

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2017	CONVOCATORIA: JULIO 2017
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

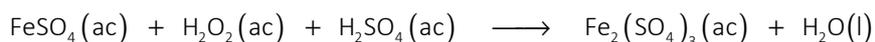
CUESTIÓN 1

Considere los elementos A, B, C y D cuyos números atómicos son 12, 16, 19 y 36. A partir de las configuraciones electrónicas de cada uno de ellos, responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Identifique y escriba la configuración electrónica del ión estable en una red cristalina para cada uno de los átomos de los elementos propuestos. **(0,8 puntos)**
- Identifique el grupo al que pertenece cada uno de ellos. **(0,6 puntos)**
- Ordene los elementos A, B y C por orden creciente de su electronegatividad. **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

En presencia de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , el sulfato de hierro (II), FeSO_4 , reacciona con peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , de acuerdo con la siguiente reacción no ajustada:



- Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada tanto en su forma iónica como molecular. **(1 punto)**
 - Si mezclamos 250 mL de una disolución 0,025 M de FeSO_4 con 125 mL de una disolución de 0,075 M de H_2O_2 con un exceso de H_2SO_4 , calcule la cantidad (en gramos) de sulfato de hierro (III) que se obtendrán. **(1 punto)**
- Datos.- Masas atómicas relativas: O = 16; S = 32; Fe = 55,85.

CUESTIÓN 3

En la 2ª etapa del proceso Ostwald, para la síntesis de ácido nítrico, tiene lugar la reacción de NO con O_2 para formar NO_2 según el siguiente equilibrio: **(0,5 puntos cada apartado)**



Explique razonadamente el efecto que cada uno de los siguientes cambios tendría sobre la concentración de NO_2 en el equilibrio:

- Adicionar O_2 a la mezcla gaseosa en equilibrio, manteniendo constante el volumen.
- Aumentar la temperatura del recipiente, manteniendo constante la presión.
- Disminuir el volumen del recipiente, manteniendo constante la temperatura.
- Adicionar un catalizador a la mezcla en equilibrio.

PROBLEMA 4

Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido fórmico, HCOOH , (disolución A) de concentración desconocida. Cuando 10 mL de esta disolución se añadieron a 90 mL de agua, el pH de la disolución resultante (disolución B) fue 2,85. Calcule:

- La concentración de ácido fórmico en la disolución inicial (disolución A). **(1,2 puntos)**
- El grado de disociación del ácido fórmico en la disolución diluida (disolución B). **(0,8 puntos)**

Datos.- $K_a(\text{HCOOH})=1,8 \cdot 10^{-4}$

CUESTIÓN 5

Formule o nombre, según corresponda, los siguientes compuestos. **(0,2 puntos cada uno)**

- 3,3,4-trimetilhexano
- 1,4-diclorobenceno
- ácido 2-metilbutanoico
- hidróxido de bario
- bromato de sodio
- K_2O_2
- AlPO_4
- HClO_2
- $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

OPCIÓN B

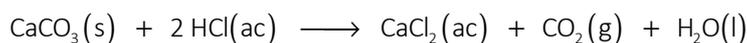
CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas CS_2 , SiCl_4 , ICl_2^+ y NF_3 . Responda razonadamente:

- Represente la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas propuestas. **(0,8 puntos)**
- Deduzca la geometría de cada una de las cuatro especies químicas propuestas. **(0,6 puntos)**
- Discuta la polaridad de cada una de las moléculas CS_2 , SiCl_4 , y NF_3 . **(0,6 puntos)**

PROBLEMA 2

La dureza de la cáscara de los huevos se puede determinar por la cantidad de carbonato de calcio, CaCO_3 , que contiene. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción:



Se hace reaccionar 0,412 g de cáscara de huevo limpia y seca con un exceso de ácido clorhídrico obteniéndose 87 mL de CO_2 medidos a 20 °C y 750 mmHg.

- Determine el tanto por ciento en CaCO_3 en la cáscara de huevo. **(1 punto)**
- Calcule el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M sobrante si se añadieron 20 mL. **(1 punto)**

Datos.- Masas atómicas relativas: H = 1; C = 12; O = 16; Cl = 35,5; Ca = 40. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. 1 atm = 760 mm Hg

CUESTIÓN 3

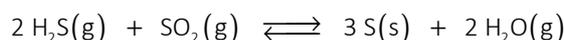
Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas: **(0,5 puntos cada apartado)**

- La mezcla de 10 mL de HCl 0,1 M con 20 mL de NaOH 0,1 M será una disolución neutra.
- Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene un pH mayor que 7.
- El pH de una disolución acuosa de ácido nítrico es menor que el de una disolución acuosa de la misma concentración de ácido clorhídrico.
- El pH de una disolución acuosa de acetato de sodio, CH_3COONa , es mayor que 7.

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

PROBLEMA 4

El azufre es muy importante a nivel industrial. En el proceso Claus se obtiene según la reacción:



En un reactor de 5 litros de capacidad, que se encuentra a 107 °C, se introducen 5 moles de H_2S y 3 moles de SO_2 . Si, tras alcanzarse el equilibrio, el reactor contiene 4,8 moles de H_2O , calcule:

- El valor de K_c y K_p para esta reacción a esta temperatura. **(1,2 puntos)**
- Las presiones parciales de todas las especies en el equilibrio. **(0,8 puntos)**

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

CUESTIÓN 5

Para la reacción:



experimentalmente se determinó que, en un momento dado, la velocidad de formación del N_2 era de $0,27 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$. Responda a las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- ¿Cuál era la velocidad de la reacción en ese momento?
- ¿Cuál era la velocidad de formación del agua en ese momento?
- ¿A qué velocidad se estaba consumiendo el NH_3 en ese momento?
- Si la ley de velocidad para esta reacción fuera $v = k\cdot[\text{NH}_3]^2\cdot[\text{O}_2]$. ¿Cuáles serían las unidades de la constante de velocidad?