

المقادير الفيزيائية المرتبطة بكمية المادة

I - حالة المادة الصلبة و السائلة

١) كمية المادة \equiv Quantité de matière

كمية المادة تُطلق على عدد المولات.

يُرمز لكمية المادة ب: n .

الوحدة المستعملة في الكيمياء لقياس كمية المادة هي المول (mol).

$1mol$ من الدقائق هي عينة من الدقائق تحتوي على $6,02 \cdot 10^{23}$ دقيقة متشابهة. (وهو عدد كبير جدا يسمى بعدد أفوكادرو).

بحيث الدقيقة يمكن أن تكون: إلكترونات أو بروتونات أو نوترونات أو جزيئات أو أيونات ...

وعدد أفوكادرو يرمز إليه ب: N_A : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$.

٢) الكتلة وكمية المادة

كمية المادة الموجودة في كتلة m من مادة معينة x تعطى العلاقة التالية :

$$n(x) = \frac{m(x)}{M(x)}$$

هذه العلاقة تستعمل بالنسبة للأجسام الصلبة و السائلة و الغازية على حد سواء.

n : كمية المادة بالمول. (mol)

m : الكتلة بالغرام (g)

M : الكتلة المولية ب: (g/mol)

٣) العلاقة بين الحجم وكمية المادة

ونعلم أن الكتلة الحجمية : $\rho(x) = \frac{m(x)}{V}$ ومنه : $m(x) = \rho(x) \cdot V$ والعلاقة السابقة تصبح :

$$n(x) = \frac{\rho(x) \cdot V}{M(x)}$$

$\rho(x)$: الكتلة الحجمية وحدتها في النظام العالمي للوحدات : (kg/m^3) لكن الوحدة المتداولة هي : (g/cm^3).

فمثلا : $\rho_{Al} = 2700 kg/m^3 = \frac{2700 \times 10^3 g}{10^6 cm^3} = 2,7 g/cm^3$ لأن : $1m^3 = 1000L = 10^6 cm^3$

ونعلم أن كثافة جسم صلب أو سائل بالنسبة للماء : $d(x) = \frac{\rho(x)}{\rho_{eau}}$ والعلاقة السابقة تصبح :

$$n(x) = \frac{\rho_{eau} \cdot d \cdot V}{M(x)}$$

ρ_{eau} : الكتلة الحجمية للماء.

II حالة المادة الغازية

١) الحجم المولي \equiv Volume molaire

الحجم المولي هو الحجم الذي تشغله $1mol$ من غاز ، في ظروف معينة لدرجة الحرارة والضغط . ويُرمز إليه ب: V_m .

ووحدة الحجم المولي في النظام العالمي للوحدات : L/mol .

عند الشروط النظامية لدرجة الحرارة والضغط ($\theta = 0^\circ C; P = 1atm$) الحجم المولي النظامي : $V_m = 22,4L/mol$.

وعند الشروط الاعتيادية لدرجة الحرارة والضغط ($\theta = 20^\circ C; P = 1atm$) الحجم المولي : $V_o = 24L/mol$.

٢) علاقة كمية مادة غاز بالحجم المولي

بالنسبة للغازات : كمية المادة تعطى العلاقة التالية : $n = \frac{V}{V_m}$ هذه العلاقة خاصة بالغازات . n : كمية مادة الغاز ب: (mol)

V : حجم الغاز ب: (L)

V_m : الحجم المولي ب: (L/mol)

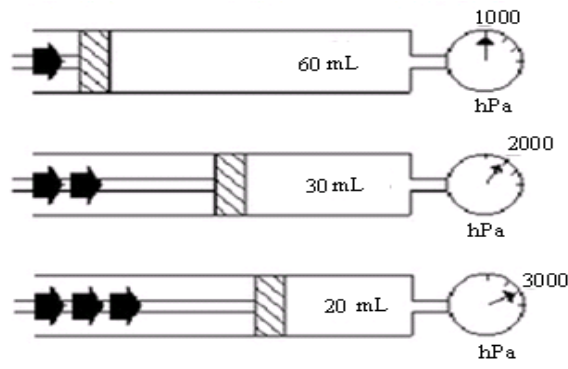
٣) قانون بويل ماريوت \equiv Loi de Boyle Mariotte

نستعمل محقنة مرتبطة بجهاز قياس الضغط (المانومتر الفلزي) ثم نُغير قيمة الحجم وندون الضغط المرفق لكل حجم .
خلال التجربة نضغط على المحقن ببطء لكي تبقى درجة الحرارة ثابتة .

جدول النتائج :

3000	2000	1000	$P(hPa)$
20	30	60	$V(mL)$
6000	6000	6000	$P \cdot V$

تبين التجربة أن الجداء $P \cdot V$ يبقى ثابتا .

