

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2015	CONVOCATORIA: JULIO 2015
QUÍMICA	QUÍMICA

BAREMO DEL EXAMEN: El alumno deberá elegir una opción (A o B) y contestar a las 3 cuestiones y los 2 problemas de la opción elegida. La calificación máxima de cada cuestión/problema será de 2 puntos y la de cada subapartado se indica en el enunciado. Según Acuerdo de la Comisión Gestora de los Procesos de Acceso y Preinscripción, únicamente se permite el uso de calculadoras que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar texto o fórmulas en memoria.

OPCION A

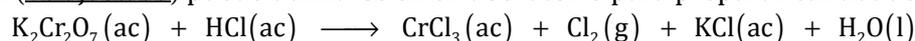
CUESTION 1

Considere los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 17, 18 y 20, respectivamente. Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Ordene los tres elementos indicados por orden creciente de la energía de ionización de sus átomos. **(0,6 puntos)**
- Razone si cada uno de estos elementos forma algún ión estable e indique la carga de dichos iones. **(0,6 puntos)**
- Deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por A y C. ¿Será este compuesto soluble en agua? **(0,8 puntos)**

PROBLEMA 2

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



- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada en forma molecular. **(1 punto)**
- 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 $20 \text{ }^\circ\text{C}$? **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); Cl (35,5). $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

CUESTION 3

Considere la reacción de descomposición del cloruro amónico, NH_4Cl , en cloruro de hidrógeno, HCl, y amoníaco, NH_3 :



Discuta razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- 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, ΔS° , negativo.
- Es previsible que la descomposición del NH_4Cl sea espontánea a temperaturas elevadas.

PROBLEMA 4

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 $\text{pH} = 2,83$.

- Calcule la constante de disociación ácida, K_a , del ácido butanoico. **(1 punto)**
- Calcule 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. **(1 punto)**

CUESTION 5

La constante de velocidad para la reacción de segundo orden $2 \text{NOBr}(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g})$ es $0,80 \text{ mol}^{-1}\cdot\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$ a $10 \text{ }^\circ\text{C}$.

- Escriba la velocidad en función de la desaparición de reactivos y aparición de productos. **(0,5 puntos)**
- Escriba la ecuación de velocidad en función de la concentración de reactivo. **(0,5 puntos)**
- ¿Cómo se modificaría la velocidad de reacción si se triplicase la concentración de $[\text{NOBr}]$? **(0,5 puntos)**
- Calcule la velocidad de la reacción a esta temperatura si $[\text{NOBr}] = 0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. **(0,5 puntos)**

OPCION B

CUESTION 1

Considere las siguientes moléculas: BF_3 , CF_4 , NF_3 y OF_2 . Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Dibuje la estructura de Lewis de cada una de las moléculas propuestas y deduzca su geometría. **(0,8 puntos)**
- Indique si cada una de las moléculas propuestas tiene o no momento dipolar. **(0,8 puntos)**
- Ordene las moléculas BF_3 , CF_4 , NF_3 por orden creciente de su ángulo de enlace. **(0,4 puntos)**

Datos.- Números atómicos: B (5); C (6); N (7); O (8); F (9).

PROBLEMA 2

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, calcule:

- Las entalpías molares estándar de combustión del metanol y del etanol. **(1 punto)**
- La cantidad de CO_2 (en gramos) que produciría la combustión de cada alcohol para generar $1 \cdot 10^6$ kJ de energía en forma de calor. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16).

$$\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}): \quad \text{CH}_3\text{OH} (\text{l}): -238,7; \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}): -277,7; \quad \text{CO}_2 (\text{g}): -393,5; \quad \text{H}_2\text{O} (\text{l}): -285,5.$$

CUESTION 3

A partir de los valores de los potenciales estándar de reducción proporcionados, razone si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa: **(0,5 puntos cada apartado)**

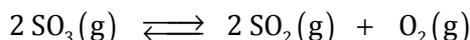
- Cuando se introduce una barra de cobre en una disolución de nitrato de plata, se recubre de plata.
- Los iones $\text{Zn}^{2+}(\text{ac})$ reaccionan espontáneamente con los cationes $\text{Pb}^{2+}(\text{ac})$.
- Podemos guardar una disolución de $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$ en un recipiente de Pb, puesto que no se produce ninguna reacción química.
- Entre los pares propuestos, la pila que producirá la mayor fuerza electromotriz es la construida con los sistemas (Zn^{2+}/Zn) y (Ag^+/Ag).

Datos.- $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.

Considere que todas las disoluciones mencionadas tienen una concentración 1 M.

PROBLEMA 4

El equilibrio siguiente es importante en la producción de ácido sulfúrico:



Cuando se introduce una muestra de 0,02 moles de SO_3 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.

- Calcule la presión parcial de cada componente de la mezcla gaseosa en el equilibrio. **(0,8 puntos)**
- Calcule K_c y K_p . **(1,2 puntos)**

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

CUESTION 5

Nombre los compuestos químicos siguientes: **(0,2 puntos cada apartado)**

- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH}_2$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- CH_2Cl_2
- $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$
- NH_4ClO_4
- $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Cr_2O_3
- NaH_2PO_4
- PH_3