

Chimie, 4^{ème} année
UAA 3B - Approche quantitative
Exercices complémentaires

Bonjour,

Je vous sais impatient de recevoir les corrections. Lors des résolutions, n'oubliez pas d'indiquer les unités.

Je joins également quelques nouveaux problèmes.

- Vous pouvez me contacter à l'adresse : michelhubert0801@gmail.com

Bon travail, soyez prudent, à bientôt

1. La mole (page 9)

Exercices :

1) Calculez le nombre d'entités (N = nbr. de molécules, atomes ou ions) contenues dans:

a) 0,2 mol de molécules HCl $1,2 \cdot 10^{23}$	e) 0,6 mol d'atomes Na $3,6 \cdot 10^{23}$
b) 3 mol de molécules O ₂ $18 \cdot 10^{23}$	f) 0,2 mol d'ions S ²⁻ $1,2 \cdot 10^{23}$
c) 0,001 mol de molécules NaCl $6 \cdot 10^{20}$	g) 0,100 mol d'atomes K $6 \cdot 10^{22}$
d) 20 mol de molécules H ₂ $1,2 \cdot 10^{25}$	h) 2,987 mol d'ions Cl ⁻ $1,8 \cdot 10^{24}$

Pour ces calcul, j'ai arrondi Na à $6 \cdot 10^{23}$; Utiliser $6,02 \cdot 10^{23}$ est tout aussi correct.

2) Calculez la quantité de matière (en mol) correspondant à:

a) $2 \cdot 10^{23}$ atomes Cu $0,332 \text{ mol}$	e) $1,17 \cdot 10^{22}$ atomes Fe $1,94 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
b) $1,8 \cdot 10^{21}$ molécules CO $3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	f) $27 \cdot 10^{23}$ ions H ₂ CO ₃ $4,48 \text{ mol}$
c) $4 \cdot 10^{23}$ atomes Mn $0,664 \text{ mol}$	g) $1,5 \cdot 10^{22}$ atomes Au $2,49 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$
d) $3 \cdot 10^{21}$ molécules Co $4,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$	h) $24,6 \cdot 10^{24}$ ions H ₂ SO ₄ $40,9 \text{ mol}$

Pour ces calcul, j'ai utilisé $6,02 \cdot 10^{23}$; Vous remarquerez que l'écart est très faible.

2. Masse molaire (page 11)

Exercices :

3) Calculez la masse molaire relative de:

a) O ₂ $M=32 \text{ g/mol}$	b) NaOH $M=40 \text{ g/mol}$	c) H ₂ SO ₄ $M=98 \text{ g/mol}$	d) Ca(OH) ₂ $M=74,1 \text{ g/mol}$
--	---------------------------------	---	--

4) Calculez la quantité de matière (en mol) correspondant à: $n = m/M$

a) 73 g d'acide chlorhydrique HCl	$n = 73/36,46 = 2,00 \text{ mol}$
b) 53 g de carbonate de calcium CaCO ₃	$n = 53/100 = 0,53 \text{ mol}$
c) 82,3 g d'acide sulfurique H ₂ SO ₄	$n = 82,3/98,1 = 0,839 \text{ mol}$
d) 120 g d'hydroxyde de sodium NaOH	$n = 120/40 = 3 \text{ mol}$
e) 1,52 g de KMnO ₃	$n = 1,52/142 = 0,0107 \text{ mol}$
f) 63,8 g de C ₆ H ₁₂ O ₆	$n = 63,8/180 = 0,354 \text{ mol}$

5) Calculez la masse (en g) correspondant à une quantité de matière de:

a) 11 mol d'ammoniac NH ₃	$m = 11 \cdot 17 = 187 \text{ g}$
b) 2,7 · 10 ⁻³ mol de propane C ₃ H ₈	$m = 2,7 \cdot 10^{-3} \cdot 44,1 = 0,119 \text{ g}$
c) 0,04 mol de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H ₂ O ₂	$m = 0,04 \cdot 34 = 1,36 \text{ g}$

