

## كمية المادة والمقادير المرتبطة بها

### Quantité de matière

### I. كمية المادة

#### 1- تعريف

♦ كمية المادة مقدار يقيس عدد ذرات أو أيونات أو جزيئات متشابهة تكون عينة من مادة ما. رمز كمية المادة  $n$  و وحدتها تسمى المول  $mol$ .

♦ اصطلاحاً، مول واحد من الجزيئات أو الذرات أو الأيونات يساوي نفس العدد من ذرات الكربون في عينة من الكربون كتلتها  $12\text{ g}$ . هذا العدد يسمى ثابتة أفوكادرو، رمزه  $N_A$  و قيمته:  $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$

#### 2- العلاقة بين كمية المادة و ثابتة أفوكادرو

$$n = \frac{N}{N_A}$$

كمية المادة  $n$  تتناسب مع  $N$  عدد المكونات الأساسية (جزيئات، ذرات، أيونات):

### Masse molaire

### II. الكتلة المولية

#### 1- تعريف

كتلة مول واحد من ذرات أو أيونات أو جزيئات متشابهة تسمى كتلة مولية، و رمزها  $M$  و وحدتها  $g.mol^{-1}$ .

• الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي تساوي كتلة مول واحد من ذرات هذا العنصر. و قيمتها تعطى في الجدول الدوري لترتيب العناصر الكيميائية. و يمكن حسابها بالعلاقة:  $M = m.N_A$  حيث  $m$  كتلة ذرة واحدة.

👉 مثال عددي: الكتلة المولية الذرية لعنصر الأكسجين  $^{16}_8O$

- كتلة ذرة واحدة:  $m = 8m_p + 8m_n + 8m_e \approx 2,67.10^{-23} g$

- الكتلة المولية الذرية:  $M(O) = m.N_A = 2,67.10^{-23}(g) \times 6,02.10^{23}(mol^{-1}) \approx 16 g.mol^{-1}$

• الكتلة المولية الجزيئية لنوع كيميائي تساوي مجموع الكتل المولية الذرية للعناصر الكيميائية المكونة لجزيئة.

👉 مثال عددي: الكتلة المولية للميثان  $CH_4$

$$M(CH_4) = M(C) + 4M(H) = 12 + (4 \times 1) = 16 g.mol^{-1}$$

• الكتلة المولية الأيونية لمركب أيوني تساوي مجموع الكتل المولية الذرية للعناصر الكيميائية المكونة للأيونات.

👉 مثال عددي: الكتلة المولية لكلورور الصوديوم  $NaCl$

$$M(NaCl) = M(Na) + M(Cl) = 23 + 35,5 = 58,5 g.mol^{-1}$$

## 2- كمية المادة و الكتلة

$$n = \frac{m}{M}$$

كمية المادة  $n$  لنوع كيميائي كتلته المولية  $M$  في عينة كتلتها  $m$  هي:

👉 مثال عددي: كمية مادة الحديد في مسمار حديدي كتلته  $m = 6,3 \text{ g}$  هي:

$$n(\text{Fe}) = \frac{m}{M(\text{Fe})} = \frac{6,3(\text{g})}{55,8(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})} = 0,113 \text{ mol}$$

## Volume molaire des gaz

## III. الحجم المولي للغازات

### 1- تعريف

الحجم المولي لغاز هو الحجم الذي يشغله مول واحد من هذا الغاز. رمزه  $V_m$  و وحدته  $L \cdot \text{mol}^{-1}$

### 2- قانون أفوكادرو- أمبير

عند نفس الشروط لدرجة الحرارة و الضغط، لجميع الغازات نفس الحجم المولي.

- عند الشروط النظامية، أي درجة حرارة  $\theta = 0^\circ\text{C}$  و ضغط  $p = 101325 \text{ Pa}$  ، الحجم المولي للغازات هو:

$$V_m = V_0 = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

### 3- كمية المادة و الحجم

$$n = \frac{V}{V_m}$$

كمية المادة  $n$  لنوع كيميائي غازي في عينة حجمها  $V$  هي:

👉 مثال عددي: الحجم الذي تشغله الكتلة  $m = 100 \text{ g}$  من غاز ثنائي الأكسجين في الشروط النظامية هو:

$$V = n \cdot V_m = \frac{m}{M(\text{O}_2)} \cdot V_m = \frac{100}{32} \times 22,4 = 70 \text{ L}$$

### 4- كثافة غاز

#### أ- تعريف

كثافة غاز بالنسبة إلى الهواء تساوي نسبة كتلتي حجمين متساويين من هذا الغاز و الهواء عند نفس الشروط لدرجة

$$d = \frac{m}{m'}$$

الحرارة و الضغط:

#### ب- كثافة غاز في الشروط النظامية

باعتبار حجمين من غاز و الهواء يساويان الحجم المولي النظامي، فإن كتلة الغاز هي  $m = M$  و كتلة الهواء هي

$$m' = \mu V_0 = 1,293(\text{g} \cdot \text{L}^{-1}) \times 22,4(\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}) \approx 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$d = \frac{M}{29}$$

نستنتج العلاقة: