂OH-CHOH-CH₂OH; f) NH₄ClO₄; g) Al₂(SO₄)₃; h) Cr₂O₃; i) NaH₂PO₄; j) PH₃.