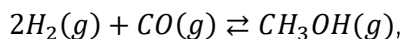


## FÍSICA Y QUÍMICA (1<sup>er</sup> curso) CON QUÍMICA (2<sup>o</sup> curso)

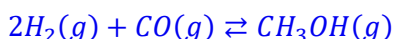
### A. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. (40 puntos)

1. Si se combinan 3 moles de dihidrógeno y 0,9 moles de monóxido de carbono en un recipiente de 4 L de capacidad, a 603 K, se establece el siguiente equilibrio:



formándose 0,7 moles de producto.  
(15 puntos; 10 el apartado A y 5 el B)

- A. Determina las concentraciones de todas las especies en el equilibrio.



$$\text{Moles Inicio} \quad 3 \quad 0,9 \quad 0$$

$$\text{Equilibrio} \quad 3 - 2x \quad 0,9 - x \quad x = 0,7$$

$$[H_2] = \frac{3-1,4}{4} = 0,4 \text{ M}$$

$$[CO] = \frac{0,9 - 0,7}{4} = 0,05 \text{ M}$$

$$[CH_3OH] = \frac{0,7}{4} = 0,175 \text{ M}$$

- B. Determina el valor de Kc.

$$K_c = \frac{[CH_3OH]}{[H_2]^2 \cdot [CO]} = \frac{0,175}{(0,4)^2 \cdot 0,05} = 21,9$$

2. El carbonato de sodio reacciona con cloruro de hidrógeno según:



Se hacen reaccionar 10 g de una muestra de carbonato de sodio, de 85 % de pureza, con 250 mL de una disolución de ácido clorhídrico de concentración 2 mol/L.

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol}$ ; Masas atómicas relativas:  $Na = 23$ ;  $C = 12$ ;  $O = 16$

(15 puntos; 5 el apartado A y 10 el B)

- A. Ajusta la ecuación química.



- B. Determina el volumen de dióxido de carbono obtenido, medido a  $P = 1 \text{ atm}$  y  $T = 27^\circ \text{C}$ .

$$10 \text{ g } Na_2CO_3 \times \frac{85}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2CO_3}{106 \text{ g } Na_2CO_3} = 0,08 \text{ mol } Na_2CO_3$$

$$n_{HCl} = C \cdot V = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ mol } HCl$$

$$0,08 \text{ mol } Na_2CO_3 \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} = 0,16 \text{ mol } HCl$$

$Na_2CO_3$  es el reactivo limitante.



$$0,08 \text{ mol } Na_2CO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} = 0,08 \text{ mol } CO_2$$

$$PV = nRT \rightarrow V = \frac{0,1 \cdot 0,082 \cdot 300}{1} = 1,97 \text{ L } CO_2$$

3. Se deja caer un objeto desde una altura de 300 m. Determina el tiempo que tarda en llegar al suelo y la velocidad con la que lo toca.

Dato:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

(10 puntos)

$$y = y_0 - \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot (300 - 0)}{9,8}} = 7,82 \text{ s}$$

$$v = gt = 76,7 \text{ m/s}$$

## B. CUESTIONES BREVES DE RAZONAMIENTO, DESCRIPCIÓN, FORMULACIÓN. (40 puntos)

4. Sabiendo que la configuración electrónica de un elemento X es  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ , indica:

(8 puntos, 2 por apartado)

- A. Su número atómico.

$$Z(X) = 17$$

- B. Si es un metal o un no metal.

Según su posición en el Sistema Periódico (período 3, grupo 17), es un no metal.

- C. Si tiene tendencia a perder electrones o a ganarlos.

Tiene tendencia a ganar electrones (uno en concreto, así completa el octeto).

- D. La fórmula de su ion más estable.

El ion más estable será:  $X^-$

5. Contesta a las siguientes cuestiones:

(12 puntos, 6 por apartado)

- A. Un cuerpo de masa  $m$  se lanza hacia arriba. Suponiendo que no hay rozamiento con el aire, analiza cómo varían las energías cinética y potencial gravitatoria del cuerpo durante su movimiento.

En el punto más bajo de la trayectoria, su energía potencial es cero y toda la energía está almacenada en forma de energía cinética. Conforme asciende, disminuye la energía cinética (va perdiendo velocidad) y aumenta la energía potencial, al ir creciendo la altura. En el punto más alto de la trayectoria, toda su energía está almacenada como energía potencial.

