

CH 8 : FICHE D'EXERCICE

(1) $n = m / M$
n : Quantité de matière en mol.
m : masse en g.
M : masse molaire en g .mol⁻¹.

H	O	C	N	Cl			
1	16	12	14	35,5			

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

1. Quantité de matière en mole et quantité d'objets

EXERCICE 1

Combien y a-t-il d'atomes de fer dans 1 mole d'atomes de fer ? Dans 0,01 mole d'atomes de fer ?	$N = n \times N_A = 1 \times 6,02 \times 10^{23}$ atomes $N = n \times N_A = 0,01 \times 6,02 \times 10^{23} = 6 \times 10^{21}$ atomes
Quelle quantité de matière EN MOLE correspond à $2,4 \cdot 10^{24}$ atomes de fer ?	$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,4 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 4 \text{ moles}$
Combien y a-t-il d'atomes dans une mole de dioxygène O ₂ ? Dans une mole d'eau H ₂ O ?	$2 \times 6 \times 10^{23} = 1,2 \times 10^{24}$ atomes $3 \times 6 \times 10^{23} = 1,8 \times 10^{24}$ atomes
Quelle quantité de matière correspond à $2,4 \cdot 10^{24}$ molécules de dioxygène ? À $2,4 \cdot 10^{24}$ molécules d'eau ?	$n = \frac{N}{N_A} = \frac{2,4 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 4 \text{ moles}$

Exercice 2

Espèce chimique	Nombre d'atomes	Nombre de molécules	Quantité de matière (mol)
Dihydrogène H ₂	2	6×10^{23} molécules	1
Carbonate de calcium CaCO ₃	5	$0,03 \times 6 \times 10^{23} = 1,8 \times 10^{22}$	0,03
Alcool C ₂ H ₆ O	9	$5,2 \cdot 10^{25}$	$\frac{5,2 \times 10^{25}}{6 \times 10^{23}} = 86,7 \text{ moles}$

2. Relation entre quantité de matière et masse :

EXERCICE 3 : Déterminer la masse molaire :

propane C ₃ H ₈ ;	$M(C_3H_8) = 3 \times M_C + 8 \times M_H = 3 \times 12 + 8 \times 1 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$
saccharose C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	$M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ g.mol}^{-1}$
l'aspirine (acide acétylsalicylique) C ₉ H ₈ O ₄	$M(C_9H_8O_4) = 9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$

EXERCICE 4 : Quelle est la masse de :

1,0.10 ⁻² mol de dioxyde de carbone CO ₂	$m(CO_2) = n(CO_2) \times M(CO_2) = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 44 = 0,44 \text{ g}$
2,5 mol de cuivre Cu	$m(Cu) = n(Cu) \times M(Cu) = 2,5 \times 63,5 = 158,75 \text{ g}$
2,0.10 ⁻¹ mol d'ammoniac NH ₃	$m(NH_3) = n(NH_3) \times M(NH_3) = 2,0 \cdot 10^{-1} \times (14 + 3) = 3,4 \text{ g}$

EXERCICE 6 : Quelle est la quantité de matière contenue

dans 24 g de carbone	$n(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{24}{12} = 2 \text{ mol}$
Dans 24 g d'eau	$n(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{24}{(2+16)} = \frac{24}{18} = 1,33 \text{ mol}$
Dans 24 g de chlorure de sodium	$n(NaCl) = \frac{m(NaCl)}{M(NaCl)} = \frac{24}{(23 + 35,5)} = \frac{24}{58,5} = 0,41 \text{ mol}$

EXERCICE 7

NOM	FORMULE	M(g.mol ⁻¹)	m (g)	n (mol)
Diazote	N ₂	$M(N_2) = 28 \text{g.mol}^{-1}$	5,6	$n(N_2) = \frac{m(N_2)}{M(N_2)} = \frac{5,6}{28} = 0,2 \text{mol}$
Dichloro méthane	CH ₂ Cl ₂	$M(CH_2Cl_2) = 85 \text{g.mol}^{-1}$	$m = n \times M$ $= 0,31 \times 85 = 26,35 \text{g}$	0,31
Acide chlorhydrique	HCl	$M(HCl) = 36,5 \text{g.mol}^{-1}$	5,6	$n(HCl) = \frac{m(HCl)}{M(HCl)} = \frac{5,6}{36,5} = 0,15 \text{mol}$
Dioxyde d'azote	NO ₂	$M(NO_2) = 46 \text{g.mol}^{-1}$	$m = n \times M$ $= 0,31 \times 46 = 14,26 \text{g}$	0,31

EXERCICE 8 : Un comprimé de vitamine C contient 500 mg d'acide ascorbique C₆H₈O₆.

Quelle est la masse molaire de l'acide ascorbique ?	$M(C_6H_8O_6) = 6 \times M_C + 8 \times M_H + 6 \times M_O = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 6 \times 16 = 176 \text{g.mol}^{-1}$
Quelle est la quantité de matière d'acide ascorbique dans un comprimé ?	$n(C_6H_8O_6) = \frac{m(C_6H_8O_6)}{M(C_6H_8O_6)} = \frac{0,5}{176} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{mol}$
Combien y a-t-il de molécules d'acide ascorbique dans un comprimé ?	$N = n \times N_A = 2,8 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23} = 1,71 \times 10^{21} \text{ molécules}$
Dans une molécule d'acide ascorbique, quels sont les pourcentages, en nombre d'atomes, des éléments chimiques carbone, hydrogène et oxygène ?	$\%C = \frac{\text{nombre_d'atomes_de_C}}{\text{nombre_total_d'atomes}} = \frac{6}{20} \times 100 = 30\%$ $\%H = \frac{8}{20} \times 100 = 40\%$ et $\%O = \frac{6}{20} \times 100 = 30\%$
Quels sont les pourcentages massiques des différents éléments chimiques constituant l'acide ascorbique ?	$\%en_masse_de_C = \frac{\text{masse_de_C}}{\text{masse_total}} = \frac{6 \times M_C}{M(C_6H_8O_6)} \times 100 = \frac{6 \times 12}{176} \times 100 = 41\%$ $\%en_masse_de_H = \frac{8 \times M_H}{M(C_6H_8O_6)} \times 100 = \frac{8 \times 1}{176} \times 100 = 4,5\%$ $\%en_masse_de_O = \frac{6 \times M_O}{M(C_6H_8O_6)} \times 100 = \frac{6 \times 16}{176} \times 100 = 54,5\%$