

UNIVERSIDADES CASTILLA LA MANCHA – EBAU – SEPTIEMBRE 2020 / ENUNCIADOS

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 2 litros se introduce inicialmente una mezcla de 1,5 moles del compuesto gaseoso A y 2,5 moles del compuesto gaseoso B y se calienta a 500 K, estableciéndose el equilibrio indicado por la reacción: $A(g) + 2 B(g) \rightleftharpoons 2 C(g)$.

Sabiendo que la fracción molar del compuesto C en la mezcla en equilibrio es 0,35 calcula:

- Las concentraciones molares de todos los compuestos en el equilibrio.
- El valor de las constantes de equilibrio K_c y K_p .
- La presión total en el recipiente cuando se alcanza el equilibrio a 500 K.

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

Resultado: a) $[A] = 0,49 \text{ M}$; $[B] = 0,73 \text{ M}$; $[C] = 0,52 \text{ M}$; b) $K_c = 1,036$; $K_p = 0.024$; c) $P_t = 71,34 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- Se dispone en el laboratorio de una disolución de ácido benzoico, C_6H_5COOH (disolución A), de concentración desconocida. 100 mL de esta disolución se diluyen con agua hasta un volumen total de 500 mL para obtener otra disolución (disolución B) cuyo pH resulta ser 2,90. Calcula:

- Las concentraciones molares de todas las especies presentes en la disolución B.
- El grado de disociación del ácido benzoico en la disolución B.
- La concentración inicial de ácido benzoico en la disolución A.

DATO: $K_a(C_6H_5COOH) = 6,3 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $[C_6H_5COOH] = 0,0197 \text{ M}$; $[C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] = 0,00126 \text{ M}$; b) $\alpha = 6 \%$; c) $0,105 \text{ M}$.

PROBLEMA 3.- El $K_2Cr_2O_7$ reacciona con el KBr en medio H_2SO_4 , obteniéndose Br_2 y $Cr_2(SO_4)_3$, K_2SO_4 y agua.

- Nombra e indica razonadamente quién actúa como oxidante y quién como reductor.
- Utilizando el método del ion electrón, escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Escribe las ecuaciones iónica y molecular ajustadas.
- ¿Cuántos gramos de Br_2 podrán obtenerse a partir de 25,0 g de KBr, admitiendo un rendimiento de la reacción del 90%?

DATOS: $A_r(K) = 39,1 \text{ u}$; $A_r(Br) = 79,9 \text{ u}$.

Resultado: d) 1.512 g .

PROBLEMA 4.- Se preparan 100 mL de disolución 0,15 M de HCl.

- ¿Cuánto vale el pH de la disolución?
- ¿Qué volumen de una disolución 0,25 M de NaOH será necesario para neutralizar los 100 mL del ácido? Escribe la reacción que tiene lugar.
- ¿Qué volumen de HCl comercial del 35 % en masa y densidad $1,18 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ha sido necesario para preparar por dilución los 100 mL de la disolución 0,15 M de partida?

DATOS: $A_r(Cl) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(H) = 1,0 \text{ u}$.

Resultado: a) $\text{pH} = 0,82$; b) $V = 60 \text{ mL}$. c) $1,3 \text{ mL}$.

CUESTIÓN 1.- El propino es un hidrocarburo insaturado.

- Formula el propino y representa el diagrama de Lewis de la molécula.
- ¿Qué hibridación puede explicar los enlaces de los átomos de carbono?
- Escribe la reacción química del propino con bromo en proporción molar 1:1; indica de qué tipo es y nombra el compuesto orgánico formado.
- ¿Cómo afecta la reacción anterior a la hibridación del carbono?

CUESTIÓN 2.- Explica razonadamente los siguientes hechos:

- El cloruro de sodio tiene un punto de fusión de $801 \text{ }^\circ\text{C}$, mientras que el cloro es un gas a temperatura ambiente.
- El metanol es un compuesto muy soluble en agua, mientras que el metano no lo es.
- El hierro y el yodo son sólidos a temperatura ambiente; pero el hierro conduce la corriente eléctrica, mientras que el yodo no.
- El cloruro de magnesio es más duro que el cloruro de calcio.

CUESTIÓN 3.- El diioduro de plomo es un compuesto muy poco soluble en agua.

- Escribe el equilibrio de solubilidad del diioduro de plomo.
- ¿Dónde será más soluble el diioduro de plomo: en agua pura o en una disolución 0,1 M de yoduro de potasio? Justifica la respuesta en términos del principio de Le Chatelier.

CUESTIÓN 4.- Se dispone en el laboratorio de dos barras metálicas, una de Cd y otra de Al, y de una disolución de Zn^{2+} de concentración 1 M.

a) Justifica cuál de las dos barras deberá introducirse en la disolución para obtener Zn metálico.

b) Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción global que tendrá lugar.

DATOS: E° (V): $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,77$; $\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,68$.

CUESTIÓN 5.- Se encuentra experimentalmente que la ecuación de velocidad para la reacción gaseosa $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{productos}$, tiene la forma $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$

a) Indica el orden de reacción respecto a cada reactivo y el orden total de reacción.

b) ¿Cuáles son las unidades de la constante de velocidad?

c) ¿Cómo afecta a la velocidad de la reacción duplicar la concentración de A al tiempo que se reduce a la mitad la de B?

CUESTIÓN 6.- El butan-1-ol y el etoxietano (diethyl éter) son compuestos isómeros cuyos puntos de ebullición son, respectivamente, 117°C y $34,5^\circ\text{C}$.

a) Escribe la fórmula semidesarrollada de ambos compuestos y explica qué tipo de isomería presentan.

b) ¿Cómo justificarías la diferencia tan significativa de sus temperaturas de ebullición.