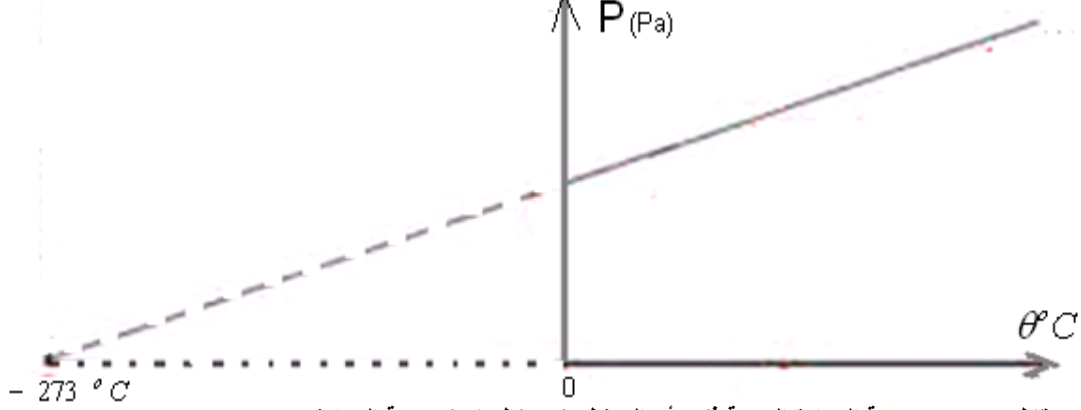


نص القانون :

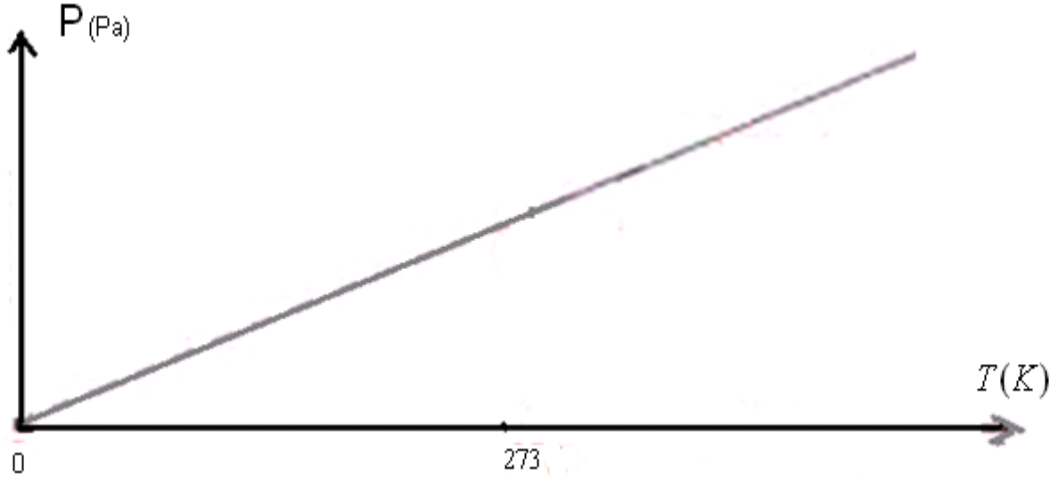
عند درجة حرارة ثابتة يكون (بالنسبة لكمية غاز معينة) جداء ضغط الغاز P والحجم V الذي يشغله ثابتا $P.V = C^{te}$.

٤) درجة الحرارة المطلقة

يمثل المنحنى التالي تغيرات الضغط لكمية من الهواء بدلالة درجة الحرارة المنوية.



نمدد المنحنى إلى أن يتقاطع مع محور درجة الحرارة المنوية فنجد أن الضغط ينعدم نظريا عند درجة الحرارة $-273^{\circ}C$.
بإزاحة النقطة الأصل في التدرج الحراري إلى $-273^{\circ}C$ نحصل على ما يسمى بالتدرج المطلق حيث يُعوض محور الدرجات المنوية بمحور الدرجات المطلقة T المعبر عنها بالكلفين.



العلاقة بين درجة الحرارة المنوية ودرجة الحرارة المطلقة : $T = \theta + 273$

٥) معادلة الحالة للغازات الكاملة

الغاز الكامل هو الغاز الذي يخضع خضوعا تاما لقانون بويل ماريوط. (ويتميز الغاز الكامل بكون الجزيئات المكون له متباعدة الشيء ينتج عنه كون الغاز الحقيقي يلعب دور الغاز الكامل عند ضغط منخفض ودرجة حرارة مرتفعة).

$$P.V = n.R.T$$

P : ضغط الغاز بالباسكال (Pa)

V : حجم الغاز ب : (m^3)

n : كمية مادة الغاز ب : (mol)

