

### Bloque 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·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup>
- Dados los siguientes compuestos orgánicos: CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>; CH<sub>3</sub>OH; CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>3</sub> .  
Indique razonadamente:
  - ¿Cuál es soluble en agua?
  - ¿Cuáles son hidrocarburos?
  - ¿Cuál presenta reacciones de adición?

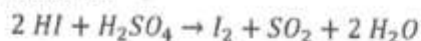
### Bloque 2

- 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 g·mL<sup>-1</sup> .  
Datos: R = 0,082 atm·L·K<sup>-1</sup>·mol<sup>-1</sup> ; Masas atómicas: Cl = 35,5 ; H = 1,0 g·mol<sup>-1</sup> .  
Densidad del agua = 1 Kg·L<sup>-1</sup> .

- Véase el Enunciado 1.¿Qué porcentaje en peso, de HCl, tiene la disolución?
    - 31,7 %
    - 2,32 %
    - 23,2 %
  - Véase el Enunciado 1.¿Cuál es la concentración de la disolución, expresada en g·L<sup>-1</sup> ?
    - 317 g HCl·L<sup>-1</sup>
    - 371 g HCl·L<sup>-1</sup>
    - 37,1 g HCl·L<sup>-1</sup>
-

4. A la vista de la siguiente reacción:



Indique la respuesta **incorrecta**:

- a. El número de oxidación del azufre en el  $H_2SO_4$  es 6
- b. El número de oxidación del azufre en el  $SO_2$  es 4
- c. El número de oxidación del yodo en el  $I_2$  es -1

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

- a. La reducción supone un aumento del número de oxidación del átomo
- b. La oxidación supone una disminución del número de oxidación del átomo
- c. 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<sup>-1</sup>

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

- a.  $\frac{1}{2} I_2 + H_2 \rightleftharpoons HI$
- b.  $I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2 HI$
- 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.  $K_C = 47,84$
- c.  $K_C = 11,96$

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.
-

## SOLUCIONES

### BLOQUE 1

#### Pregunta 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.

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

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

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

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

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

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

b.- Calculamos el n° de moles correspondientes al CaCO<sub>3</sub> que ha en 200 gr de caliza

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

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

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

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

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 CO<sub>2</sub> (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 CO<sub>2</sub> que se obtienen en dicha reacción.

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

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

## Pregunta 2.

a) Es soluble en agua el CH<sub>3</sub>OH dado que pueden formar puentes de hidrógeno entre el O del alcohol (metanol en este caso) y los H del agua.

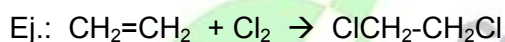
El resto de compuestos del ejercicio son apolares y por lo tanto son insolubles en agua.

b) Son hidrocarburos CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> y CH<sub>2</sub>=CHCH<sub>3</sub>, el primero saturado y el segundo es insaturado porque tiene un doble enlace; un alcano y un alqueno

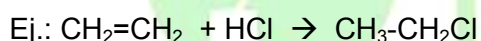
Son: propano y propeno.

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.- b

Ser sólidos a temperatura ambiente y solubles en disolventes polares.

### 2.- a

Calculamos el n° de moles de HCl que tenemos según los datos del ejercicio utilizando la ecuación de los gases ideales, así sacamos la masa del HCl que es la masa del soluto.

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:

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

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

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

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

3.- b

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:

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

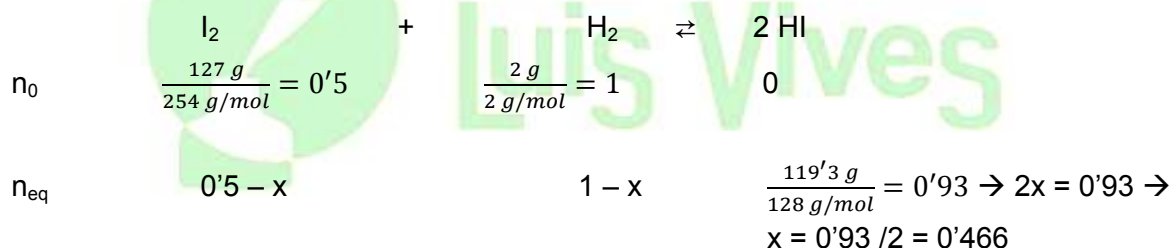
4.- c El nº de oxidación del I<sub>2</sub> es 0

5.- c Cuando un átomo se reduce, capta electrones y eso hace que disminuya su nº de oxidación  
Ejemplo: el S en el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tiene como nº de oxidación +6, cuando se transforma en SO<sub>2</sub> su nº de oxidación es +4, dado que ha cogido 2 electrones y pasa de +6 a +4.

6.- b Se tiene que cumplir la ley de masas, por lo tanto, tenemos que tener el mismo nº de yodo y de hidrógeno a ambos lados de la ecuación.

7.- b

Hacemos la reacción ajustada y a partir de ella calculamos la K<sub>c</sub>



Los moles en equilibrio quedan:

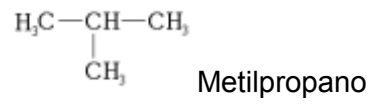
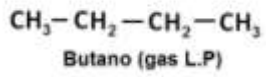
$$0'5 - 0'466 = 0'034 \qquad 1 - 0'466 = 0'534 \qquad 0'93$$

Calculamos la K<sub>c</sub> utilizando la definición:  $K_c = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$

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

8.- a Un ácido débil tiene una base conjugada fuerte y no débil como dice el enunciado

9.- a Una isomería de cadena es cuando los componentes de la cadena están colocados en diferentes lugares



10.- a Los aminoácidos son moléculas que incluyen un grupo amino y un grupo ácido

