

قانون الغاز المثالي



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 08:00:43 2026-06-04

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
كيمياء:

إعداد: المدرسة الأهلية الخيرية بنين دبي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر المتقدم والمادة كيمياء في الفصل الثالث

الوحدة التاسعة الدرس الأول قوانين الغازات قانون بويل وقانون شارل

1

الوحدة الثامنة الدرس الأول الغازات نظرية الحركة الجزيئية

2

الوحدة السابعة الدرس الثاني الحسابات الكيميائية النظرية

3

الوحدة السابعة الدرس الأول الحسابات الكيميائية

4

اختبار وفق الهيكل EOT

5

بسم الله الرحمن الرحيم

الوحدة التاسعة (الغازات)

الدرس الثاني (قانون الغاز المثالي)

مبدأ أفوجادرو



مبدأ أفوجادرو: ينص على أن الغازات التي تحتوي على نفس الأحجام و نفس درجات الحرارة و نفس الضغط تحتوي أيضاً على نفس عدد الجسيمات

مثال : إذا كان هناك 1000 جسيم ضخم نسبياً من غاز الكريبتون Kr ، فإنه يشغل نفس الحجم لـ 1000 جسيم صغير لغاز الهيليوم He ، بنفس درجة الحرارة و الضغط

الحجم و المولات

الحجم المولي للغاز : الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة 0°C و ضغط 1 atm

الظروف القياسية لدرجة الحرارة و الضغط (STP) : Standard Temperature and Pressure

هي الظروف التي يكون بها درجة حرارة الغاز 0°C و ضغط الغاز 1 atm

أوضح أفوجادرو تجريبياً أن 1 mol من أي غاز يشغل حجماً مقداره 22.4 L عند الظروف القياسية لدرجة الحرارة و الضغط (STP)

يمكن استخدام 22.4 L/mol باعتباره معامل تحويل عندما يكون الغاز في درجة الحرارة و الضغط القياسيين (STP)

مثال : احسب الحجم الذي سيغله 0.15 mol من غاز الميثان (CH_4)

$$V = n \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}$$

$$V = 0.15\text{mol} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}$$

$$V = 3.36\text{ L}$$

مثال : ما كمية غاز CO_2 بالجرامات الموجودة في بالون حجمه 5 L عند (STP) ؟

$$n = V \times \frac{1\text{mol}}{22.4\text{L}}$$

$$n = 5\text{L} \times \frac{1\text{mol}}{22.4\text{L}}$$

$$n = 0.223\text{mol}$$

مثال : ما الحجم الذي سيشغله 614g من غاز الأرجون عند (STP) ؟

$$\text{moles} = \frac{\text{mass}}{\text{molar mass}}$$

$$\text{moles} = \frac{614\text{g}}{39.948\text{g/mol}}$$

$$\text{moles} = 15.36\text{mol}$$

$$V = n \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}$$

$$V = 15.37\text{mol} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}$$

$$V = 344.3\text{L}$$

مثال : احسب الحجم الذي سيشغله 4.5kg من غاز البروبان C_3H_8 عند (STP) ؟

$$\text{mass} = 4.5\text{kg} = 4.5 \times 10^3\text{g} = 4500\text{g}$$

$$\text{moles} = \frac{\text{mass}}{\text{molar mass}}$$

$$\text{moles} = \frac{4500\text{g}}{(3 \times 12\text{g/mol}) + (8 \times 1\text{g/mol})}$$

$$\text{moles} = \frac{4500\text{g}}{44\text{g/mol}}$$

$$\text{moles} = 102.27\text{mol}$$

$$V = n \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}$$

$$V = 102.27 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}}$$

$$V = 2290.848 \text{ L}$$

$$V = 2.3 \times 10^3 \text{ L}$$

مثال (تحدي) : يحتوي وعاء بلاستيكي مرن على 0.806 g من غاز الهيليوم في حجم 20.5 L ، فإذا تم التخلص من 0.250 g من الهيليوم عند ضغط و درجة حرارة ثابتين ، فما الحجم الجديد للوعاء ؟

أولاً ، جد الفرق بين مولات الغاز قبل التخلص من 0.250 g من الهيليوم و بعد التخلص من 0.250 g من الهيليوم

$$\Delta \text{moles} = \text{moles}_{\text{for } 0.806 \text{ g He}} - \text{moles}_{\text{for } 0.250 \text{ g He}}$$

$$\Delta \text{moles} = \frac{0.806 \text{ g}}{4 \text{ g/mol}} - \frac{0.250 \text{ g}}{4 \text{ g/mol}}$$

$$\Delta \text{moles} = 0.14 \text{ mol}$$

ثانياً ، احسب الحجم الجديد للوعاء من خلال المولات المتبقية لغاز الهيليوم

$$V = n \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}}$$

$$V = 0.14 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}}$$

$$V = 3.136 \text{ L}$$

ما الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند الحرارة والضغط القياسيين STP ؟

أوضح أفوجادرو تجريبياً أن 1 mol من أي غاز يشغل **حجماً مقداره 22.4 L** عند الظروف القياسية لدرجة الحرارة والضغط (STP)

ما الحجم الذي يشغله 2 mol من الغاز عند الحرارة والضغط القياسيين STP ؟

بما أن $1 \text{ mol} \rightarrow 22.4 \text{ L}$ ، فإن الحجم الذي سيشغله 2 mol من الغاز هو

$$V = 22.4 \text{ L} \times 2$$

$$V = 44.8 \text{ L}$$

قانون الغاز المثالي

الغاز المثالي : هي الغازات التي تتبع إفتراضات نظرية الحركة الجزيئية

الربط بالذاكرة :

الغاز المثالي هو الغاز الذي لا تشغل جسيماته حيزاً من الفراغ. الغازات المثالية ليس لديها قوى تجاذب بين جسيماتها ولا تنجذب أو تتنافر مع جدران الأوعية الموجودة فيها. تتحرك جسيمات الغاز المثالي بسرعة ثابتة وبعشوائية في خطوط مستقيمة حتى تصطدم ببعضها تصادمات مرنة أو مع جدران الوعاء

من القانون العام للغازات إلى قانون الغاز المثالي

بما أن قانون الغازات العام هو :

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

فيمكن القول بأن العلاقة بين الضغط و الحجم و درجة الحرارة تكون دائماً ثابتة

$$\frac{PV}{T} = constant$$

تذكر أن عدد المولات (n) يتناسب طردياً مع الضغط (P) و الحجم (V) و عكسياً مع درجة الحرارة (T) ،
و بالتالي يمكن كتابة العلاقة السابقة بالشكل التالي :

$$\frac{PV}{nT} = constant$$

أجريت تجارب على الغازات بقيم و قياسات مختلفة لكل من P , V , n , T ، سمي العلماء هذا الثابت

بثابت الغاز المثالي (R)

في الحقيقة تختلف قيمة **ثابت الغاز المثالي (R)** بناءً على الوحدة التي يتم إستخدامها لقياس الضغط P

يمكن إيجاد القيم المختلفة ل (R) من خلال التعويض بالتناسب

$$\frac{PV}{nT} = R$$

حسب الظروف القياسية للضغط و درجة الحرارة و الحجم (**STP**)

$$P = 1atm \quad V = 22.4L \quad n = 1mol \quad T = 0^\circ C = 273K$$

$$\frac{1\text{atm} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$0.0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

$$P = 1\text{atm} = 101.3\text{KPa} \quad V = 22.4\text{L} \quad n = 1\text{mol} \quad T = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$$

$$\frac{101.3\text{KPa} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$8.314 \frac{\text{KPa} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

$$P = 1\text{atm} = 760\text{mmHg} \quad V = 22.4\text{L} \quad n = 1\text{mol} \quad T = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$$

$$\frac{760\text{mmHg} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$62.4 \frac{\text{mmHg} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

$$P = 1\text{atm} = 760\text{torr} \quad V = 22.4\text{L} \quad n = 1\text{mol} \quad T = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$$

$$\frac{760\text{torr} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$62.4 \frac{\text{torr} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

$$P = 1\text{atm} = 14.7\text{psi} \quad V = 22.4\text{L} \quad n = 1\text{mol} \quad T = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$$

$$\frac{14.7\text{psi} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$1.206 \frac{\text{psi} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

$$P = 1\text{atm} = 1.01\text{bar} \quad V = 22.4\text{L} \quad n = 1\text{mol} \quad T = 0^\circ\text{C} = 273\text{K}$$

$$\frac{1.01\text{bar} \times 22.4\text{L}}{1\text{mol} \times 273\text{K}} = R$$

$$1.206 \frac{\text{bar} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = R$$

قانون الغاز المثالي

$$PV = nRT$$

مثال : إذا كان هناك عينة من غاز الأرجون حجمها $17.65L$ و درجة حرارتها $72^{\circ}C$ و تحت تأثير ضغط بمقدار $145KPa$ ، فما مقدار عدد مولات الأرجون ؟

أولاً ، يجب تحويل درجة الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 72^{\circ}C + 273$$

$$T_K = 345K$$

ثانياً ، ن عزل عدد المولات على طرف بقانون الغاز المثالي ، ثم نعوض

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{145KPa \times 17.65L}{8.314 \frac{KPa \cdot L}{mol \cdot K} \times 345K}$$

$$n = 0.9mol$$

ملاحظة

تم استخدام قيمة (R)

$$8.314 \frac{KPa \cdot L}{mol \cdot K}$$

لأن الضغط بوحدة

KPa

مثال : ما الضغط (بوحدة atm) لعينة مقدارها $4mol$ من غاز الهيليوم عند درجة حرارة $25^{\circ}C$ إذا كان حجمها $45L$ ؟

أولاً ، يجب تحويل درجة الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 25^{\circ}C + 273$$

$$T_K = 298K$$

ثانياً ، يجب عزل الضغط على طرف بقانون الغاز المثالي ، ثم نعوض

$$PV = nRT$$

$$P = \frac{nRT}{V}$$

$$P = \frac{4\text{mol} \times 0.0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 298\text{K}}{45\text{L}}$$

$$P = 2.175\text{atm}$$

ملاحظة

تم استخدام قيمة (R)

$$0.0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$$

لأن الضغط بوحدة

atm

قانون الغاز المثالي و الكتلة المولية

يمكن حساب الكتلة المولية للغاز من خلال تعويض قانون المولات و الكتلة المولية بقانون الغاز المثالي

بما أن :

$$n(\text{moles}) = \frac{m(\text{mass})}{M(\text{molar mass})}$$

فيمكن القول بأن :

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$\frac{m}{M} = \frac{PV}{RT}$$

يمكن حساب كتلة الغاز من خلال :

$$m = \frac{PVM}{RT}$$

و إذا أردنا حساب الكتلة المولية ، فيمكننا استخدام القانون التالي :

$$\frac{M}{m} = \frac{RT}{PV} \rightarrow M = \frac{mRT}{PV}$$

قانون الغاز المثالي و الكثافة

تذكر أن الغازات تعتبر من الموائع ، و أنها تمتلك كثافة ، و أن **الكثافة** هي عبارة عن **الكتلة m** لكل وحدة **حجم V**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

و بالتالي ، إذا عوضنا بقانون الكثافة في قانون الغاز المثالي المستخدم لحساب الكتلة المولية ، سيمكننا حساب كثافة الغاز من خلال القانون التالي :

$$M = \frac{mRT}{PV}$$

$$M = \frac{\rho RT}{P}$$

يمكننا إعادة ترتيب المعادلة لإستخلاص معادلة جديدة يمكن حساب كثافة الغاز من خلالها مباشرة

$$P \times M = \frac{\rho RT}{P} \times P$$

$$\frac{MP}{RT} = \frac{\rho RT}{RT}$$

$$\rho = \frac{MP}{RT}$$

يمكننا أيضاً الإشارة إلى الكثافة بالحرف D بدلاً من الرمز الإغريقي ρ (رو)

$$D = \frac{MP}{RT}$$

لماذا قد نحتاج لمعرفة كثافة غاز معين ؟



إذا كان هناك حريق ، فإن من المتطلبات الأساسية لمكافحته هو **منع الأكسجين O_2 من الوصول إليها** (حيث أن الأكسجين يعد غازاً يساعد على الإشتعال) ، يمكن منع وصول الأكسجين من خلال تغطية الحريق بـ **غاز أكبر كثافة من الأكسجين** حيث يكون هذا الغاز بالقرب من النار **لكن كثافته العالية** حيث **يعمل عمل الطبقة العازلة** ، وهذا يجعله **يحل محل غاز الأكسجين** ، و من ضمن الغازات المستخدمة في طفايات الحريق هو غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 (الذي **يحل محل الأكسجين ولا يحترق**) ، و هو أيضاً له تأثير مبرد بسبب الإنتشار السريع لغاز ثاني أكسيد الكربون كما يخرج من الأنف

الغازات الحقيقية مقابل المثالية

في الواقع ، لا يوجد غاز مثالي تماماً ، فكل جسيمات الغاز لها **حجم معين (أي تشغل حيزاً من الفراغ)** ، و مع ذلك ، فإن تلك الجسيمات تكون **صغيرة الحجم** ، و أيضاً **توجد فيما بينها روابط تجاذب كهروستاتيكية** ، أيضاً لا تكون التصادمات بين جزيئات الغاز مرنة بشكل مثالي **متى لا يكون الغاز مثالياً ؟**

لا يكون الغاز مثالياً (أي أنه يكون غاز حقيقي) في الظروف الأربعة التالية :

درجات الحرارة المنخفضة



يتحول غاز النيتروجين إلى سائل عند درجة حرارة 196°C وعند درجة الحرارة هذه يمكن للعلماء حفظ العينات البيولوجية، مثل أنسجة الجسم، للأبحاث المستقبلية أو الإجراءات الطبية.

ينتج عن **خفض درجة حرارة** غاز النيتروجين N_2 داخل الصهاريج **طاقة حركية أقل لجسيمات الغاز**

ما يعني أن **قوى التجاذب بين الجسيمات تصبح قوية بكفاية للتأثير على سلوكها**

عندما تكون درجة الحرارة منخفضة للغاية ، فإن هذا الغاز الحقيقي **يتكثف ليكون سائلاً**

الضغط العالي



يمكن تخزين 270 ضعفًا من الكمية الغازية من البروبان على شكل سائل في الحجم نفسه. قد تستخدم أسرتك أسطوانات صغيرة من البروبان السائل على شكل وقود لأغراض الشواء في الهواء الطلق أو أسطوانات أكبر حجمًا للتسخين والطبخ.

تؤدي **زيادة الضغط** على أي غاز إجبار جسيماته من **الإقتراب من بعضها البعض** حتى يصبح **الحجم الذي تشغله جسيمات الغاز يجب أن توضع بعين الاعتبار و لا يمكن إهمالها**

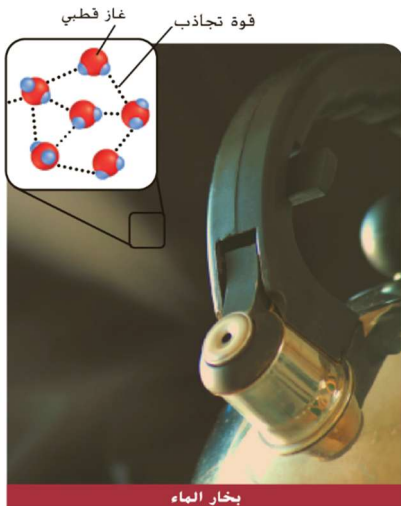
يتحول **غاز البروبان (الحقيقي)** إلى سائل إذا أثر عليه بشكل كافٍ

قطبية الجسيمات

إن طبيعة الجسيمات المكونة للغاز تؤثر أيضاً على الكيفية التي يتصرف بها الغاز بطريقة مثالية

حيث أن **الجسيمات القطبية** (مثل جسيمات بخار الماء) **يكون لها قوى تجاذب أقوى بين جسيماتها من الغازات الغير قطبية** (مثل جسيمات الهيليوم)

تنجذب الأطراف مختلفة الشحنة للجزيئات القطبية نحو بعضها البعض **من خلال قوى كهروستاتيكية** وبالتالي ، فإن الغازات القطبية لا تسلك سلوك الغازات المثالية



حجم الجزيئات

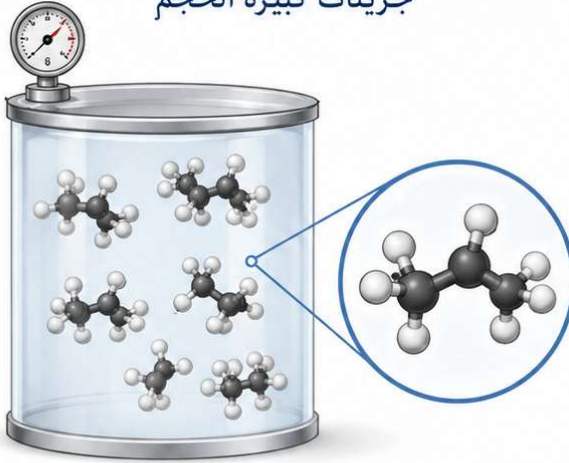
قد يكون الجسيمات المكونة للغازات **الغير قطبية** ذا **حجم كبير** ، مثل **البيوتان C_4H_{10}** ، حيث تشغل حجماً فعلياً أكبر من العدد نفسه من جسيمات أصغر حجماً مثل **الهيليوم He** ، وبالتالي ، فإن جسيمات الغاز الأكبر حجماً تميل إلى أن تكون غازات حقيقية من جسيمات الغاز الأصغر حجماً

حجم الجزيئات

قد يكون الجسيمات المكونة للغازات **الغير قطبية** ذا حجم كبير ، مثل البيوتان C_4H_{10} ، حيث تشغل حجماً فعلياً أكبر من العدد نفسه من جسيمات أصغر حجماً مثل الهيليوم He ، وبالتالي ، فإن جسيمات الغاز الأكبر حجماً تميل إلى أن تكون غازات حقيقية من جسيمات الغاز الأصغر حجماً.

البيوتان (C_4H_{10})

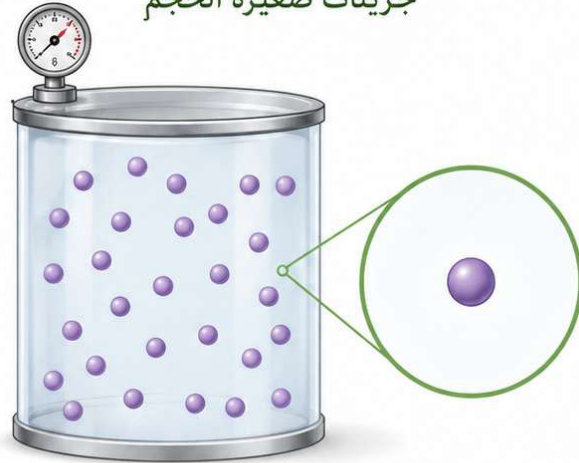
جزيئات كبيرة الحجم



عدد معين من جزيئات البيوتان يشغل حجماً كبيراً نسبياً.

الهيليوم (He)

جزيئات صغيرة الحجم



العدد نفسه من جزيئات الهيليوم يشغل حجماً أصغر بكثير.



لذلك ، فإن جسيمات الغاز الأكبر حجماً (مثل البيوتان) تميل إلى أن تكون غازات حقيقية أكثر من جسيمات الغاز الأصغر حجماً (مثل الهيليوم).

مثال : إذا كان هناك خزان من غاز الهيليوم يستخدم لنفخ بالونات اللعب ضغطه $1.55 \times 10^7 Pa$ و درجة حرارته $293K$ ، فإذا كان حجم الخزان $20mL$ ، فما كتلة غاز الهيليوم داخل الخزان ؟

أولاً ، يجب إيجاد ثابت الغاز المثالي إذا كان الضغط بوحدة الباسكال Pa

$$P = 1atm = 101.3KPa = 101.3 \times 10^3 Pa \quad V = 22.4L \quad n = 1mol$$

$$T = 0^\circ C = 273K$$

$$\frac{101.3 \times 10^3 Pa \times 22.4L}{1mol \times 273K} = R$$

$$8,312 \frac{Pa \cdot L}{mol \cdot K} = R$$

ثانياً ، يمكن حساب كتلة الغاز من خلال :

$$m = \frac{PVM}{RT}$$

$$m = \frac{1.55 \times 10^7 Pa \times 20 \times 10^{-3} L \times 4g/mol}{8,312 \frac{Pa \cdot L}{mol \cdot K} \times 293K}$$

$$m = 0.51g$$

مثال : العطور الجيرانول عبارة عن مركب يوجد بالزهور و يستخدم في صنع العطور ، ما هي الكتلة المولية للجيرانول إذا كانت كثافة بخاره $0.48g/L$ عند درجة حرارة $260^\circ C$ و عند ضغط $0.14atm$ ؟

