

# Introduction

# La chimie

- la matière: tout ce qui occupe un espace et qui a une masse
- la chimie: la science qui étudie la structure de la matière et ses transformations

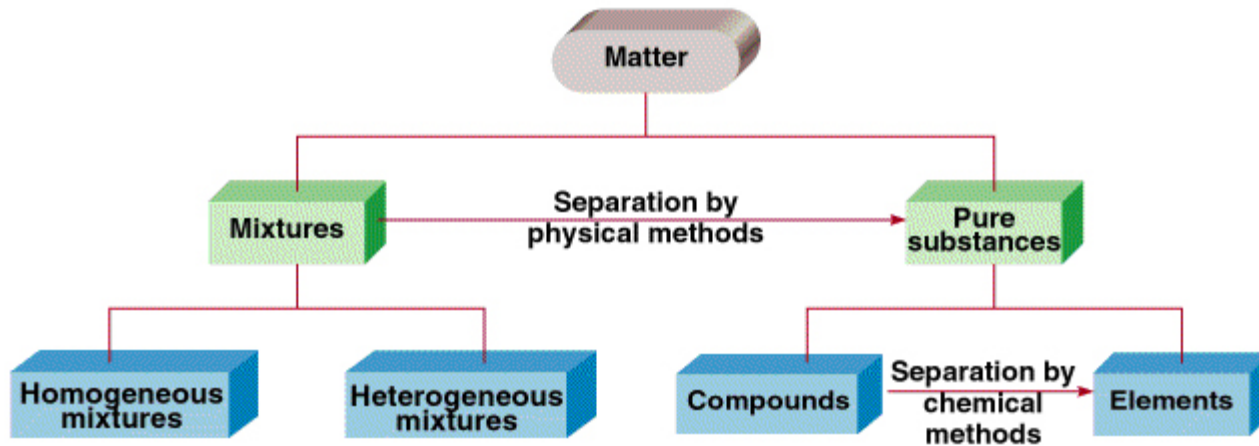
# Les substances pures et les mélanges

- une substance pure: une substance avec une composition fixe constante et des propriétés distinctes (ex.; l'eau pure)
- un mélange: une combinaison de deux ou plusieurs substances pures dans laquelle chaque substance garde son identité propre
  - a) mélange homogène: ex.; une solution de sel (NaCl) dans l'eau
  - b) mélange hétérogène: ex.; un mélange d'huile et de l'eau
- on peut séparer les constituants d'une solution par des moyens physiques

# Les substances pures et les mélanges

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Classification of Matter



# Les éléments et les composés

- élément: substance qui ne peut pas être décomposée en substances plus simples par des moyens chimiques
- composé: substance formée d'atomes de deux ou plusieurs espèces d'éléments liés chimiquement dans des proportions définies
- les composés ne peuvent être séparés en leur constituants que par des moyens chimiques

# Les propriétés physiques et chimiques de la matière

- propriété physique: une propriété qui peut être mesurée ou observée sans que la composition ou la nature d'une substance ne soient modifiées
- propriété chimique: une propriété pour laquelle il doit se produire une transformation chimique
- grandeur extensive: dépend de la quantité de matière étudiée
- grandeur intensive: ne dépend pas de la quantité de matière étudiée

# Les mesures

- un nombre qui n'est pas suivi par une unité ne veut rien dire
- système international (SI): longueur: mètre (m)  
masse: kilogramme (kg)  
temps: seconde (s)  
intensité du courant électrique: ampère (A)  
température: kelvin (K)  
quantité de matière: mole (mol)  
intensité lumineuse: candela (cd)
- préfixes:

Méga (M): $10^6$	Déci (d): $10^{-1}$
Kilo (k): $10^3$	Centi (c): $10^{-2}$
	Milli (m): $10^{-3}$

# La masse et le poids

- masse: mesure de la quantité de matière qui constitue un objet
- poids: force que la gravité exerce sur un objet
- le kilogramme (kg) est l'unité SI, mais on se servira surtout du gramme (g):

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$$



# Le volume

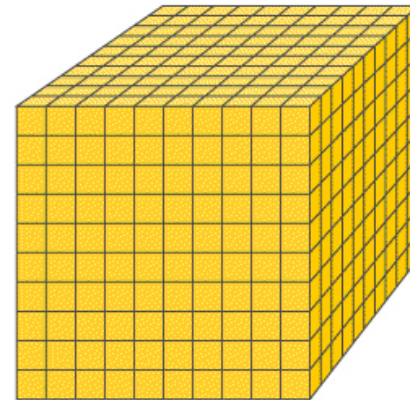
- volume: une longueur au cube (i.e., m<sup>3</sup>)
- on se servira surtout du litre (L) pour les volumes

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Comparison of Two Volumes

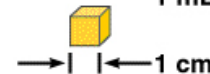
$$1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$$

Volume: 1000 cm<sup>3</sup>;  
1000 mL;  
1 dm<sup>3</sup>;  
1 L



→ | ← 1 cm  
← 10 cm = 1 dm →

Volume: 1 cm<sup>3</sup>;  
1 mL



→ | ← 1 cm

# La masse volumique

- masse volumique =  $\rho = \frac{\textit{masse}}{\textit{volume}}$  = densité
- la masse volumique est une grandeur intensive
- l'unité SI est  $\text{kg/m}^3$ , mais on se servira surtout de  $\text{g/cm}^3$  pour des solides et liquides et  $\text{g/L}$  pour des gaz

$$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ g/mL} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ g/L} = 0.001 \text{ g/mL}$$

# La température

- l'unité SI est le kelvin (K)
- le zéro absolu de la température est 0 K ou  $-273.15\text{ °C}$
- le point de congélation de l'eau est 273.15 K ou  $0\text{ °C}$
- le point d'ébullition de l'eau est 373.15 K ou  $100\text{ °C}$
- utilisez la température en K pour vos calculs!!!

