

Quantités de paracétamol contenu dans le doliprane ($M_p=8 \times 12 + 9 + 2 \times 16 + 14 = 151 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$n_p = \frac{m_p}{M_p} \quad \text{A.N.} \quad n_p = \frac{5,00 \cdot 10^{-1}}{151} = 3,31 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Quantités d'aspirine contenu dans le comprimé ($M_a=9 \times 12 + 8 + 4 \times 16 = 180 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$n_a = \frac{m_a}{M_a} \quad \text{A.N.} \quad n_a = \frac{5,00 \cdot 10^{-1}}{180} = 2,78 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Il y a donc plus de quantité de matière dans un comprimé doliprane que dans un comprimé d'aspirine.

Appliquer et s'entraîner :

1. Calculer la quantité de matière (en moles) qu'il y a dans $m(\text{Fe})=36,0\text{g}$ de fer ? (masse molaire atomique du fer : $M(\text{Fe})=55,8 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{M_{\text{Fe}}} \quad \text{A.N.} \quad n_{\text{Fe}} = \frac{36,0}{55,8} = 6,45 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

$$N_{\text{Fe}} = n_{\text{Fe}} \cdot N_A \quad \text{A.N.} \quad N_{\text{Fe}} = 6,45 \cdot 10^{-1} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 3,88 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$$

2. Combien d'atomes y a-t-il dans 150g de cuivre ($M_{\text{Cu}}=63,5 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$N_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}} \cdot N_A$$

$$\text{or } n_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}}}$$

$$\text{donc } N_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}}} \cdot N_A \quad \text{A.N.} \quad N_{\text{Cu}} = \frac{150}{63,5} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 1,42 \cdot 10^{24} \text{ atomes}$$

3. Quelle quantité de matière y a-t-il dans 1,5kg d'eau ?

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} \quad \text{A.N.} \quad n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{18} = 83 \text{ mol} \quad \text{Ne pas oublier de convertir la masse en grammes !}$$

4. Le sucre est constitué de saccharose de formule $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. On se propose, pour le même prix, un sac de 60kg de sucre ou 200 moles de saccharose. Quel est le meilleur choix économique ?

On peut se demander quelle masse de saccharose contient 200mol :

$$m_{\text{sac}} = n_{\text{sac}} \cdot M_{\text{sac}} \quad \text{A.N.} \quad m_{\text{sac}} = 200 \times 342 = 6,84 \cdot 10^4 \text{ g} \quad \text{soit } 68,4 \text{ kg}$$

Cette masse est supérieure à 60 kg ; il vaut donc mieux acheter 200 moles !

On aurait pu se demander à quelle quantité de matière correspond 60kg de saccharose :

$$n_{\text{sac}} = \frac{m_{\text{sac}}}{M_{\text{sac}}} \quad \text{A.N.} \quad n_{\text{sac}} = \frac{60 \times 10^3}{342} = 175 \text{ mol}$$

Cette quantité de matière est inférieure à 200mol ; on arrive donc à la même conclusion que précédemment.

5. L'acide sulfurique a une masse volumique $\rho=1,8 \text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calculer la masse de 3cm^3 d'acide sulfurique pur. La formule de l'acide sulfurique est H_2SO_4 . Calculer la quantité de matière contenue dans 3cm^3 d'acide sulfurique.

Par définition de la masse volumique :

$$m_{\text{ac}} = \rho_{\text{ac}} \cdot V_{\text{ac}} \quad \text{A.N.} \quad m_{\text{ac}} = 1,8 \times 3 = 5,4 \text{ g} \quad (\text{remarque : } 1 \text{cm}^3 \text{ équivaut à } 1 \text{mL})$$

Quantité de matière contenue dans cette masse :

$$n_{ac} = \frac{m_{ac}}{M_{ac}} \quad \text{avec } M_{ac} = 2M_H + M_S + 4M_O$$

$$\text{A.N.} \quad n_{ac} = \frac{5,4}{2 \times 1 + 32 + 4 \times 16} = \frac{5,4}{98} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