3. Equilibrer les équations chimiques (marche à suivre : page 2 du cours)

- a) $1 \text{ C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12 \text{ O}_2 \rightarrow 12 \text{ CO}_2 + 11 \text{ H}_2\text{O}$
- b) $1 \text{ Na}_2\text{CO}_3 + 2 \text{ HCl} \rightarrow 2 \text{ NaCl} + 1 \text{ H}_2\text{O} + 1 \text{ CO}_2$
- c) $1 \text{ Zn} + 2 \text{ HCl} \rightarrow 1 \text{ ZnCl}_2 + 1 \text{ H}_2$
- d) $1 \text{ BaCl}_2 + 1 \text{ K}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ BaSO}_4 + 2 \text{ KCl}$
- e) $2 \text{ Al}(\text{NO}_3)_3 + 3 \text{ Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 1 \text{ Al}_2(\text{CO}_3)_3 + 6 \text{ NaNO}_3$
- f) $1 \text{ C}_5\text{H}_{12} + 8 \text{ O}_2 \rightarrow 5 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- g) $3 \text{ Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{ H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 6 \text{ H}_2\text{O} + 1 \text{ Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- h) $2 \text{ AgNO}_3 + 1 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1 \text{ Ag}_2\text{SO}_4 + 2 \text{ HNO}_3$
- i) $1 \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2 + 1 \text{ H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow 1 \text{ PbHAsO}_4 + 2 \text{ HNO}_3$
- j) $4 \text{ NH}_3(\text{g}) + 5 \text{ O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{ NO}(\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O}$

Exercices

- a) Nous ajoutons 25 g de NaCl (sel de cuisine) dans 5 litres d'eau. Quelle **masse** de NaCl y a-t-il dans un litre de solution ? $\text{masse dans un litre} = 25/5 = 5 \text{ g/L}$ (gramme par litre)

- b) Nous ajoutons 40 g de NaOH dans 2 litres d'eau. Quelle **masse** de NaOH y a-t-il dans un litre de solution ? $\text{masse dans un litre} = 40/2 = 20 \text{ g/L}$
- c) Nous ajoutons 10 g de KOH dans 0,5 litre d'eau. Quelle **masse** de KOH y a-t-il dans un litre de solution ? $\text{masse dans un litre} = 10/0,5 = 20 \text{ g/L}$
- d) Nous ajoutons 2 moles de NaCl dans 4 litres d'eau. Quelle **quantité (en mole)** de NaCl y a-t-il dans un litre de solution ? $\text{quantité dans un litre} = 2/4 = 0,5 \text{ mol/L}$
- e) Nous ajoutons 1,8 moles de CuSO₄ dans 2 litres d'eau. Quelle **quantité (en mole)** de CuSO₄ y a-t-il dans un litre de solution ? $\text{quantité dans un litre} = 1,8/2 = 0,9 \text{ mol/L}$
- f) Nous ajoutons 7 moles de KCl dans 0,2 litre d'eau. Quelle **masse** de KCl y a-t-il dans un litre de solution ?

$$\text{quantité dans un litre} = 7/0,2 = 35 \text{ mol/L}$$

$$M_{\text{KCl}} = 35,45 + 39,1 = 74,55 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M \rightarrow \text{masse dans un litre} = 35 \cdot 74,55 = 2600 \text{ g/L}$$

Il est évidemment possible de calculer la masse dans 0,2 litre, et ensuite de multiplier par cinq pour avoir la masse dans 1 litre.

- g) Nous ajoutons 58,44 g de NaCl dans 5 litres d'eau. Quelle **quantité (en mole)** de NaCl y a-t-il dans un litre de solution ?

$$\text{masse dans un litre} = 58,44/5 = 11,7 \text{ g/L}$$

$$M_{\text{NaCl}} = 35,45 + 22,99 = 58,44 \text{ g/mol}$$

$$n = m/M \rightarrow 11,7/58,44 = 0,2 \text{ mol/L (mol par litre)}$$

- h) Nous ajoutons 160 g de NaOH dans 2 litres d'eau. Quelle **quantité (en mole)** de NaOH y a-t-il dans un litre de solution ?

Autre méthode par rapport à l'exercice (g) : $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$

$$n = m/M \rightarrow n = 160/40 = 4 \text{ mol dans } \underline{2 \text{ litres d'eau}}$$

$$\text{Donc, } 4/2 = 2 \text{ mol/L (mol par litre)}$$

NOUVEAUX EXERCICES :

Exercice 1: Combien de grammes de soufre faut-il prendre pour avoir le même nombre d'atomes que dans 5 grammes de fer ?

Exercice 2: On veut préparer 3 litres d'une solution 0,15 mol/L (moles par litre) de KOH. Combien de grammes de KOH pur faut-il ?

Exercice 3 : On réalise une solution en versant 25 g de KCl et 25 g de CuSO₄, dans un litre d'eau. Quelle quantité (en mole) de KCl et de CuSO₄ obtiendra-t-on ?