

كمية المادة والمقادير المرتبطة بها

7

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 .

اصطلاحا، مول واحد من الجزيئات أو الذرات أو الأيونات يساوي نفس العدد من ذرات الكربون في عينة من الكربون

كتلتها g 12. هذا العدد يسمى ثابتة أفووكادرو، رمزه N_A و قيمته:

2- العلاقة بين كمية المادة و ثابتة أفووكادرو

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 O^{16}

- كتلة ذرة واحدة: $m = 8m_p + 8m_n + 8m_e \approx 2,67 \cdot 10^{-23} g$

- الكتلة المولية الذرية: $M(O) = m.N_A = 2,67 \cdot 10^{-23} (g) \times 6,02 \cdot 10^{23} (mol^{-1}) \approx 16 g.mol^{-1}$

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

☞ 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:

كمية مادة الحديد في مسمار حديدي كتلته $m = 6,3 \text{ g}$ هي: [مثال عددي](#)

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

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 $L \cdot mol^{-1}$

2- قانون أفوکادرو- أمبر

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

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

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

3- كمية المادة و الحجم

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

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

الحجم الذي تشغله الكتلة $g = 100 = m$ من غاز ثنائي الأكسجين في الشروط النظامية هو: [مثال عددي](#)

$$V = n \cdot V_m = \frac{m}{M(O_2)} \cdot V_m = \frac{100}{32} \times 22,4 = 70 \text{ L}$$

4- كثافة غاز

أ- تعريف

كثافة غاز بالنسبة إلى الهواء تساوي نسبة كتلتي حجمين متساوين 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

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

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

نستنتج العلاقة: