

8. Datos: $V(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ mL}$

Incógnitas: $N(\text{H}_2\text{O})$

$$N(\text{H}_2\text{O}) = 150 \text{ mL } \cancel{\text{H}_2\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ g } \cancel{\text{H}_2\text{O}}}{1 \text{ mL } \cancel{\text{H}_2\text{O}}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \cancel{\text{H}_2\text{O}}}{18,02 \text{ g } \cancel{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$\frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 5,01 \cdot 10^{24} \text{ moléculas}$$

9. Calculamos en primer lugar la masa molar de cada compuesto y en segundo lugar, la composición centesimal.

Incógnitas: $M(\text{compuesto})$; composición centesimal

a) $M_r(\text{HNO}_3)$: $1 \cdot 1,01 + 1 \cdot 14,01 + 3 \cdot 16,00 = 63,02$;
 $M(\text{HNO}_3)$: $63,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\% \text{H} = \frac{m(\text{H})}{m(\text{HNO}_3)} = \frac{(1 \cdot 1,01) \text{ g}}{63,02 \text{ g}} \cdot 100 = 1,60 \% \text{ H}$$

$$\% \text{N} = \frac{m(\text{N})}{m(\text{HNO}_3)} = \frac{(1 \cdot 14,01) \text{ g}}{63,02 \text{ g}} \cdot 100 = 22,22 \% \text{ N}$$

$$\% \text{O} = \frac{m(\text{O})}{m(\text{HNO}_3)} = \frac{(3 \cdot 16,00) \text{ g}}{63,02 \text{ g}} \cdot 100 = 76,17 \% \text{ O}$$

b) $M_r(\text{CuSO}_4)$: $1 \cdot 63,55 + 1 \cdot 32,07 + 4 \cdot 16,00 = 159,62$;
 $M(\text{CuSO}_4)$: $159,62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\% \text{Cu} = \frac{M(\text{Cu})}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{1 \cdot 63,55}{159,62} \cdot 100 = 39,81 \% \text{ Cu}$$

$$\% \text{S} = \frac{M(\text{S})}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{1 \cdot 32,064}{159,62} \cdot 100 = 20,09 \% \text{ S}$$

$$\% \text{O} = \frac{M(\text{O})}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{4 \cdot 16,00}{159,62} \cdot 100 = 40,10 \% \text{ O}$$

c) $M_r(\text{CO}_2)$: $1 \cdot 12,01 + 2 \cdot 16,00 = 44,01$
 $M(\text{CO}_2)$: $44,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\% \text{C} = \frac{M(\text{C})}{M(\text{CO}_2)} = \frac{1 \cdot 12,01}{44,01} \cdot 100 = 27,29 \% \text{ C}$$

$$\% \text{O} = \frac{M(\text{O})}{M(\text{CO}_2)} = \frac{2 \cdot 16,00}{44,01} \cdot 100 = 72,71 \% \text{ O}$$

d) $M_r(\text{Mg}(\text{OH})_2)$: $1 \cdot 24,31 + 2 \cdot 16,00 + 2 \cdot 1,01 = 58,33$;
 $M(\text{Mg}(\text{OH})_2)$: $58,33 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$\% \text{Mg} = \frac{M(\text{Mg})}{M(\text{Mg}(\text{OH})_2)} = \frac{1 \cdot 24,305}{58,33} \cdot 100 = 41,68 \% \text{ Mg}$$

$$\% \text{O} = \frac{M(\text{O})}{M(\text{Mg}(\text{OH})_2)} = \frac{2 \cdot 16,00}{58,33} \cdot 100 = 54,86 \% \text{ O}$$

$$\% \text{H} = \frac{M(\text{H})}{M(\text{Mg}(\text{OH})_2)} = \frac{2 \cdot 1,01}{58,33} \cdot 100 = 3,46 \% \text{ H}$$

10. Un análisis químico cualitativo es, por ejemplo, averiguar si una muestra de sal contiene yodo. Cuantificar la concentración de yodo en esta muestra sería un análisis cuantitativo.

Ponemos en común la respuesta con la del resto de compañeros y compañeras de clase, para que puedan surgir así nuevas ideas.

11. Una técnica analítica proporciona información sobre la composición de las sustancias. Sin embargo, el método analítico

es un procedimiento más amplio de aplicación de la técnica para resolver un problema analítico. Es decir, el método analítico engloba la técnica analítica o técnicas analíticas, ya que puede incluir varias técnicas.

De este modo, el a) y el d) serían métodos analíticos, y la b) y la c), técnicas analíticas.

12. Datos: $m((\text{NH}_2)_2\text{CO}) = 150 \text{ g}$

Incógnitas: $N(\text{N})$

— Calculamos la masa molar de la urea.

$$M_r((\text{NH}_2)_2\text{CO}): 2 \cdot 14,01 + 4 \cdot 1,01 + 1 \cdot 12,01 + 1 \cdot 16,00 = 60,07$$

$$M((\text{NH}_2)_2\text{CO}): 60,07 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

— Hallamos el número de átomos de nitrógeno mediante factores de conversión.

$$N(\text{N}) = 150 \text{ g } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}} \cdot \frac{1 \text{ mol } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}}}{60,07 \text{ g } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}}}$$

$$\cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}}}{1 \text{ mol } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}}}$$

$$\cdot \frac{2 \text{ átomos de N}}{1 \text{ molécula } \cancel{(\text{NH}_2)_2\text{CO}}} = 3,01 \cdot 10^{24} \text{ átomos de N}$$

13. No, un mol de átomos de oxígeno (O) tiene la mitad de la masa que un mol de moléculas de oxígeno (O₂).

$$1 \text{ mol } \cancel{\text{átomos O}} \cdot \frac{16,00 \text{ g O}}{1 \text{ mol } \cancel{\text{átomos O}}} = 16,00 \text{ g O}$$

$$1 \text{ mol } \cancel{\text{moléculas O}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol } \cancel{\text{átomos O}}}{1 \text{ mol } \cancel{\text{moléculas O}_2}}$$

$$\cdot \frac{16,00 \text{ g O}}{1 \text{ mol } \cancel{\text{átomos O}}} = 32,00 \text{ g O}$$

14. Datos: $M(\text{acetaldehído}) = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; composición centesimal: 54,5 % C, 9,2 % H y 36,3 % O

Incógnitas: fórmula molecular del acetaldehído

— En primer lugar, calculamos la cantidad de cada elemento, teniendo en cuenta las masas molares.

$$n(\text{C}) = 54,5 \text{ g } \cancel{\text{C}} \cdot \frac{1 \text{ mol C}}{12,01 \text{ g } \cancel{\text{C}}} = 4,54 \text{ mol C}$$

$$n(\text{H}) = 9,2 \text{ g } \cancel{\text{H}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}}{1,01 \text{ g } \cancel{\text{H}}} = 9,1 \text{ mol H}$$

$$n(\text{O}) = 36,2 \text{ g } \cancel{\text{O}} \cdot \frac{1 \text{ mol O}}{16,00 \text{ g } \cancel{\text{O}}} = 2,27 \text{ mol O}$$

— Buscamos la relación entre la cantidad de átomos, que es igual a la relación molar.

$$\frac{N(\text{átomos de C})}{N(\text{átomos de O})} = \frac{n(\text{C})}{n(\text{O})} = \frac{4,54 \text{ mol C}}{2,27 \text{ mol O}} \approx \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol O}}$$

$$\frac{N(\text{átomos de H})}{N(\text{átomos de O})} = \frac{n(\text{H})}{n(\text{O})} = \frac{9,1 \text{ mol H}}{2,27 \text{ mol O}} \approx \frac{4 \text{ mol H}}{1 \text{ mol O}}$$

$$\frac{N(\text{átomos de O})}{N(\text{átomos de O})} = \frac{n(\text{O})}{n(\text{O})} = \frac{2,27 \text{ mol O}}{2,27 \text{ mol O}} \approx \frac{1 \text{ mol O}}{1 \text{ mol O}}$$