

Bloque 1

1. En la reacción del carbonato de calcio con ácido clorhídrico se produce dióxido de carbono, cloruro cálcico y agua.

- Calcule la cantidad de caliza, cuya riqueza en carbonato cálcico es del 90%, que se necesita para obtener 1'5 Kg de cloruro cálcico.
- ¿Qué volumen ocupará el dióxido de carbono medido a 37 °C y a una presión de 790 mm de mercurio, si han reaccionado 200 g de caliza (90% de riqueza en carbonato cálcico)?

Datos: Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; Cl = 35'5; Ca = 40; R = 0'082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹



La ecuación ajustada nos indica que por cada mol de carbonato de calcio que reacciona lo hacen dos de ácido clorhídrico y se forma uno de cloruro de calcio.

Como sabemos la masa de cloruro de calcio que se obtiene, calculamos el número de moles que son.

A partir de ellos hallamos los que reaccionan de carbonato de calcio y también de ác. clorhídrico.

$$n^\circ \text{ moles de CaCl}_2 = \frac{\text{masa (g)}}{\text{Pm} \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} = \frac{1'5 \cdot 10^3 \text{ g}}{(40 + 35'5 \cdot 2)} = 13'51$$

$$\text{Pm CaCO}_3 = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100 \text{ g/mol}$$

$$\text{Masa CaCO}_3 = n^\circ \text{ de moles} \cdot \text{Pm} = 13'51 \text{ mol} \cdot 100 \text{ g/mol} = 1351 \text{ g}$$

Hay que tener en cuenta que el carbonato de calcio tiene una riqueza del 90%, luego:

$$\begin{aligned} \% \text{ riqueza} &= \frac{\text{masa carbonato de calcio}}{\text{masa caliza}} \cdot 100 \rightarrow \text{masa caliza} \\ &= \frac{\text{masa carbonato de calcio}}{\% \text{ riqueza}} \cdot 100 \end{aligned}$$

$$\text{masa caliza} = \frac{\text{masa carbonato de calcio}}{\% \text{ riqueza}} \cdot 100 = \frac{1351 \cdot 100}{90} = 1501'1 \text{ g} = \mathbf{15'01Kg}$$

b.- Calculamos el n° de moles correspondientes al CaCO₃ que ha en 200 gr de caliza

$$\% \text{ riqueza} = \frac{\text{masa carbonato de calcio}}{\text{masa caliza}} \cdot 100 \rightarrow$$

$$\text{masa carbonato de calcio} = \frac{\text{masa caliza} \cdot \% \text{ riqueza}}{100}$$

$$\text{masa CaCO}_3 = \frac{200 \text{ gr} \cdot 90 \%}{100\%} = 180 \text{ gr}$$

$$n^{\circ} \text{ moles de CaCO}_3 = \frac{\text{masa (g)}}{Pm \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} = \frac{180 \text{ g}}{100 \text{ g/mol}} = 1'8 \text{ moles}$$

Por la estequiometría de la reacción, un mol de carbonato de calcio produce un mol de dióxido de carbono (mol: mol), luego se obtienen también 1'8 mol de CO₂ (g)

Y teniendo en cuenta las condiciones de temperatura y presión que nos dan y usando la ecuación de los gases ideales, podemos calcular el volumen de CO₂ que se obtienen en dicha reacción.

$$T^a = 37^{\circ}\text{C} = 310 \text{ K}; \quad P = 790 \text{ mmHg} = 1'04 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{1'8 \text{ mol} \cdot 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K} \cdot 310 \text{ K}}{1'04 \text{ atm}} = 43'99 \text{ L} \approx 44 \text{ L}$$

2. Dados los siguientes compuestos orgánicos: CH₃CH₂CH₃; CH₃OH; CH₂=CHCH₃

Indique razonadamente:

- ¿Cuál es soluble en agua?
- ¿Cuáles son hidrocarburos?
- ¿Cuál presenta reacciones de adición?

a) Es soluble en agua el CH₃OH dado que pueden formar puentes de hidrógeno entre el O del alcohol (metanol en este caso) y los H del agua.

El resto de compuestos del ejercicio son apolares y por lo tanto son insolubles en agua.

b) Son hidrocarburos CH₃CH₂CH₃ y CH₂=CHCH₃, el primero saturado y el segundo es insaturado porque tiene un doble enlace; un alcano y un alqueno

Son: propano y propeno.

c) Presenta reacción de adición el alqueno, en este caso se une el compuesto que se va a adicionar con el alqueno, rompiéndose el doble enlace.

Puede ser una adición de un alqueno con un halógeno dando lugar a un dihalogenuro



Puede ser una adición de un alqueno con un ácido hidrácido, dando un halogenuro



Bloque 2

1. Indique la respuesta correcta. Los compuestos iónicos se caracterizan por:

- Tener puntos de fusión altos y durezas bajas.
- Ser sólidos a temperatura ambiente y solubles en disolventes polares.
- Ser duros y ser solubles en disolventes apolares.

Enunciado 1: El ácido clorhídrico (HCl ac) se prepara disolviendo HCl (gas) en agua. Cuando se disuelven 150 L de HCl gaseoso, medido a 15°C y 1 atm, en 500 mL de agua, se obtiene una disolución de 1'17 gr/mL.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; Masas atómicas: Cl = 35'5; H = 1'0 g·mol⁻¹.

