

ورقة عمل ثانية حول المتفاعلات المحددة



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

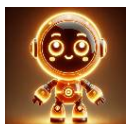
موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف العاشر المتقدم ← كيمياء ← الفصل الثالث ← أوراق عمل ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-05-20 18:00:56

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:

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

ورقة عمل ثانية حول المتفاعلات المحددة	1
ورقة عمل ثانية حول المتفاعلات المحددة	2
ورقة عمل المتفاعلات المحددة	3
حساب نسبة المردود المئوية في التفاعلات الكيميائية	4
تحديد المادة المحددة للتفاعل في الكيمياء	5

قوانين الغازات

القانون	نص القانون	المتغيرات			العلاقة	القانون الرياضي
		T	V	P		
بويل	عند ثبوت درجة الحرارة فإن حجم عينة من الغاز يتناسب تناسب عكسياً مع الضغط	ثابت	✓	✓	عكسية	$P_1V_1=P_2V_2$
شارل	عند ثبوت الضغط فإن حجم عينة من الغاز يتناسب تناسب طردياً مع درجة الحرارة	✓	✓	ثابت	طرديّة	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
جاي لوساك	عند ثبوت الحجم فإن ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب تناسب طردياً مع درجة الحرارة	✓	ثابت	✓	طرديّة	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
العام للغازات	جمع بين قانون بويل و شارل و جاي لوساك في قانون واحد	✓	✓	✓	----	$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$
مبدأ أفوجادرو	أن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات	---	---	---	----	$n = v \times 1 \text{mol} / 22.4 \text{ L}$
الغاز المثالي	يستخدم في إيجاد أي قيمة من قيم المتغيرات الأربعة (T , V , P , n)	---	---	---	----	$PV=nRT$

ملاحظة : T = تستخدم درجة الحرارة المطلقة (كلفن K) في قوانين الغازات

درجة الحرارة بالكلفن = الدرجة المئوية + 273

n = عدد المولات R = ثابت الغازات

قيمة ثابت الغازات R :

عند الضغط الجوي atm $0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}} = k_{\text{pa}}$ عند $8.314 \frac{\text{L.KPa}}{\text{mol.K}}$ عند الملم زئبق $62.4 \frac{\text{L.mmHg}}{\text{mol.K}} = 1 \text{mmHg}$

(7-1) قوانين الغازات The Gas Laws

الفكرة الرئيسية : إذا تغير ضغط أي كمية ثابتة من غاز أو درجة حرارتها أو حجمها فسيؤثر المتغيرين الآخرين .
● قانون بويل :

- ضغط الغاز و حجمه مترابطان .وقد وصف العالم روبرت بويل هذه العلاقة .

قانون بويل	حجم مقدار محدد من الغاز يتناسب عكسياً مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة .
العلاقة	عكسية بين حجم الغاز و الضغط الواقع عليه .
القانون الرياضي	$P_1 V_1 = P_2 V_2$ $P: \text{تمثل الضغط}, V: \text{تمثل الحجم}$ حاصل ضرب ضغط كمية محددة من الغاز في حجمها عند ثبوت درجة حرارتها يساوي كمية ثابتة. يمثل كل من P_1 و V_1 الضغط و الحجم لابتدائيين و P_2 و V_2 الضغط و الحجم الجديدين .

مثال :

قانون بويل ينفخ غواص وهو على عمق 10m تحت الماء فقاعة هواء حجمها 0.75 L، وعندما ارتفعت فقاعة الهواء إلى السطح تغير ضغطها من 2.25 atm إلى 1.03 atm ، ما حجم فقاعة الهواء عند السطح؟

1 تحليل المسألة

بالاعتماد على قانون بويل، بنقصان الضغط على فقاعة الهواء يزداد حجمها، لذا يجب ضرب الحجم الابتدائي لها في نسبة ضغط أكبر من 1.

المعطيات

$$V_2 = ? L$$

المعطيات

$$V_1 = 0.75 L$$

$$P_1 = 2.25 atm$$

$$P_2 = 1.03 atm$$

2 حساب المطلوب استخدم قانون بويل لإيجاد قيمة V_2 واحسب الحجم الجديد.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

ضع نص قانون بويل

$$V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right)$$

جد قيمة

$$V_2 = 0.75 L \left(\frac{2.25 atm}{1.03 atm} \right)$$

$$V_1 = 0.75 L, P_1 = 2.25 atm, P_2 = 1.03 atm$$

عوّض

$$V_2 = 0.75 L \left(\frac{2.25 atm}{1.03 atm} \right) = 1.6 L$$

اضرب الأرقام والوحدات واقسمها

● قانون شارل :

- درس جاك شارل العلاقة بين الحجم و درجة الحرارة . حيث لاحظ أن كلا من درجة الحرارة و حجم عينة من الغاز يزداد عندما يبقى كل من مقدار العينة و الضغط ثابتين

- يمكن تفسير هذه الخاصية بناء على نظرية الحركة الجزيئية : فعندما تزداد درجة الحرارة تتحرك جسيمات الغاز و تصطدم أسرع بجدار الإناء الذي توجد فيه و بقوة أكبر .