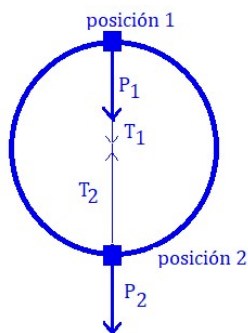
- B. Si ahora el cuerpo de masa  $m$  se desliza por un plano inclinado con coeficiente de rozamiento, su energía mecánica en el instante inicial ¿será mayor, menor o igual que cuando llega al final de trayecto?

Se cumple  $\Delta E_m = W_{nc}$

En el caso de fuerzas de rozamiento, como estas se oponen al movimiento, el trabajo será negativo y se producirá una disminución de la energía mecánica. Como la energía mecánica disminuye, al haber una fuerza no conservativa, la energía mecánica en el instante inicial será mayor que cuando llega al final del trayecto.



6. Un cuerpo de masa  $m$  está unido a una cuerda de longitud  $L$  y se le hace girar en un plano vertical. Representa el sistema de fuerzas y escribe las expresiones que permiten determinar la tensión en el punto más bajo y más alto de la trayectoria.  
(10 puntos)



$$\text{posición 1: } P_1 + T_1 = m \cdot a = m \cdot \frac{v_1^2}{R} \rightarrow T_1 = m \cdot \frac{v_1^2}{L} - P_1$$

$$\text{posición 2: } T_2 - P_2 = m \cdot a = m \cdot \frac{v_2^2}{R} \rightarrow T_2 = m \cdot \frac{v_2^2}{L} + P_2$$

7. Para determinar la ecuación de velocidad de la reacción entre  $A$  y  $B$  se llevan a cabo distintos ensayos, y estos son los resultados:

Ensayo	$[A]$ (M)	$[B]$ (M)	$v$ (M/s)
1	0,125	0,125	0,010
2	0,25	0,125	0,02
3	0,25	0,25	0,08

Escribe la expresión de la ecuación de velocidad.  
(10 puntos)

$$v = k[A]^\alpha[B]^\beta$$

$$\text{ensayo 1 } 0,01 = k(0,125)^\alpha(0,125)^\beta$$

$$\text{ensayo 2 } 0,02 = k(0,25)^\alpha(0,125)^\beta$$

$$\text{ensayo 3 } 0,08 = k(0,25)^\alpha(0,25)^\beta$$

$$3/2 \rightarrow \frac{0,08}{0,02} = \frac{k(0,25)^\alpha(0,25)^\beta}{k(0,25)^\alpha(0,125)^\beta} \rightarrow 4 = \left(\frac{0,25}{0,125}\right)^\beta \rightarrow \beta = 2$$

$$2/1 \rightarrow \frac{0,02}{0,01} = \frac{k(0,25)^\alpha(0,125)^\beta}{k(0,125)^\alpha(0,125)^\beta} \rightarrow 2 = \left(\frac{0,25}{0,125}\right)^\alpha \rightarrow \alpha = 1$$

Se sustituyen valores para determinar  $k$ :

$$v = k[A]^1[B]^2 \rightarrow (\text{ensayo 1}) \rightarrow 0,01 = k(0,125)^1(0,125)^2 \rightarrow k = 5,12$$

$$v = 5,12[A]^1[B]^2$$



**C. PREGUNTAS BREVES DE DIVERSA TIPOLOGÍA.** (20 puntos)

8. Indica si es verdadera (V) o falsa (F) cada una de las siguientes afirmaciones y justifica tu respuesta: (12 puntos, 4 por apartado)

[ F ] Las disoluciones siempre se componen de un sólido y un líquido.

Pueden ser mezclas sólido-sólido, sólido-líquido, líquido-líquido, etc.

[ F ] El soluto es el componente mayoritario de una disolución.

El componente mayoritario es el disolvente.

[ F ] Necesitamos conocer la masa de disolvente si queremos saber la concentración molar de una disolución.

Solo es necesario saber el volumen total de disolución y los moles de soluto.

9. Relaciona una de las sustancias de la siguiente lista con su correspondiente descripción: (8 puntos, 2 por apartado)

Amoníaco ( $NH_3$ ) // Diamante ( $C$ ) // Dióxido de carbono ( $CO_2$ ) // Hierro ( $Fe$ ) // Sal común ( $NaCl$ )

- A. Sólido cristalino, duro aunque frágil, insoluble en agua y no conduce la corriente eléctrica ni fundido ni en disolución.

Diamante

- B. Sólido soluble en agua que, fundido, conduce la corriente eléctrica.

Sal común

- C. Sustancia que conduce la corriente eléctrica y que es insoluble en cualquier líquido.

Hierro

- D. Sustancia que presenta puentes de hidrógeno.

Amoníaco

