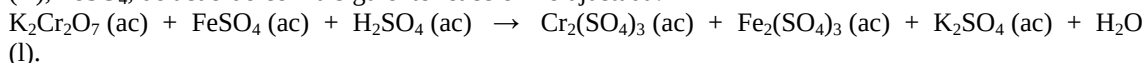


UNIVERSIDADES VALENCIANAS – EBAU – JUNIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos con número atómico: A = 6; B = 8; C = 16; D = 19; E = 20. Responde razonadamente:

- Ordena los elementos propuestos por orden creciente de su radio atómico.
- Ordena los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización.
- Indica el elemento que tendrá mayor electronegatividad.
- Explica si los elementos C y D pueden formar un compuesto iónico y, en caso afirmativo, describe la configuración electrónica de cada uno de los iones.

PROBLEMA 1.- En medio ácido, el dicromato de potasio, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, reacciona con el sulfato de hierro (II), FeSO_4 , de acuerdo con la siguiente reacción no ajustada:



a) Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada, tanto en su forma iónica como molecular.

b) Para determinar la pureza de una muestra de FeSO_4 , 1,523 g de la misma se disolvieron en una disolución acuosa de ácido sulfúrico. La disolución anterior se hizo reaccionar con otra que contenía $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,05 M, necesitándose 28,0 mL para que la reacción se completara. Calcula la pureza de la muestra de FeSO_4 .

DATOS: $A_r(\text{O}) = 16$ u; $A_r(\text{S}) = 32$ u; $A_r(\text{Fe}) = 55,85$ u.

Resultado: b) 83,75 %.

CUESTIÓN 2.- a) Se introduce una pieza de aluminio en una disolución acuosa de CuSO_4 1 M. Discute razonadamente si se producirá alguna reacción, y en caso afirmativo, escribe la correspondiente reacción química ajustada.

b) Se dispone de una pila galvánica formada por un electrodo de cobre sumergido en una disolución 1 M de CuSO_4 y otro electrodo de cinc sumergido en una disolución 1 M de ZnSO_4 .

b1) Identifica el ánodo y el cátodo de la pila y escribe las semirreacciones que ocurren en ambos electrodos.

b2) Calcula el potencial estándar de la pila formada.

b3) Justifica si, tras agotarse la pila, el electrodo de cinc pesará más o menos que al inicio de la reacción.

DATOS: $E^\circ \text{Cu}^{2+}(\text{ac})/\text{Cu} = +0,34$ V; $E^\circ \text{Zn}^{2+}(\text{ac})/\text{Zn} = -0,76$ V; $E^\circ \text{Al}^{3+}(\text{ac})/\text{Al} = -1,66$ V.

PROBLEMA 2.- Una disolución de ácido acético de concentración desconocida tiene un pH de 3,11. Calcula:

a) La concentración inicial de ácido acético que contenía la disolución.

b) El pH de la disolución obtenida al añadir agua a 20 mL de la disolución inicial hasta alcanzar un volumen de 100 mL

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $C_a = 0,034$ M; b) pH = 3,45.

CUESTIÓN 3.- Discute razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La velocidad para cualquier reacción se expresa en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

b) Cuando se añade un catalizador a una reacción, ésta se hace más exotérmica.

c) La velocidad de reacción depende de la temperatura a la que tenga lugar la reacción.

d) Para la reacción de segundo orden: $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$, si la concentración inicial de A es 0,17 M y la velocidad inicial de la reacción alcanza el valor de $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, la constante de velocidad vale $0,04 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 6, 12 y 17 respectivamente.

a) Escribe la configuración electrónica de cada uno de los elementos propuestos.

b) Elige dos elementos que formen un compuesto cuyos átomos estén unidos por enlaces covalentes, y aplicando la regla del octeto, propón su fórmula molecular.

c) Obtén la estructura de Lewis del compuesto anterior, deduce su geometría y discute su polaridad.

d) Deduce razonadamente la fórmula de un compuesto formado por dos de los elementos propuestos que tengan carácter iónico e indica la carga de cada uno de los iones presentes en el mismo.

PROBLEMA 1.- a) Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido nítrico, HNO_3 , del 20 % de riqueza (en peso) cuya densidad es $1,115 \text{ Kg} \cdot \text{L}^{-1}$. Calcula el volumen de esta disolución necesario para preparar 250 mL de otra disolución de HNO_3 de concentración 0,5 M.

b) Calcula el pH de la disolución formada al mezclar los 250 mL de la disolución de HNO_3 de concentración 0,5 M y 500 mL de otra disolución de NaOH de concentración 0,35 M.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $K_w = 10^{-14}$.

Resultado: a) $V = 35,3 \text{ mL}$; b) $\text{pH} = 12,83$.

CUESTIÓN 2.- En los tubos de escape de los automóviles, se utiliza un catalizador de platino para acelerar la oxidación del monóxido de carbono, una sustancia tóxica, según la reacción: $2 \text{CO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2 (\text{g})$ $\Delta H < 0$.

Considera un reactor que contiene una mezcla en equilibrio de $\text{CO} (\text{g})$, $\text{O}_2 (\text{g})$ y $\text{CO}_2 (\text{g})$. Indica, razonadamente si la cantidad de $\text{CO} (\text{g})$ aumentará, disminuirá o no se modificará cuando:

a) Se elimina el catalizador de platino.

b) Se aumenta la temperatura manteniendo constante la presión.

c) Se aumenta la presión, disminuyendo el volumen del reactor, a temperatura constante.

d) Se añade $\text{O}_2 (\text{g})$, manteniendo constante el volumen y la temperatura.

PROBLEMA 2.- Sometida a altas temperaturas, la formamida, HCONH_2 , se descompone en amoníaco, NH_3 , y monóxido de carbono, CO , de acuerdo al equilibrio:

$\text{HCONH}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3 (\text{g}) + \text{CO} (\text{g})$. En un recipiente de 10 L de volumen (en el que previamente se ha hecho el vacío) se depositan 0,2 moles de formamida y se calienta hasta alcanzar la temperatura de 500 K. Una vez se establece el equilibrio, la presión en el interior del reactor alcanza el valor de 1,56 atm. Calcula:

a) El valor de las constantes K_c y K_p .

b) ¿Cuál debería ser la concentración inicial de formamida para que su grado de disociación fuera 0,5 a esta temperatura?

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

Resultado: a) $K_c = 0,162$; $K_p = 6,64$; b) $0,324 \text{ M}$.

CUESTIÓN 3.- Completa las siguientes reacciones, formula los reactivos, nombra los compuestos orgánicos que se obtienen e indica el tipo de reacción de que se trata en cada caso.

a) Bromoetano + $\text{NH}_3 \rightarrow$

b) 2-metil-2-pentanol (H_2SO_4 + calor) $\rightarrow$

c) Benceno + Cl_2 (catalizador) $\rightarrow$

d) Pentanal (MnO_4^-) $\rightarrow$

e) Cloroetano + $\text{OH}^- \rightarrow$