- الضغط يعتمد على عدد و قوة اصطدامات جسيمات الغاز بجدار الإناء فإن هذا يؤدي إلى زيادة الضغط .

- حتى يبقى الضغط ثابتاً لا بد أن يزداد الحجم إذ تحتاج الجسيمات إلى الانتقال إلى مسافات أبعد قبل أن تصطدم بالجدار مما يقلل من عدد اصطدامات الجسيمات بجدار الإناء . (أنظر شكل 7-2)

رسم العلاقة بين درجة الحرارة و الحجم | منحنى درجة الحرارة مع الحجم خط مستقيم (أنظر شكل 7-2)

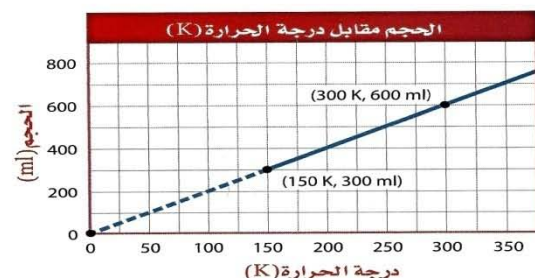
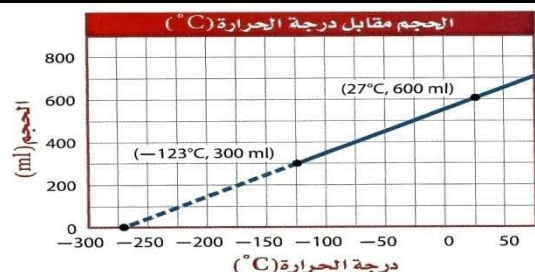
درجة الصفر المطلق | هو يمثل أقل قيمة ممكنة لدرجة الحرارة (بـ كلفن) التي تكون عندها طاقة الذرات أقل ما يمكن

قانون شارل | حجم مقدار محدد من الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الضغط .

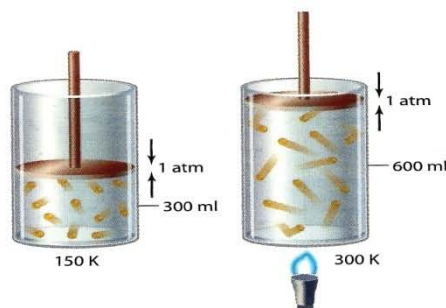
العلاقة	علاقة طردية بين الحجم و درجة الحرارة
القانون الرياضي	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ $V: \text{تمثل الحجم}$ $T: \text{تمثل درجة الحرارة}$ تمثل T_1 و V_1 درجة الحرارة والحجم الابتدائي و T_2 و V_2 درجة الحرارة والحجم الجديدين

ملاحظة

عند استخدام قانون شارل يعبر عن درجة الحرارة بالكلفن (مطلقة)



الشكل 2-7 عند تسخين الأسطوانة تزداد الطاقة الحركية لجسيمات الغاز، فتدفع الجسيمات المكبس إلى أعلى. يوضح الرسم البياني الآتي علاقة الحجم بدرجة الحرارة السيليزية ودرجة الحرارة المطلقة.



$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{300 \text{ ml}}{150 \text{ K}} = 2 \text{ ml/K} = \text{ثابت}$$

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{600 \text{ ml}}{300 \text{ K}} = 2 \text{ ml/K} = \text{ثابت}$$

قانون تحويل درجة الحرارة من المئوية إلى الكلفن

$$T_k = 273 + T_c$$

درجة الحرارة بالمئوية (سيليزية) : T_c

قانون شارل إذا كان حجم بالون هيليوم 2.32 L داخل سيارة مغلقة، عند درجة حرارة 40.0 °C، فإذا وقفت السيارة في ساحة البيت في يوم حار وارتفعت درجة الحرارة داخلها إلى 75.0 °C، فما الحجم الجديد للبالون إذا بقي الضغط ثابتاً؟

1 تحليل المسألة

ينص قانون شارل على أن حجم مقدار محدد من الغاز يزداد بزيادة درجة حرارته إذا بقي الضغط ثابتاً. لذا يزداد حجم البالون، ويجب ضرب الحجم الابتدائي في نسبة درجة حرارة أكبر من واحد.

