

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA:	JULIOL 2018	CONVOCATORIA:	JULIO 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

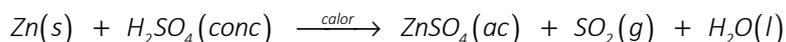
CUESTIÓN 1

Considere los elementos siguientes: Al, S, Cl y Ca cuyos números atómicos son 13, 16, 17 y 20, respectivamente. Responda las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Ordene razonadamente los cuatro elementos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Aplicando la regla del octeto, deduzca la fórmula molecular del compuesto formado por S y Cl y discuta la naturaleza del enlace (iónico o covalente) entre ambos átomos.
- Escriba la configuración electrónica de los iones siguientes: Al^{3+} , S^{2-} , Cl^{-} y Ca^{2+} .
- Considerando los iones Cl^{-} y Ca^{2+} , razone cuál de los dos tendrá un radio iónico mayor.

PROBLEMA 2

El ácido sulfúrico concentrado caliente disuelve el metal cinc formándose sulfato de cinc, dióxido de azufre y agua, 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. **(0,8 puntos)**
- Calcule el volumen, en mL, de ácido sulfúrico concentrado de densidad $1,98 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ y 95% de riqueza (en peso) necesario para oxidar 20 gramos de cinc de pureza 98%. **(1,2 puntos)**
Datos.- Masas atómicas relativas. H (1); O (16); S (32); Zn (65,4).

CUESTIÓN 3

El trióxido de azufre, SO_3 , se obtiene al reaccionar el dióxido de azufre, SO_2 , con dióxígeno, O_2 , de acuerdo al equilibrio:



Una vez la mezcla gaseosa alcance el equilibrio, justifique el efecto que tendrá: **(0,5 puntos cada apartado)**

- El aumento de la temperatura a presión constante sobre la cantidad de $SO_3(g)$ presente tras restablecerse el equilibrio.
- La adición de $SO_2(g)$ sobre la cantidad de $O_2(g)$ presente tras alcanzarse nuevamente el equilibrio.
- La disminución del volumen del reactor (manteniendo constante su temperatura) sobre la cantidad de $SO_2(g)$ presente tras alcanzarse nuevamente el equilibrio.
- La adición de pentóxido de vanadio (V_2O_5) como catalizador de la reacción sobre la concentración de reactivos.

PROBLEMA 4

En una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M, el ácido está disociado en un 4,2 %. Calcule: **(1 punto cada apartado)**

- La constante de acidez, K_a , del ácido acético.
- ¿Qué volumen de agua destilada es necesario añadir a 10 mL de una disolución 0,01 M de ácido clorhídrico para que la disolución resultante tenga el mismo pH que la disolución de ácido acético del enunciado?

CUESTIÓN 5

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

- $CH_3-CH_2-O-CH_3$
- $CH_3-CO-CH_2-CH_3$
- $CH_3-COO-CH_2-CH_3$
- $Cr_2(SO_4)_3$
- $Ba(ClO_2)_2$
- 2,4-dimetilhexano
- 2,3-dimetilbutanal
- ácido propenoico
- ácido yódico
- hidrogenocarbonato de sodio

CUESTIÓN 1

Considere las especies químicas H_2S , MgCl_2 , C_2H_2 y CCl_4 . Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

- Discuta el tipo de enlace que se presenta en cada una de las cuatro especies químicas. **(0,5 puntos)**
- Deduzca la estructura de Lewis de las moléculas cuyos átomos están unidos mediante enlace covalente. **(0,5 puntos)**
- Justifique la geometría de las moléculas del apartado b). **(0,5 puntos)**
- Explique cuál de los compuestos, MgCl_2 o CCl_4 , será más soluble en agua. **(0,5 puntos)**

Datos.- Números atómicos: H = 1; C = 6; Mg = 12; S = 16; Cl = 17.

PROBLEMA 2

El mercurio se puede obtener calentando a unos $600\text{ }^\circ\text{C}$, en presencia de aire, el cinabrio (mineral de sulfuro de mercurio(II), HgS , impuro). La reacción que tiene lugar es la siguiente:



Teniendo en cuenta que el cinabrio utilizado contiene un 85 % en peso de HgS y que el rendimiento del proceso es del 80%, calcule:

- Los kilogramos de mercurio que se obtendrán a partir del tratamiento de 100 kg de cinabrio. **(1,2 puntos)**
- El volumen (en litros) de SO_2 obtenido en la reacción anterior, medido a $600\text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atmósfera. **(0,8 puntos)**

Datos.- Masas atómicas relativas. O (16); S (32); Hg (200,6). $R = 0,082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

CUESTIÓN 3

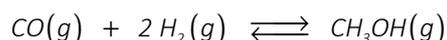
Se prepara una pila voltaica formada por electrodos $\text{Ag}^+(\text{ac})/\text{Ag}(s)$ y $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu}(s)$ en condiciones estándar.

- Escriba la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada. **(1 punto)**
- Explique qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcule la diferencia de potencial que proporcionará la pila. **(1 punto)**

Datos.- Potenciales estándar de reducción. E° (en V): Ag^+/Ag : +0,80; Cu^{2+}/Cu : +0,34.

PROBLEMA 4

El metanol, CH_3OH , se obtiene por reacción del $\text{CO}(g)$ con $\text{H}_2(g)$ según el siguiente equilibrio:



En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 1 mol de $\text{CO}(g)$ y 2 moles de $\text{H}_2(g)$. Cuando se alcanza el equilibrio a $210\text{ }^\circ\text{C}$ la presión en el interior del recipiente resulta ser de 33,82 atmósferas. Calcule:

- La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a $210\text{ }^\circ\text{C}$. **(1 punto)**
- El valor de cada una de las constantes de equilibrio K_p y K_c . **(1 punto)**

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

CUESTIÓN 5

Considere la reacción: $2A + 3B \longrightarrow 2C$. Se ha observado que al aumentar al doble la concentración de A, la velocidad de la reacción se duplica mientras que al triplicar la concentración de B la velocidad de la reacción aumenta en un factor de 9. Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **(0,5 puntos cada apartado)**

- Determine los órdenes de reacción respecto de A y B y escriba la ley de velocidad de la reacción.
- Si en un determinado momento la velocidad de formación de C es $6,12\cdot 10^{-4}\text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$, calcule la velocidad de la reacción.
- En las mismas condiciones del apartado b), calcule la velocidad de desaparición de B.
- Se ha determinado que cuando las concentraciones iniciales de A y B son 0,1 y 0,2 M respectivamente, la velocidad de la reacción es $2,32\cdot 10^{-3}\text{ M}\cdot\text{s}^{-1}$. Calcule la constante de velocidad de la reacción.