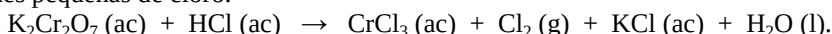


**UNIVERSIDADES VALENCIANAS / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2015 / ENUNCIADOS**  
**OPCIÓN A**

**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  $\text{Cl}_2$  se obtendrían medidos a 1 atm de presión y  $20^\circ\text{C}$ ?

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,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , en cloruro de hidrógeno, HCl, y amoníaco,  $\text{NH}_3$ :  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g})$ .

Discute razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

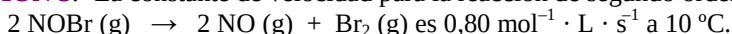
- Como  $\Delta H^\circ$  es positivo, la reacción de descomposición del  $\text{NH}_4\text{Cl}$  será espontánea a cualquier temperatura.
- La síntesis de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  a partir de HCl y  $\text{NH}_3$  libera energía en forma de calor.
- La reacción de descomposición del  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tiene un cambio de entropía negativo,  $\Delta S^\circ < 0$ .
- Es previsible que la descomposición del  $\text{NH}_4\text{Cl}$  sea espontánea a temperaturas altas.

**PROBLEMA 2.-** El ácido butanoico es un ácido orgánico monoprótico débil, HA, responsable, en parte, del aroma de la mantequilla 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  $[\text{NOBr}] = 0,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

**OPCION B**

**CUESTIÓN 1.-** Considera las siguientes moléculas:  $\text{BF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{NF}_3$  y  $\text{OF}_2$ . 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  $\text{BF}_3$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{NF}_3$  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 ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) 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 CO<sub>2</sub> (en gramos) que produciría la combustión de cada alcohol para generar 106 kJ de energía en forma de calor.

DATOS.- A<sub>r</sub> (H) = 1 u; A<sub>r</sub> (C) = 12 u; A<sub>r</sub> (O) = 16u; ΔH°<sub>f</sub> [CH<sub>3</sub>OH (l)]: - 238,7 kJ · mol<sup>-1</sup>; ΔH°<sub>f</sub> [C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (l)] = - 277,7 kJ · mol<sup>-1</sup>; ΔH°<sub>f</sub> [CO<sub>2</sub> (g)] = - 393,5 kJ · mol<sup>-1</sup>; ΔH°<sub>f</sub> [H<sub>2</sub>O (l)] = - 285,5 kJ · mol<sup>-1</sup>.

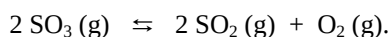
**Resultado: a) - 725,8 kJ · mol<sup>-1</sup> y - 1365,8 kJ · mol<sup>-1</sup>; b) 6,424 y 6,82 g.**

**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 Zn<sup>2+</sup> (ac) reaccionan espontáneamente con los cationes Pb<sup>2+</sup> (ac).
- c) Se puede guardar una disolución de Cu<sup>2+</sup> (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 (Zn<sup>2+</sup>/Zn) y (Ag<sup>+</sup>/Ag).

DATOS: E° (Zn<sup>2+</sup>/Zn) = - 0,76 V; E° (Pb<sup>2+</sup>/Pb) = - 0,14 V; E° (Cu<sup>2+</sup>/Cu) = 0,34 V; E° (Ag<sup>+</sup>/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 SO<sub>3</sub> 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<sub>c</sub> y K<sub>p</sub>.

DATOS: R = 0,082 atm · L · K<sup>-1</sup> · mol<sup>-1</sup>.

**Resultado: a) P<sub>p</sub> (SO<sub>3</sub>) = 0,75 atm; P<sub>p</sub> (SO<sub>2</sub>) = 0,24 atm; P<sub>p</sub> (O<sub>2</sub>) = 0,12 atm; b) K<sub>c</sub> = 1,65 · 10<sup>-6</sup>; K<sub>p</sub> = 1,2 · 10<sup>-4</sup>.**

**CUESTIÓN 3.-** Nombra los compuestos químicos siguientes:

- a) CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH=CH<sub>2</sub>; b) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CHO; c) CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>; d) CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>; e) CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH; f) NH<sub>4</sub>ClO<sub>4</sub>; g) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>; h) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; i) NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; j) PH<sub>3</sub>.