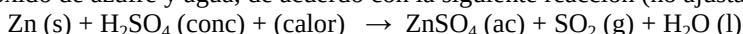


UNIVERSIDADES VALENCIANAS – EBAU – JULIO 2018 / ENUNCIADOS
CUESTIÓN 1

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos siguientes: Al, S, Cl y Ca cuyos números atómicos son 13, 16, 17 y 20, respectivamente. Responde a las siguientes cuestiones:

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

PROBLEMA 1.- 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):



- Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada tanto en su forma iónica como molecular.
 - Calcula 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%.
- DATOS.- Masas atómicas relativas. H (1); O (16); S (32); Zn (65,4).

Resultado: b) V = 30 mL.

CUESTIÓN 2.- El trióxido de azufre, SO_3 , se obtiene al reaccionar el dióxido de azufre, SO_2 , con dióxígeno, O_2 , de acuerdo al equilibrio: $\text{SO}_2 (\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3 (\text{g})$; $\Delta H = -98,1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Una vez la mezcla gaseosa alcance el equilibrio, justifica el efecto que tendrá:

- El aumento de la temperatura a presión constante sobre la cantidad de $\text{SO}_3(\text{g})$ presente tras restablecerse el equilibrio.
- La adición de $\text{SO}_2 (\text{g})$ sobre la cantidad de $\text{O}_2 (\text{g})$ presente tras alcanzarse nuevamente el equilibrio.
- La disminución del volumen del reactor (manteniendo constante su temperatura) sobre la cantidad de $\text{SO}_2 (\text{g})$ 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 2.- En una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M, el ácido está disociado en un 4,2 %. Calcula:

- 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?

Resultado: a) $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$; b) V = 288 mL.

CUESTIÓN 3.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos.

- a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$ b) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ c) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ d) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ e) $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$
f) 2,4-dimetilhexano g) 2,3-dimetilbutanal h) ácido propenoico i) ácido yódico j) hidrogenocarbonato de sodio

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera las especies químicas H_2S , MgCl_2 , C_2H_2 y CCl_4 . Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

- Discute el tipo de enlace que se presenta en cada una de las cuatro especies químicas.
- Deduce la estructura de Lewis de las moléculas cuyos átomos están unidos mediante enlace covalente.
- Justifica la geometría de las moléculas del apartado b).
- Explica cuál de los compuestos, MgCl_2 o CCl_4 , será más soluble en agua.

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

PROBLEMA 1.- El mercurio se puede obtener calentando a unos 600 ° C, en presencia de aire, el cinabrio (mineral de sulfuro de mercurio (II), HgS, impuro). La reacción que tiene lugar es la siguiente: $\text{HgS (s)} + \text{O}_2 \text{ (g)} \rightarrow \text{Hg (g)} + \text{SO}_2 \text{ (g)}$. Teniendo en cuenta que el cinabrio utilizado contiene un 85 % en peso de HgS y que el rendimiento del proceso es del 80%, calcula:

- Los kilogramos de mercurio que se obtendrán a partir del tratamiento de 100 kg de cinabrio.
- El volumen (en litros) de SO_2 obtenido en la reacción anterior, medido a 600 ° C y 1 atmósfera.

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

Resultado: a) 58,65 kg de Hg; b) V = 20.928,17 L.

CUESTIÓN 2.- 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.

- Escribe la semirreacción que ocurre en cada electrodo así como la reacción global ajustada.
- Explica qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo y calcula la diferencia de potencial que proporcionará la pila.

DATOS: Potenciales estándar de reducción. E° (en V): $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$.

Resultado: b) $E^\circ_{\text{pila}} = 0,46 \text{ V}$.

PROBLEMA 2.- El metanol, CH_3OH , se obtiene por reacción del CO (g) con $\text{H}_2(\text{g})$ según el siguiente equilibrio: $\text{CO (g)} + 2 \text{H}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH (g)}$. En un recipiente cerrado de 2 L de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 1 mol de CO (g) y 2 moles de H_2 (g). Cuando se alcanza el equilibrio a 210 ° C la presión en el interior del recipiente resulta ser de 33,82 atmósferas. Calcula:

- La presión parcial de cada uno de los gases presentes en el equilibrio a 210 ° C.
- El valor de cada una de las constantes de equilibrio K_p y K_c .

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

Resultado: a) $P_p(\text{CO}) = 7,01 \text{ atm}$; $P_p(\text{H}_2) = 14,02 \text{ atm}$; $P_p(\text{CH}_3\text{OH}) = 12,79 \text{ atm}$; b) $K_c = 14,56$; $K_p = 9,28 \cdot 10^{-3}$.

CUESTIÓN 3.- Considera la reacción: $2 \text{A} + 3 \text{B} \rightarrow 2 \text{C}$. 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. Responde razonadamente las siguientes cuestiones:

- Determina los órdenes de reacción respecto de A y B y escribe la ley de velocidad de la reacción.

b) Si en un determinado momento la velocidad de formación de C es $6,12 \cdot 10^{-4} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$, calcula la velocidad de la reacción.

- En las mismas condiciones del apartado b), calcula la velocidad de desaparición de B.

d) 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 $2,32 \cdot 10^{-3} \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcula la constante de velocidad de la reacción.