Densidad del agua = 1 KgL⁻¹

2. Véase el Enunciado 1. ¿Qué porcentaje en peso, de HCl, tiene la disolución?

- 31'7 %
- 2'32 %
- 23'2 %

3. Véase el Enunciado 1. ¿Cuál es la concentración de la disolución, expresada en g·L⁻¹?

- 317 g HCl·L⁻¹
- 371 g HCl·L⁻¹
- 37'1 g HCl·L⁻¹

4. A la vista de la siguiente reacción:



Indique la respuesta incorrecta:

- El número de oxidación del azufre en el H₂SO₄ es 6
- El número de oxidación del azufre en el SO₂ es 4
- El número de oxidación del yodo en el I₂ es -1

5. Indique la respuesta correcta. En una reacción redox:

- La reducción supone un aumento del número de oxidación del átomo.
- La oxidación supone una disminución del número de oxidación del átomo.
- La reducción supone una disminución del número de oxidación del átomo.

Enunciado 2: En un recipiente de dos litros se introducen 127'0 g de yodo y 2'0 g de hidrógeno para obtener ioduro de hidrógeno. El recipiente se calienta a 450 °C y cuando se alcanza el equilibrio se han obtenido 119'3 g de ioduro de hidrógeno.

Datos: Masas atómicas: I = 127; H = 1 g·mol⁻¹

6. Véase el enunciado 2. ¿La reacción ajustada es?:

- a. $\frac{1}{2} \text{I}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{HI}$
- b. $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$
- c. Todas las anteriores

7. Véase el enunciado 2. Indique la respuesta correcta. A la vista de la reacción que tiene lugar y los datos facilitados, la constante de equilibrio es:

- a. $K_c = 1'74$
- b. $47'84$
- c. $11'96$

8. Indique la respuesta incorrecta:

- a. Un ácido débil tiene una base conjugada débil.
- b. Un ácido débil tiene una base conjugada fuerte.
- c. Un ácido fuerte tiene una base conjugada débil.

9. Indique la respuesta correcta. El butano y el metilpropano son isómeros de:

- a. Cadena.
- b. Función.
- c. Posición.

10. Indique la respuesta incorrecta. Los aminoácidos:

- a. Son moléculas que incluyen un grupo amino y un grupo éster.
- b. Son moléculas que incluyen un grupo amino y un grupo ácido carboxílico
- c. Forman parte de las proteínas que son fundamentales para la vida.

ACLARACIÓN DE LAS RESPUESTAS DEL BLOQUE DE TEST

2.- Como la densidad del agua es 1 Kg/l, si tenemos 1 L de agua, la masa será de 1 Kg, como en el ejercicio nos da 0'5 L, tendremos 500 g.

Una vez calculada la masa de la disolución (masa de soluto y masa del solvente) podemos calcular el % en masa:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow n^\circ = \frac{150 \text{ L} \cdot 1 \text{ atm}}{0'082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{K}^{-1} \cdot 288 \text{ K}} = 6'35 \text{ moles}$$

$$n^\circ = \frac{\text{masa (g)}}{P_m} \rightarrow \text{masa (HCl)} = n^\circ \cdot P_m = 6'35 \text{ mol} \cdot 36'5 \text{ g/mol} = 231'77 \text{ g}$$

$$m_{\text{disolución}} = 231'77 \text{ g}_{(\text{HCl})} + 500 \text{ g}_{(\text{H}_2\text{O})} = 731'77 \text{ g}$$

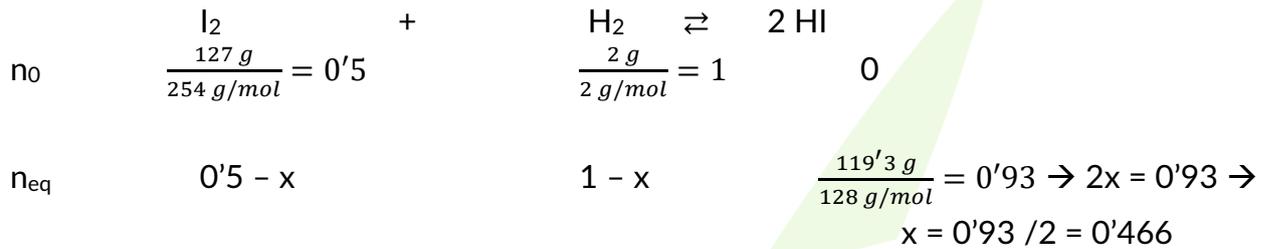
$$\% \text{masa} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \cdot 100 = \frac{231'77}{731'77} = 31'67 \approx 31'7$$

3.- Expresamos la densidad en g/L, de modo que es 1170 g/L

Por el apartado anterior sabemos que en 100 g de disolución hay aproximadamente 31'7 g de soluto, de modo que en 1170 g de disolución habrá:

$$\frac{1170 \text{ gr de disolución}}{1 \text{ litro de disolución}} \cdot \frac{31'7 \text{ gr de soluto}}{100 \text{ gr de disolución}} = 370'89 \approx 371 \text{ g/L}$$

7.- Hacemos la reacción ajustada y a partir de ella calculamos la Kc



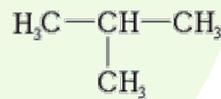
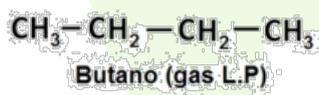
Los moles en equilibrio quedan:

$$0'5 - 0'466 = 0'034 \quad 1 - 0'466 = 0'534 \quad 0'93$$

Calculamos la Kc utilizando la definición: $K_c = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]} = \frac{\left(\frac{0'93}{2}\right)^2}{\frac{0'034}{2} \cdot \frac{0'534}{2}} \approx 47'84$$

9.-



Metilpropano

10.-

