

## QUÍMICA

- Un compuesto orgánico contiene carbono, hidrogeno y cloro. Con la combustión de 1,5 g del compuesto se obtienen 1,041 dm<sup>3</sup> de dióxido de carbono en condiciones normales y 1,047 g de agua. En estado gaseoso 1,29 g del compuesto ocupan un volumen de 500 cm<sup>3</sup> a 41°C y 1,03 at. Calcular la fórmula empírica, la fórmula molecular y la masa molecular del compuesto analizado.
- Dados los elementos de número atómico Z=9 y Z=20:
- Escribe sus configuraciones electrónicas e indica el grupo y el periodo del sistema periódico al que pertenecen
- Indica el tipo de enlace que explica la unión de estos elementos.
- Deduce alguna propiedad física del compuesto formado
- Se mezclan 20 g de Zinc puro con 200 ml de ácido clorhídrico 6M. Cuando termina el desprendimiento de Hidrogeno, ¿que quedará en exceso, Zinc o ácido? ¿que volumen de hidrogeno, medido a 27°C y 760 mm Hg de presión se habrá desprendido? ¿cuantos átomos de hidrógeno se habrán formado?
- Se desean conocer los milímetros de ácido clorhídrico del 25% y peso específico 1,127 g/cm<sup>3</sup>. ¿Cuál sería la molaridad de la última disolución?
- Indica la estructura de Lewis y la forma geométrica de las siguientes moléculas: H<sub>2</sub>O y NH<sub>3</sub>
- En la combustión el compuesto se combina con O<sub>2</sub>, por lo que todo el carbono presente se encontrará en el CO<sub>2</sub>. Si se forma 1,041L en condiciones normales, se ponen en moles: PV=nRT

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 273 \text{ °K}$$

$$V = 1,041 \text{ L}$$

$$R = 0,082$$

En cada mol de CO<sub>2</sub> un mol de C: Hay 0,0465 moles de C

Todo el H del compuesto se encuentra en los 1,047g de H<sub>2</sub>O que pasados a moles son:  $1,047 \text{ g} / 18 \text{ g/mol} = 0,0582$  moles de H<sub>2</sub>O.

Cada mol de H<sub>2</sub>O tiene 2 moles de átomo de H por lo que los moles de átomos de H son:  $0,0582 \times 2 = 0,116$  moles de H

Para conocer las cantidades de Cl del compuesto solo tenemos que calcular la diferencia entre los g de H y C y el 1,5g de la combustión

En 0,0465 moles de C, hay  $0,116 \text{ mol} \cdot 12 \text{ g/mol} = 0,558 \text{ g}$  de C

En 0,116 moles de H, hay  $0,116 \text{ mol} \cdot 1 \text{ g/mol} = 0,116 \text{ g}$  de H

Del Cl habrá:  $1,5 - (0,558 + 0,116) = 0,826 \text{ g}$  de Cl

Como el peso molecular del Cl son 35,4 g/mol, supondrá:

$$0,826 \text{ g} / 35,4 \text{ g/mol} = 0,023 \text{ moles de Cl}$$

Para la fórmula empírica hay que saber las cantidades de moles relativas de cada elemento y para ello,

dividimos todas las cifras por las más pequeñas:

$$C: 0,0465 / 0,023 = 2$$

$$H: 0,116 / 0,023 = 5$$

$$Cl: 0,023 / 0,023 = 1$$

Para saber la fórmula molecular necesitamos la masa molecular del compuesto, dato que podemos calcular sabiendo que 1,29g ocupan 500 cm<sup>3</sup> a 41°C y 1,03 at

$$P = 1,03 \text{ at}$$

$$V = 0,5L$$

$$R = 0,082 \text{ at/mol}^\circ\text{k}$$

$$T = 314 \text{ }^\circ\text{k}$$

2-

- Z= 9: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> p<sup>5</sup> = 2 periodo, grupo 7

Z= 20: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> p<sup>6</sup> 4s<sup>2</sup> = 4 periodo, grupo 2

- Z= 9 tiene su última capa en 7e<sup>-</sup> por lo que resulta muy electronegativo, con gran tendencia a captar un e<sup>-</sup>
- Z= 20 tiene 2 e<sup>-</sup> en su última capa lo que le da un gran carácter metálica, con gran tendencia a ceder esos 2e<sup>-</sup>

