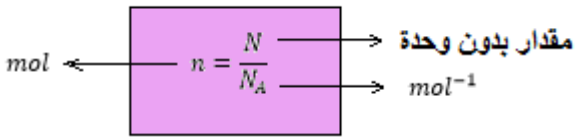
المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة

I-المادة الصلبة والسائلة

1-كمية المادة : *Quantité de la matiére*

كمية المادة n مقدار يتناسب اطرادا مع عدد الدقائق N المكونة للمادة (ذرات ، أيونات ، جزيئات ....) وحدتها في النظام العالمي للوحدات المول يرمز لها ب (mol) .

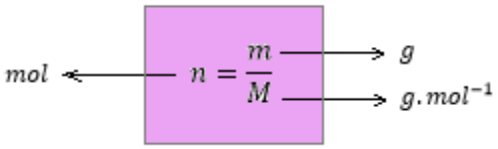
تعبير n كمية المادة :



N_A : تسمى ثابتة أفوكادرو قيمتها : $N_A = 6{,}02.10^{23}\ mol^{-1}$

2-العلاقة بين الكتلة وكمية المادة :

يمكن قياس الكتلة m من جسم صلب أو سائل (أو غاز) من تحديد n كمية المادة في هذه العينة بالعلاقة التالية :



تطبيق 1:

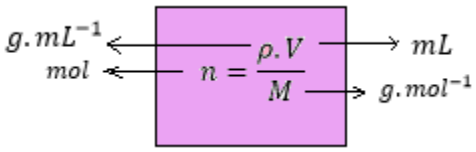
أحسب كمية مادة جزيئات الماء الموجودة في $100\ g$ من الماء .

أحسب كمية مادة ذرات الحديد الموجودة في $100\ g$ من فلز الحديد .

نعطي : $M(Fe) = 56\ g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ ، $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

3-العلاقة بين الحجم وكمية المادة :

يمكن قياس حجم V لعينة من جسم صلب أو سائل كتلته الجحمية ρ من تحديد كمية المادة في هذه العينة بالعلاقة التالية :



نذكر أن : $\rho = \frac{m}{V} \Longrightarrow m = \rho.V$

تطبيق 2:

ما الحجم V للهكسان (C_6H_{12}) وهو سائل ذي كتلة حجمية $\rho = 0{,}66\ g.mol^{-1}$ ، الذي يجب استعماله للحصول على كمية هكسان $n = 0{,}15\ mol$.

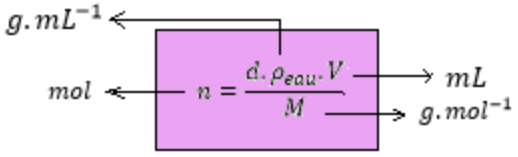
نكتب : $V = \frac{n.M}{\rho}$ ت.ع : $V = 19{,}5\ mL$

تساوي الكثافة d لجسم صلب أو سائل بالنسبة للماء ، خارج كتلته الحجمية ρ الى الكتلة الحجمية ρ_{eau} للماء :

أي : $d = \frac{\rho}{\rho_{eau}}$ حيث d مقدار بدون وحدة و $\rho = d.\rho_{eau}$. $\rho_{eau} = 1g.ml^{-1}$

Moutamadris.ma

العلاقة السابقة تصبح :



II-حالة المادة الغازية

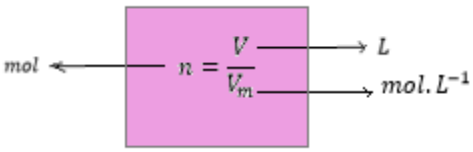
1-الحجم المولي : *Volume molaire*

الحجم المولي هو الحجم الذي يشغله مول واحد من جزيئات الغاز ، في ظروف معينة لدرجة الحرارة و الضغط يرمز له ب V_m.

في الشروط النظامية لدرجة الحراة والضغط ($\theta_0 = 0°C$; $P_0 = 1\ atm$) الحجم المولي النظامي : $V_0 =$ $22{,}4\ L.mol^{-1}$.

2-العلاقة بين كمية المادة والحجم المولي :

كمية المادة n لغاز حجمه V في شروط معينة لدرجة الحرارة والضغط حيث V_m الحجم المولي تعطى بالعلاقة التالية :



3-قانون بويل -ماريوط : *Lois de boyle mariotte*

عند درجة حرارة ثابتة ، يكون جداء حجم كمية غاز في ضغطها ثابتا : $P.V = K$.

تتناسب الثابتة K مع كمية مادة الغاز حيث : $K = n.A$ مع A ثابتة تتعلق بدرجة الحرارة .

4-درجة الحرارة المطلقة :

درجة الحرارة المطلقة لغاز ، نرمز لها ب T ووحدتها الكافين K تربطها بدرجة الحرارة المئوية العلاقة :

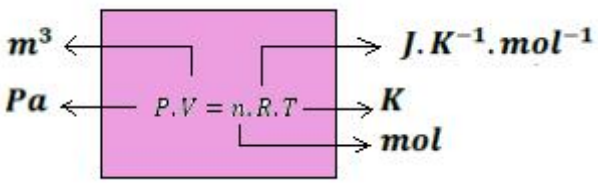
$$T(K) = \theta(°C) + 273{,}15$$

5-معادلة الحالة للغازات الكاملة :

تتصرف جميع الغازات ، تحت ضغط منخفض ، كغاز مثالي يسمى الغاز الكامل .

الغاز الكامل هو الذي يخضع لقانون بويل -ماريوط .

معادلة الحالة للغازات الكاملة هي :



حيث :

P : ضغط الغاز ب (Pa)

V : حجم الغاز ب (m^3)

n : كمية مادة الغاز ب (mol)

T : درجة الحرارة ب (K)

R : ثابتة الغازات الكاملة قيمتها في النظام العالمي للوحدات $R = 8{,}314\ J.K^{-1}.mol^{-1}$

6-كثافة غاز بالنسبة لغاز :

كثافة غاز بالنسبة للهواء تعطى بالعلاقة التالية : $d = \frac{\rho}{\rho_0}$

حيث ρ : الكتلة الحجمية للغاز و ρ_0 : الكتلة الحجمية للهواء .

باعتبار حجم الهواء يساوي حجم الغاز يساوي الحجم المولي V_m نكتب : $d = \frac{M}{\rho_0.V_m} = \frac{M}{29}$

M : الكتلة المولية للغاز .

تبقى هذه العلاقة صحيحة أيا كانت درجة الحرارة و الضغط .

Moutamadris.ma

تطبيق 3 :

أحسب كثافة غاز CO_2 ثنائي أوكسيد الكربون واستنتج .

الكتلة المولية : $M = M(C) + 2M(O) = 12 + 16 \times 2 = 44\ g.mol^{-1}$

$d = \frac{44}{29} => 1$ نستنتج أن غاز CO_2 أثقل من الهواء .