

# Exercices corrigés sur la quantité de matière (partie2)

Auteur : [Guy Chaumeton](#)

Source: <http://pagesperso-orange.fr/guy.chaumeton/2d07chc.htm>

## Exercice 1

### Formule d'un gaz inconnu

Un flacon A de volume  $V_A = 0,80 \text{ L}$  renferme une masse  $m_A = 1,41 \text{ g}$  de propane gazeux  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

- Déterminer la quantité de matière  $n$  de propane contenu dans le flacon.
- Calculer le volume molaire du gaz dans les conditions de l'expérience.
- Dans les mêmes conditions de température et de pression, un flacon B de volume  $V_B = 2 V_A$  renferme une masse  $m_B = 3,71 \text{ g}$  d'un gaz inconnu. Déterminer la masse molaire  $M_B$  de ce gaz.
- Ce gaz est un alcane de formule générale  $\text{C}_x\text{H}_{2x+2}$  où  $x$  est un entier positif. Déterminer la formule brute de cette espèce chimique.
- Rechercher les formules semi-développées des différents isomères.

### Correction:

Propane gazeux dans le flacon A	Masse du gaz (g)	Masse molaire du gaz (g/mol)
$V_A = 0,80 \text{ L}$	$M_A = 1,41 \text{ g}$	$M_A = 44,0 \text{ g/mol}$

- Quantité de matière  $n_A$  de propane contenu dans le flacon.

$$n_A = \frac{m_A}{M_A} = \frac{1,41}{44} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

- Volume molaire  $V_m$  du gaz dans les conditions de l'expérience.

$$V_m = \frac{V_A}{n_A} = \frac{0,80}{3,2 \cdot 10^{-2}} = 25 \text{ mol}^{-1}$$

### 3-Masse molaire $M_B$ :

Dans les mêmes conditions , un volume double de gaz contient une quantité de matière double indépendante de la nature du gaz (loi d'Avogadro sur les gaz).

Ainsi  $V_B=2V_A$  alors  $n_B=2n_A=6,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ .

$$M_B = \frac{m_B}{n_B} = \frac{3,71}{6,4 \cdot 10^{-2}} 58 \text{ mol}^{-1}$$

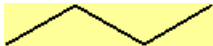
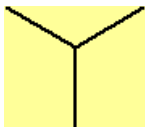
### 4- Formule brute:

Le corps pur B de formule  $C_xH_{2x+2}$  a pour masse molaire:

$$M_B = (2x+2)M_H + xM_C = (2x+2) \cdot 1 + x \cdot 12 = 58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

On en déduit  $x=4$  ,la formule brute est donc:  **$C_4H_{10}$** . C'est un **alcane**.

### 5- Différents isomères:

Formules semi-développées et topologiques	Chaînes principales
$\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_3$ <p style="text-align: center;">Butane</p> 	4C
$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{---CH---CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">2-méthylpropane ou isobutane</p> 	3C

## Exercice 2

Un comprimé de vitamine C contient 500mg d'acide ascorbique :  $C_6H_8O_6$ .

- Quelle est la masse molaire de l'acide ascorbique ?
- Quelle est la quantité de matière d'acide ascorbique dans un comprimé ?
- Combien y a-t-il de molécules d'acide ascorbique dans un comprimé ?
- Dans une molécule d'acide ascorbique, quels sont les pourcentages, en nombre d'atomes, des éléments chimiques carbone, hydrogène et oxygène ?
- Quel est le pourcentage massique des différents éléments chimiques constituant l'acide ascorbique ?

## Correction

a)- Masse molaire de l'acide ascorbique:

$$- M(C_6H_8O_6) = 6 M_{(C)} + 8 M_{(H)} + 6 M_{(O)}$$

$$- M(C_6H_8O_6) = (6 \times 12,0) + (8 \times 1,0) + (6 \times 16,0)$$

$$M(C_6H_8O_6) = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}.$$

b) - quantité de matière d'acide ascorbique dans un comprimé:

$$n_{\text{acide}} = \frac{m}{M} = \frac{0,500}{176} = 2,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

c)- Nombre de molécules d'acide ascorbique:

$$- N = n \cdot N_A$$

$$- N = 2,8 \times 10^{-3} \times 6,02 \times 10^{23}$$

$$N = 1,7 \times 10^{21} \text{ molécules}$$

d)- pourcentages en nombre d'atomes:

	Total	Carbone	Hydrogène	Oxygène
Nombre d'atomes	20	6	8	6
pourcentage	100%	30%	40%	30%

e)- Pourcentage massique:

	Total	Carbone	Hydrogène	Oxygène
Masse molaire	176	$6 \times 12,0$	$8 \times 1,0$	$6 \times 16,0$
Pourcentage	100%	40,9%	4,5%	54,5%

### Exercice 3

#### Etat gazeux

Un flacon de volume  $V = 1,5 \text{ L}$ , est rempli de dihydrogène gazeux dans les conditions normales de température et de pression (CNTP).

- Quelle quantité de matière de dihydrogène contient le flacon ?
- Quelle masse de dihydrogène contient le flacon ?
- On considère un flacon de  $2,4 \text{ L}$  rempli de gaz dihydrogène, mais à  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - Sachant que le volume molaire dans ces conditions est de  $35 \text{ L} / \text{mol}$ , quelle est la quantité de matière de dihydrogène ?
- Comparer la quantité de matière présente dans  $1,5 \text{ L}$  de gaz à  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  et celle présente dans  $2,4 \text{ L}$  à  $150 \text{ }^\circ\text{C}$ .
  - Proposer une explication.

## Coorection

a)- quantité de matière de dihydrogène contenue dans le flacon à 0°C:

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{1,5}{22,4} = 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

b)- masse de dihydrogène contenue dans le flacon:

$$M_H = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m = n(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 6,7 \times 10^{-2} \times 2 \times 1,0 = 1,3 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

c)- Quantité de matière de dihydrogène contenue dans le flacon à 150°C:

$$n' = \frac{V'}{V_m} = \frac{2,4}{35} = 6,9 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

d)- Comparaison de la quantité de matière présente dans 1,5L de gaz à 0°C et celle présente dans 2,4L à 150°C

La quantité de matière de gaz présente dans 1,5L à 0°C **est voisine** de celle dans 2,4 L à 150 ° C à la même pression.

- Lorsque l'on chauffe un gaz, la pression restant la même, sa masse volumique diminue, il se dilate.