R : ثابتة الغازات الكاملة : $R = 8,314 J.mol^{-1}.K^{-1}$

T : درجة الحرارة المطلقة بالكلفين : (K)

٦) كثافة غاز بالنسبة للهواء

كثافة غاز بالنسبة للهواء تساوي خارج كتلة حجم معين V من هذا الغاز على كتلة الحجم نفسه من الهواء (في نفس الشروط لدرجة الحرارة والضغط).

$$d = \frac{m}{m'} = \frac{\text{كتلة حجم } V \text{ من الغاز}}{\text{كتلة نفس الحجم } V \text{ من الهواء}}$$

الكثافة مقدار بدون وحدة

$$d = \frac{m}{m'} = \frac{\rho.V}{\rho_{air}.V} = \frac{\rho}{\rho_{air}} \quad \Leftarrow \quad m = \rho.V \quad \Leftarrow \quad \rho = \frac{m}{V} \quad \text{لدينا :}$$

ومن جهة أخرى عند نفس الظروف لدرجة الحرارة والضغط لدينا :

$$d = \frac{\rho_{gaz}}{\rho_{air}} = \frac{M_{gaz}}{M_{air}} \quad \text{أي} \quad \frac{\rho_{gaz}}{M_{gaz}} = \frac{\rho_{air}}{M_{air}} \quad \Leftarrow \quad \frac{m_{gaz}}{M_{gaz}.V} = \frac{m_{air}}{M_{air}.V} \quad \text{أي} \quad \frac{n_{gaz}}{V} = \frac{n_{air}}{V} \quad \Leftarrow \quad \begin{cases} \frac{P}{R.T} = \frac{n_{gaz}}{V} \\ \frac{P}{R.T} = \frac{n_{air}}{V} \end{cases}$$

وبما أن الكتلة الحجمية للهواء في الظروف النظامية لدرجة الحرارة والضغط : $\rho_{air} = 1,293 \text{ g/L}$ والحجم المولي النظامي : $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$

$$d = \frac{M_{gaz}}{M_{air}} = \frac{M_{gaz}}{29} \quad \text{ومنه} \quad M_{air} = \rho_{air}.V_m = 1,293 \times 22,4 \approx 29 \text{ L/mol} \quad \text{فإن الكتلة المولية للهواء:}$$

وبالتالي كثافة غاز بالنسبة للهواء : $d = \frac{M}{29}$ مقدار بدون وحدة .

-إذا كانت $d > 1$ الغاز أثقل من الهواء.

-إذا كانت $d < 1$ الغاز أخف من الهواء.

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.

التوجيهات المتعلقة بهذا الدرس

المقرر:

المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة.

الكتلة والحجم والضغط.

- حالة المادة الصلبة والسائلة (الكتلة، الحجم).

- حالة المادة الغازية:

* المتغيرات المميزة لحالة غاز: الكتلة - الحجم - الضغط - درجة الحرارة.

* قانون بويل - ماريوت.

* السلم المطلق لدرجة الحرارة.

* معادلة الحالة للغازات الكاملة : $P.V = n.R.T$.

* الحجم المولي لغاز كامل عند ضغط ودرجة حرارة معروفين.

اختيار معدات المختبر تبعاً للهدف معين واستعمالها استعمالاً صحيحاً.	إثبات حسيمة المادة تجريبياً .	2. المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة.
معرفة استعمال الوثائق لتعرف أخطار المواد المستعملة، والتعرف لها بآثارها من لصيقة قبلية على الجمل المعبرة عن الخطر وعن الأمان واستنتاج السلوك الذي يجب اتباعه في حالة وقوع حادثة.	استثمار مكتسبات التلاميذ المتعلقة باستعمال معدات المختبر وباختبارات الاستعمال التي تهم المواد .	2.1 - الكتلة والحجم والضغط
معرفة نموذج الغاز الكامل ومعادلة الغازات الكاملة : $P.V = nRT$ واستعمالها لتحديد كمية المادة n انطلاقاً من معرفة العوامل الأخرى (T, V, p).	إثبات العلاقة $P.V = C$ تجريبياً واستغلال البرهان لتوضيحها.	المقادير الفيزيائية المرتبطة بكميات المادة.
		حالة المادة الصلبة والسائلة (الكتلة، الحجم)
		حالة المادة الغازية (الكتلة، الحجم، الضغط، درجة الحرارة)
		قانون بويل- ماريوت.
		السلم المطلق لدرجة الحرارة.
		معادلة الحالة للغازات الكاملة.
		الحجم المولي لغاز كامل عند ضغط ودرجة حرارة معروفين.

أعلم أنه :

من سار على الدرب وصل ومن طلب العلا سهر الليالي

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc

Pour toute observation contactez moi

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.

إعلم أن "الدنيا دار فناء، والآخرة دار بقاء وجزاء" .