

Masse molaire et masse atomique.

N_A : Nombre d'avogadro (en atomes ou molécule / mole)

M : masse molaire (en g/mol)

m : masse du corps considéré (en g)

- 1) Calculer la masse moléculaire des corps suivants

CO ; HNO₃ ; Ca(OH)₂ ; HCl ; K₃PO₄

Réponse : voir le tableau en bas de page.

- 2) Calculer le pourcentage en masse d'aluminium dans l'alumine Al₂O₃

Masse molaire de l'alumine : $M_{\text{alumine}} = 102 \text{ g/mol}$

Masse molaire de l'aluminium Al : $M_{\text{al}} = 27 \text{ g/mol}$

Comme il y en a 2 (de Al) alors on doit prendre $m = 2 \cdot M_{\text{al}} = 2 \cdot 27 = 54 \text{ g/mol}$ d'aluminium.

Pourcentage d'Al : $2 \cdot M_{\text{al}} / M_{\text{alumine}} = 54 / 102 = 0.529 \Rightarrow \underline{52.9\%}$

- 3) Calculer la masse d'argent présent dans 50g de nitrate d'argent AgNO₃

Masse molaire du nitrate d'argent : $M_{\text{nitrate d'argent}} = 170 \text{ g/mol}$

Masse molaire de l'argent : $M_{\text{ag}} = 108 \text{ g/mol}$

Première manière de calculer :

On trouve donc $M_{\text{ag}} / M_{\text{nitrate d'argent}} = 108 / 170 = 0.635 \Rightarrow 63.5\%$ d'argent dans du nitrate d'argent.

La part d'argent dans 50g de nitrate d'argent est donc de $50 \cdot 0.635 = \underline{31.76 \text{ g}}$

Deuxième manière :

Il y a $m_{\text{nitrate d'argent}} / M_{\text{nitrate d'argent}} = 50 / 170 = 0.294 \text{ mol}$ de nitrate d'argent dans 50 g de nitrate d'argent.

La masse de 0.294 mole d'argent est de $M_{\text{ag}} \cdot n_{\text{mole}} = 108 \cdot 0.294 = \underline{31.76 \text{ g}}$ d'argent.

- 4) Calculer la masse de soufre nécessaire à la production de 1000kg d'acide sulfurique H₂SO₄

Masse molaire de l'acide sulfurique : $M_{\text{acide sulfurique}} = 98.1 \text{ g/mol}$

Masse molaire du soufre : $M_{\text{S}} = 32.1 \text{ g/mol}$

Nombre de moles d'acide sulfurique dans $m_{\text{acide sulfurique}} = 1000 \text{ kg}$:

$m_{\text{acide sulfurique}} / M_{\text{acide sulfurique}} = 1000 \cdot 10^3 / 98.1 = 10193 \text{ mol}$

Masse de soufre que représente 10193 mol de soufre : $n_{\text{mol soufre}} \cdot M_{\text{S}} = 10193 \cdot 32.1 = \underline{327 \cdot 103 \text{ g}}$

- 5) Calculer le pourcentage en masse de chacun des éléments dans le sulfate d'aluminium Al₂(SO₄)₃

Masse molaire du sulfate d'alumine : $M_{\text{sulfate d'alumine}} = 342 \text{ g/mol}$

Masse molaire de l'aluminium : $M_{\text{aluminium}} = 27 \text{ g/mol}$ (à prendre deux fois car Al₂)

Masse molaire du soufre : 32.1g/mol (à prendre 3 fois)

Masse molaire de l'oxygène : 16 g/mol (à prendre 12 fois)

On trouve donc : $2 \cdot 27 / 342 = 15.8\%$; $3 \cdot 32.1 / 342 = 28.2\%$; $12 \cdot 16 / 342 = 56.1\%$ pour les pourcentages respectifs d'aluminium, de soufre et d'oxygène dans le sulfate d'alumine.

- 6) Calculer la masse molaire des corps suivants

CO ; HNO₂ ; Ba(OH)₂ ; HBr ; Na₃PO₄

Réponse : voir le tableau en bas de page.

- 7) Combien y a-t-il de moles de plomb dans 10g de plomb ?