La unión entre ambos sería un enlace iónico

3-

20g Zn

200 ml HCl

6M HCl

Los 20 g de Zn se ponen en moles:

$$20g / 65,38 \text{ g/mol} = 0,3 \text{ moles de Zn}$$

Para saber los moles de HCl de que disponemos:

$$6\text{mol} / 11 \cdot 0,2l = 1,2 \text{ moles de HCl}$$

Según la estequiometría de la reacción, 1 mol de Zn reacciona con 2 de HCl, por lo que los 0,3 moles de Zn necesitan 0,6 moles de HCl, que se encuentran en exceso ya que disponemos de 1,2 moles. Así pues, después de la reacción, sobrará HCl, concretamente 0,6 moles de HCl.

El V de H<sub>2</sub> desprendido se calcula según PV= nRT Sabiendo que la reacción es completa, sabemos que se

habrán formado 0,3 moles de H<sub>2</sub> (es la misma cantidad que el Zn). Así:

$$N = 0,3 \text{ moles}$$

$$T = 27^\circ\text{C} \text{-----} 300^\circ\text{K}$$

$$P = 760 \text{-----} 1 \text{at}$$

Si se han formado 0,3 moles de H<sub>2</sub> y cada mol de H<sub>2</sub> tiene 2 moles de átomos de H:  $0,3 \text{ mol H}_2 \cdot 2 \text{ mol H} / 1 \text{ mol H}_2 = 0,6 \text{ moles de H}$

Si 1 mol de H contiene  $6,023 \cdot 10^{23}$  átomos de H:

$$0,6 \text{ moles de at de H} \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H} / 1 \text{ mol at de H} = 3,6 \cdot 10^{23}$$

4-

HCl 25% 1l HCL

$$1,127 \text{g/cm}^3 \text{ 10\%}$$

$$\text{ml? } 1,05 \text{ g/cm}^3$$

En 1l de HCl al 10% y  $d = 1,05 \text{ g/cm}^3$  hay un n. De moles:

El 10% en peso significa que de los 1,05g de 1 cm<sup>3</sup> de disolución sólo el 10% son HCl puro:

$$\text{En } 1 \text{ cm}^3 \text{ de disolución hay } 1,05 \text{g} \cdot 0,1 = 0,105 \text{ g HCl} / 1 \text{ cm}^3$$

$$\text{En 1l hay: } 0,105 \text{g HCl} / 1 \cdot 10^3 \text{ l disoluc} \cdot 1 \text{ l disoluc} = 105 \text{ g de HCl puro}$$

$$105 \text{g} / 36,4 \text{ g/mol} = 2,885 \text{ g de HCl con la disolución de partida se necesitan:}$$

$$1,127 \text{g} \cdot 0,25 = 0,282 \text{ g de HCl puro. En moles: } 0,282 \text{ g} / 36,4 \text{ g/mol} =$$

$$= 7,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol de HCl} / 1 \text{ml}$$

$$2,885 \text{ mol} / 7,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol/ml} = 372,72 \text{ ml de la disolución de partida son los necesarios}$$

$$N = 1 \text{at} \cdot 1,041 \text{L} / 0,082 = 0,0465 \text{ moles de CO}_2$$

Fórmula empírica:



$$N = 1,03 \text{at} \cdot 0,51 / 0,082 \text{at} \cdot 314 \text{ }^\circ\text{k} = 0,02 \text{ moles}$$

Sabiendo que 0,02 moles de compuesto tienen una masa de 1,29g, deducimos que su masa molecular es:

$$1,29 \text{g} / 0,02 \text{mol} = 64,5 \text{ g/mol}$$

$$\text{Así: } (12 \cdot 2 + 5 \cdot 1 + 35,4 \cdot 1)n = 64,5$$

64,5 n=64,5 n = 1 Fórmula molecular: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Cl



$$V = 0,3 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ atl/mol}^\circ\text{K} \cdot 300^\circ\text{K} / 1 \text{at}$$

$$V = 7,381 \text{ de H}_2$$