# La manipulation des nombres

- la notation scientifique: la forme  $N \times 10^n$

eg.;  $6.022\ 045 \times 10^{23}$  plutôt que 602 204 500 000 000 000 000 000

$$N=6.022\ 045 \text{ et } n=23$$

- les chiffres significatifs: chiffres ayant une signification dans le calcul ou la mesure d'une quantité
- eg.; si une balance est précise à  $\pm 0.1$  kg, ça n'a pas de sens de dire qu'un objet a une masse de 6.73 kg, plutôt, on dit que l'objet pèse  $(6.7 \pm 0.1)$  kg

## Les règles d'utilisation des chiffres significatifs

- tout chiffre différent de zéro est significatif  
ex.; 6.732 kg a 4 chiffres significatifs
- le chiffre zéro placé entre deux chiffres différents de zéro est significatif  
ex.; 6.0061 kg a 5 chiffres significatifs
- les zéros placés à gauche du premier chiffre différent de zéro ne sont pas significatifs  
ex.; 0.0502 kg a 3 chiffres significatifs

## Les règles d'utilisation des chiffres significatifs

- si le nombre est plus grand que 1, tous les zéros écrits à droite de la virgule sont des chiffres significatifs

eg.; 6.000 kg a 4 chiffres significatifs

- sans la notation scientifique, il est parfois ambigu de savoir si les zéros à la droite du dernier chiffre différent de zéro sont significatifs

eg.; 4500 kg peut être  $4.5 \times 10^3$ ,  $4.50 \times 10^3$ , ou  $4.500 \times 10^3$  kg, i.e., on peut avoir 2, 3, ou 4 chiffres significatifs

## Les règles d'utilisation des chiffres significatifs

- un nombre entier avec parfaite précision a un nombre infini de chiffres significatifs

eg.; si on trouve la moyenne de trois essais, on a  
par définition 3.000 000 000 ... essais

# Les règles d'utilisation des chiffres significatifs

- addition/soustraction: la réponse a le même nombre de chiffres significatifs à la droite de la virgule que l'élément de calcul avec le moins de chiffres significatifs à la droite de la virgule

eg.;

$$\begin{array}{r} +0.2225 \\ +2.73 \\ +0.321 \\ \hline +3.2735 \end{array}$$

la réponse est arrondie à 3.27

eg.;

$$\begin{array}{r} +2.06 \\ -1.1 \\ \hline +0.96 \end{array}$$

la réponse est arrondie à 1.0



## Les règles d'utilisation des chiffres significatifs

- multiplication/division: la réponse a le même nombre de chiffres significatifs que l'élément de calcul avec le moins de chiffres significatifs

eg.;  $2.2 \times 3.7845 = 8.32590$  est arrondi à 8.3

eg.;  $3.76 / 4.236 = 0.8876298\dots$  est arrondi à 0.888

eg.;  $(2.27 \times 7.324) / 3.3 = 5.0380\dots$  est arrondi à 5.0

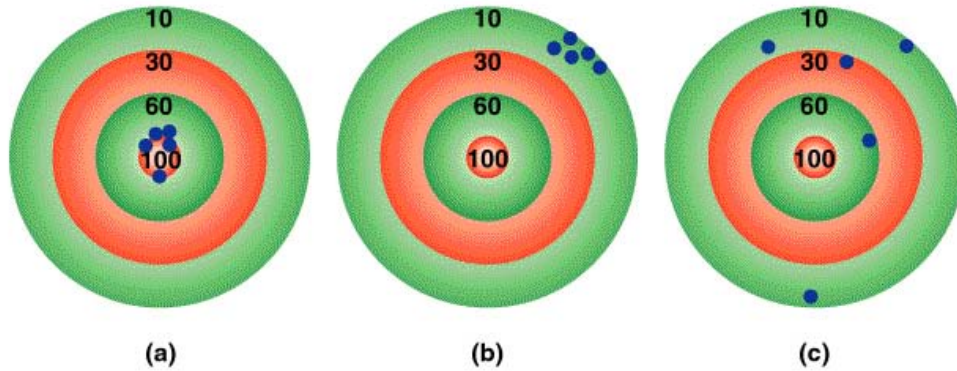
# L'exactitude et la précision

- l'exactitude: indique à quel point une mesure s'approche de la valeur réelle de la quantité mesurée
- la précision: indique les limites à l'intérieur desquelles se situe la valeur d'une quantité mesurée plusieurs fois

# L'exactitude et la précision

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Accuracy and Precision



- (a): exact et précis
- (b): non exact, mais précis
- (c): ni exact, ni précis
  
- les mesures exactes sont habituellement précises, mais une erreur systématique peut donner des mesures précises qui ne sont pas exactes