6. L'éthanol pur est un liquide de masse volumique $\rho = 0,79 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Un vin à 12% contient 12 mL d'éthanol dans 100 mL de vin. La formule de l'éthanol est $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Calculer (en moles) d'éthanol que contiennent 0,125 L de vin (volume d'un verre).

$$n_{eth} = \frac{m_{eth}}{M_{eth}}$$

$$\text{or} \quad m_{eth} = \rho_{eth} \cdot V_{eth}$$

$$\text{avec} \quad V_{eth} = \frac{12}{100} \cdot V_{vin} = 0,12 \cdot V_{vin}$$

$$\text{Donc} \quad n_{eth} = \frac{\rho_{eth} \times 0,12 \cdot V_{eth}}{M_{eth}} \quad \text{A.N.} \quad n_{eth} = \frac{0,79 \times 0,12 \times 125}{2 \times 12 + 6 + 16} = 2,6 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

7. Correction :

Nom	Formule	$M(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$	$m(\text{g})$	$n(\text{mol})$
diazote	N_2	28,0	5,6	0,20
dichlorométhane	CH_2Cl_2	85,0	26	0,31
chlorure d'hydrogène	HCl	36,5	5,6	0,15
dioxyde d'azote	NO_2	46,0	14	0,31

8. Laiton :

- a. Calcul de la masse de cuivre :

$$m_{\text{Cu}} = n_{\text{Cu}} \times M_{\text{Cu}} \quad \text{A.N.} \quad m_{\text{Cu}} = 0,47 \times 63,5 = 30 \text{ g}$$

Calcul de la masse de zinc :

$$m_{\text{Zn}} = m_{\text{tot}} - m_{\text{Cu}} \quad \text{A.N.} \quad m_{\text{Zn}} = 50,0 - 30 = 20 \text{ g}$$

b. Pourcentage massique en cuivre dans l'alliage : $\frac{m_{\text{Cu}}}{m_{\text{tot}}} \times 100 = \frac{30}{50,0} \times 100 = 60\%$

Pourcentage massique en zinc : $\frac{m_{\text{Zn}}}{m_{\text{tot}}} \times 100 = \frac{20}{50,0} \times 100 = 40\%$

- c. Quantité de cuivre présent dans l'échantillon de laiton : $n_{\text{Cu}} = 0,47 \text{ mol}$

Quantité de zinc présent dans l'échantillon de laiton : $n_{\text{Zn}} = \frac{m_{\text{Zn}}}{M_{\text{Zn}}} \quad \text{A.N.} \quad n_{\text{Zn}} = \frac{20}{65,4} = 0,31 \text{ mol}$

Le nombre total de quantité de matière présent dans l'échantillon est :

$$n_{\text{tot}} = n_{\text{Zn}} + n_{\text{Cu}} \quad \text{A.N.} \quad n_{\text{tot}} = 0,47 + 0,31 = 0,78 \text{ mol}$$

Pourcentage molaire en cuivre dans l'alliage : $\frac{n_{\text{Cu}}}{n_{\text{tot}}} \times 100 = \frac{0,54}{0,78} \times 100 = 69\%$

Pourcentage molaire en zinc : $\frac{n_{\text{Zn}}}{n_{\text{tot}}} \times 100 = \frac{0,31}{0,78} \times 100 = 31\%$

9. Emission de CO_2 :

Masse d'essence consommée par kilomètre :

$$m = V \cdot \rho / 100 \quad \text{A.N.} \quad m = 3,7 \times 740 / 100 = 27,4 \text{ g/km}$$

Quantité de matière correspondante :

$$n = m/M \quad \text{A.N.} \quad n = 27,4/114 = 0,24 \text{ mol/km}$$

Tableau de proportionnalité associé à cette réaction :

$C_8H_{18} + \frac{25}{2} O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 9H_2O$			
1,0		8	
0,24		n_{CO_2}	

Par proportionnalité : $n_{CO_2} = 8 \times 0,24 = 1,92 \text{ mol}$

$$m_{CO_2} = n_{CO_2} \cdot M_{CO_2} \quad \text{A.N.} \quad m_{CO_2} = 84,5 \text{ g/km}$$