Masse molaire du plomb : 207g

Nombre de moles de plomb dans 10g = $10 / 207 = 0.0483 \text{ moles}$

- 8) Quelle est la masse de 10 moles d'hélium ?

Masse molaire de l'hélium : 4 g/moles

Masse de 10 moles : $10 \cdot 4 = 40 \text{ g}$

9) Combien y a-t-il d'atomes de chaque espèce dans une molécule de sulfate de cuivre CuSO_4 ?

Il y a un atome de cuivre(Cu), un de soufre(S) et 4 d'oxygène(O).

10) Combien y a-t-il de d'atomes de zinc dans 10 g de zinc ?

Masse molaire du zinc : 65.4 g/mol

Nombre de moles de zinc que constitue 10g : $10 / 65.4 = 0.153$ moles

Nombre d'atomes : $nb_{\text{moles}} \cdot N_A = 0.153 \cdot 6.02 \cdot 10^{23} = 9.2 \cdot 10^{22}$ atomes.

11) Combien y a-t-il de molécules d'acide nitrique HNO_3 dans 1g d'acide nitrique ?

Masse molaire de l'acide nitrique : $M_{\text{acide nitrique}} = 63 \text{ g/mol}$

Nombre de moles que contient 1g d'acide nitrique : $nb_{\text{moles}} = m / M = 1 / 63 = 0.159$ moles

Il y a $nb_{\text{moles}} \cdot N_A = 0.159 \cdot 6.02 \cdot 10^{23} = 9.56 \cdot 10^{21}$ molécules.

12) Quelle est la masse d'hématite Fe_2O_3 qui contient 1000kg de fer ?

Masse molaire du fer : $M_{\text{fer}} = 55.9 \text{ g/mol}$

Masse molaire de l'hématite : $M_{\text{hématite}} = 160 \text{ g/mol}$

Nombre de moles de fer pour 1000kg de fer : $nb_{\text{mole}} = m_{\text{fer}} / M_{\text{fer}} = 1000 \cdot 10^3 / 55.9 = 17889$ moles

Il faut considérer que chaque molécule d'hématite contient 2 atomes de fer $\Rightarrow 8944$ moles de Fe_2 dans notre masse d'hématite.

Masse d'hématite : $m_{\text{hématite}} = nb_{\text{mole fe}} / 2 \cdot M_{\text{hématite}} = 8944 \cdot 160 = 1.43 \cdot 10^6 = 1.43 \text{ t}$ d'hématite.

13) Quelle est la masse en kg de 10^{21} atomes de potassium ?

Masse molaire du potassium : $M_K = 39.1 \text{ g/mol}$

On sait donc que N_A atomes pèsent 39.1g

10^{21} atomes constituent $nb_{\text{atomes}} / N_A = 10^{21} / 6.02 \cdot 10^{23} = 0.0166$ mol de potassium

Masse de potassium : $nb_{\text{mol}} \cdot M_K = 0.0166 \cdot 39.1 = 0.649$ g

14) Combien y a-t-il d'atomes d'hydrogène dans 10 litres d'eau ?

Masse molaire de l'eau : $M_{\text{eau}} = 18 \text{ g}$

Nombre de moles contenues dans 10l (=10kg) d'eau : $m_{\text{eau}} / M_{\text{eau}} = 10 \cdot 10^3 / 18 = 555$ moles

Nombre d'atomes = $N_A \cdot nb_{\text{mol}} = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 555 = 334 \cdot 10^{24}$ atomes.

Molécule	Masse molaire	HNO_2	47.01 g
CO	28.01 g	Ba(OH)_2	171.34 g
HNO_3	63.01 g	HBr	80.91 g
Ca(OH)_2	74.09 g	Na_3PO_4	163.94 g
HCl	36.46 g	Pb	207.20 g
K_3PO_4	212.27 g	He	4.00 g
Al_2O_3	101.96 g	HNO_3	63.01 g
AgNO_3	169.87 g	Fe_2O_3	159.69 g
H_2SO_4	98.08 g	K	39.10 g
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	342.15 g	H_2O	18.02 g
CO	28.01 g		