

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2018	CONVOCATORIA: JUNIO 2018
Assignatura: QUÍMICA	Asignatura: 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.

OPCIÓN A

**CUESTIÓN 1**

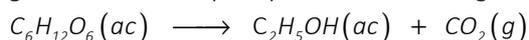
Considere las especies químicas:  $\text{Br}_2\text{CO}$ ,  $\text{HSiCl}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2^-$  y responda a las cuestiones siguientes:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores. **(0,8 puntos)**
- Explique, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. **(0,8 puntos)**
- Discuta, razonadamente, si las moléculas  $\text{Br}_2\text{CO}$ ,  $\text{HSiCl}_3$  y  $\text{CO}_2$  son polares o apolares. **(0,4 puntos)**

Datos.- Números atómicos: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; Si = 14; Cl = 17; Br = 35.

**PROBLEMA 2**

En el proceso de elaboración del vino, la glucosa fermenta para producir etanol según la siguiente reacción (no ajustada):



- Si, en un proceso de fabricación, partimos de 71 g de glucosa y se obtuvo el equivalente a 30,4 mL de etanol, ¿cuál fue el rendimiento de esta reacción? **(1,2 puntos)**
- ¿Cuál será el volumen de  $\text{CO}_2$  obtenido en el apartado a), medido a  $20^\circ\text{C}$  y 1,3 atm? **(0,8 puntos)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H (1); C (12); O (16); densidad del etanol a  $20^\circ\text{C}$ :  $0,789 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .

**CUESTIÓN 3**

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

- Si la constante de acidez,  $K_a$ , de cierto ácido tiene un valor de  $1\cdot 10^{-6}$ , podemos afirmar que se trata de un ácido fuerte.
- Una disolución acuosa de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  tiene carácter ácido.
- En el equilibrio  $\text{HSO}_4^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$ , la especie  $\text{HSO}_4^-$  actúa como una base.
- Si a una disolución de  $\text{NH}_3$  se le añade  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , aumenta el pH de la disolución.

Datos.-  $K_b(\text{NH}_3) = 1,8\cdot 10^{-5}$ .

**PROBLEMA 4**

A  $400^\circ\text{C}$ , el óxido de mercurio (II) se disocia parcialmente de acuerdo con el equilibrio siguiente:



Si se introduce una muestra de 10 g de  $\text{HgO}$  en un recipiente cerrado de 2 L, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta hasta alcanzar los  $400^\circ\text{C}$ , calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio.
- El valor de la constante  $K_c$  a esta temperatura y los gramos de  $\text{HgO}$  que se habrán quedado sin disociar.

Datos.- Masas atómicas relativas: O (16); Hg (200,6).  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**CUESTIÓN 5**

Considere la reacción siguiente  $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ , cuya ley de velocidad es  $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$ . Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La velocidad de desaparición del CO es igual que la del  $\text{NO}_2$ .
- La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.
- El orden total de la reacción es cuatro.
- Las unidades de la constante de velocidad serán  $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**CUESTIÓN 1**

Dados los elementos A (Z = 5), B (Z = 9), C (Z = 11) y D (Z = 19), conteste razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Indique el grupo y período al que pertenece cada uno de los elementos.
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de electronegatividad.
- Ordene los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Escriba los valores posibles que pueden tomar los cuatro números cuánticos del electrón más externo del elemento D.

**PROBLEMA 2**

Una forma sencilla de obtener dicloro, Cl<sub>2</sub>(g), en el laboratorio es hacer reaccionar, en medio ácido, permanganato de potasio, KMnO<sub>4</sub>, con cloruro de potasio, KCl, de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):



- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de Cl<sub>2</sub>(g) producido, medido a 20 °C y 723 mmHg, al mezclar 50 mL de una disolución 0,250 M de KMnO<sub>4</sub> y 200 mL de otra disolución de KCl 0,20 M en medio ácido. **(1 punto)**

Datos: R = 0,082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>. 1 atm = 760 mmHg

**CUESTIÓN 3**

La solubilidad del hidróxido de calcio, Ca(OH)<sub>2</sub>(s), es fuertemente dependiente del pH de la disolución. El equilibrio de solubilidad correspondiente puede expresarse de la siguiente forma:



Discuta razonadamente cómo afectará a la formación de hidróxido de calcio, Ca(OH)<sub>2</sub>(s), cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una disolución saturada del hidróxido. **(0,5 puntos cada apartado)**

- Añadir KOH(ac) a la disolución saturada.
- Aumentar la temperatura de la disolución saturada.
- Añadir HCl(ac) a la disolución saturada.
- Añadir más Ca(OH)<sub>2</sub>(s) a la disolución saturada de hidróxido de calcio.

**PROBLEMA 4**

El ácido láctico, HA, es un compuesto orgánico de masa molecular 90,1 g·mol<sup>-1</sup>, que desempeña importantes funciones en diversos procesos biológicos. En el laboratorio se han preparado 100 mL de una disolución acuosa conteniendo 0,61 g de ácido láctico (disolución A). Sabiendo que el pH de la disolución A es el mismo que el de otra disolución B que se ha preparado añadiendo 20 mL de una disolución de HCl de concentración 0,015 M a 80 mL de agua, calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La constante de acidez, K<sub>a</sub>, del ácido láctico.
- El pH de una disolución de ácido láctico de concentración 0,1 M.

**CUESTIÓN 5**

Complete las siguientes reacciones y nombre los compuestos orgánicos en ellas involucrados: **(0,4 puntos cada apartado)**