أولاً ، يجب تحويل درجة الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 260^\circ C + 273$$

$$T_K = 533K$$

ثانياً ، يجب أن نحسب الكتلة المولية من خلال قانون الغاز المثالي الذي يحتوي على الكتلة المولية و الكثافة

$$M = \frac{\rho RT}{P}$$

$$M = \frac{0.48g/L \times 0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \times 533K}{0.14atm}$$

$$M = 150g/mol$$

الصيغة الكيميائية للجيرانول هي $C_{10}H_{18}O$

لكي نتحقق ، احسب الكتلة المولية للجيرانول

$$M = (10C \times 12g/mol) + (18H \times 1g/mol) + (1O \times 16g/mol)$$

$$M = 154g/mol$$

تقريباً متساويين (الإجابة صحيحة)

مثال : ما كثافة عينة من غاز النيتروجين (N_2) تبذل ضغطاً مقداره $5.3atm$

في حاوية سعتها $3.5L$ عند درجة حرارة $125^\circ C$ ؟

أولاً ، يجب تحويل درجة الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 125^\circ C + 273$$

$$T_K = 398K$$

ثانياً ، يجب أن نحسب الكثافة من خلال قانون الغاز المثالي الذي الكثافة

$$\rho = \frac{MP}{RT}$$

$$\rho = \frac{28g/mol \times 5.3atm}{0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \times 398K}$$

$$\rho = 4.54g/L$$

ملاحظة

تم استخدام قيمة (R)

$$0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$$

لأن الضغط بوحدة

atm

ملاحظة

تم استخدام قيمة (R)

$$0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$$

لأن الضغط بوحدة

atm

مثال (تحدي) : متوسط الكتلة المولية لمكونات الهواء (غاز النيتروجين و الأكسجين في الأساس) حوالي $29g/mol$ ، ما حجم $1kg$ من الهواء عند ضغط مكافئ للضغط الجوي و درجة حرارة $20^{\circ}C$ ؟

$$M = 29g/mol \quad m = 1kg = 1 \times 10^3g = 1000g \quad P = 1atm$$

$$T_C = 20^{\circ}C \quad R = 0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \quad V = ?$$

أولاً ، يجب تحويل درجة الحرارة من المقياس السيليزي إلى مقياس الكلفن

$$T_K = T_C + 273$$

$$T_K = 20^{\circ}C + 273$$

$$T_K = 293K$$

ثانياً ، يجب عزل الحجم على طرف في قانون الغاز المثالي لحساب الكتلة المولية

$$M = \frac{mRT}{PV} \rightarrow V = \frac{mRT}{PM}$$

$$V = \frac{1000g \times 0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \times 293K}{1atm \times 29g/mol}$$

$$V = 829.5L$$

ملاحظة

تم استخدام قيمة (R)

$$0.0821 \frac{atm \cdot L}{mol \cdot K}$$

لأن الضغط بوحدة

atm

استراتيجيات حل المسائل

اشتقاق قوانين الغازات

إذا أنقذت الإستراتيجية التالية، فستحتاج إلى تذكر قانون واحد فقط للغاز—وهو قانون الغاز المثالي. تذكر مثال : إذا كانت كمية الغاز ثابتة وعند ضغط ثابت، فأنت بحاجة إلى قانون شارل لحل مسائل تشتمل على الحجم ودرجة الحرارة.

1. استخدم قانون الغاز المثالي في كتابة معادلتين تصفان عينة من الغاز عند حجمين ودرجتين حرارة مختلفتين. (الكميات التي لا تتغير موضحة باللون الأحمر).

2. اجعل الحجم ودرجة الحرارة—الطرفان اللذان يختلفان—على نفس الطرف من كل معادلة.

3. حيث أن n و R و P ثوابت في ظل هذه الظروف، فإنه يمكنك اشتقاق قانون شارل.

تطبيق الإستراتيجية

اشتق قانوني بويل وجاي لوساك والقانون العام للغازات بناءً على المثال أعلاه.

$$\begin{aligned} PV_1 &= nRT_1 & PV_2 &= nRT_2 \\ \frac{V_1}{T_1} &= \frac{nR}{P} & \frac{V_2}{T_2} &= \frac{nR}{P} \\ \frac{V_1}{T_1} &= \frac{V_2}{T_2} \end{aligned}$$