المطلوب
 $V_2 = ? \text{ L}$

المعطيات

$$T_2 = 40.0^\circ \text{C}$$

$$V_1 = 2.32 \text{ L}$$

$$T_2 = 75.0^\circ \text{C}$$

2 حساب المطلوب

حوّل درجة الحرارة السيليزية إلى الكلفن.

استخدم معامل التحويل

$$T_1 = 40.0^\circ \text{C} \text{ عوض بقيمة}$$

$$T_2 = 75.0^\circ \text{C} \text{ عوض بقيمة}$$

استخدم قانون شارل لإيجاد V_2 ، وعوض بالقيم المعروفة في المعادلة التي أعيد ترتيبها.

اكتب نص قانون شارل

جد قيمة V_2

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

$$V_2 = V_1 \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$$

$$V_2 = 2.32 \text{ L} \left(\frac{348.0 \text{ K}}{313.0 \text{ K}} \right)$$

$$V_2 = 2.32 \text{ L} \left(\frac{348.0 \text{ K}}{313.0 \text{ K}} \right) = 2.58 \text{ L}$$

$$V_1 = 2.32 \text{ L}, T_1 = 313.0 \text{ K}, T_2 = 348.0 \text{ K} \text{ عوض}$$

اضرب واقسم الوحدات والأرقام

أنظر المسائل التدريبية : ص 95 —

● قانون جاي - لوساك :

- ينتج الضغط عن اصطدام جسيمات الغاز بجدران الوعاء . فكلما ارتفعت درجات الحرارة زاد عدد الاصطدامات و طاقتها . لذا تؤدي زيادة الحرارة إلى زيادة الضغط إذا لم تغير الحجم .

ينص على أن ضغط مقدار محدد من الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة عند ثبوت الحجم

قانون جاي لوساك

علاقة طردية بين الضغط و درجة الحرارة المطلقة (انظر شكل 7-3)

العلاقة

قانون جاي لوساك

P تمثل الضغط

T تمثل درجة الحرارة

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

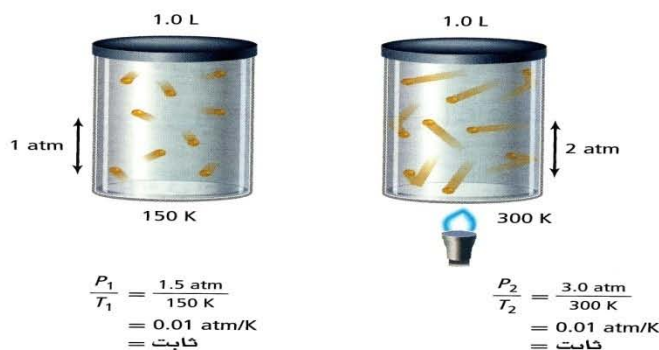
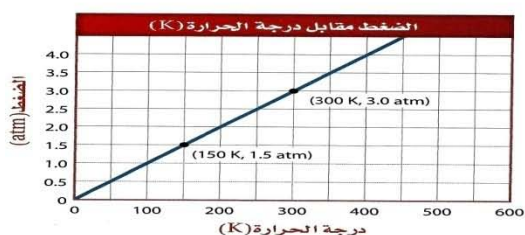
القانون لرياضي

حاصل قسمة الضغط على درجة الحرارة المطلقة لمقدار محدد من الغاز ذي حجم ثابت يساوي مقداراً ثابتاً.

تستخدم درجة الحرارة المطلقة (كلفن K) في معادلات قوانين الغازات

ملاحظة

الشكل 7-3 عند تسخين الأسطوانة تزداد الطاقة الحركية للجسيمات، مما يؤدي إلى زيادة اصطداماتها بجدار الإناء وزيادة قوتها. ولأن حجم الأسطوانة ثابت فإن ضغط الغاز يزداد.



استخدم الرسم البياني قارن بين الرسوم البيانية في الشكلين 7-2 و 7-3.

قانون جاي- لوساك إذا كان ضغط غاز الأكسجين داخل الأسطوانة 5.00 atm عند درجة 25.0°C ، ووضعت الأسطوانة في خيمة على قمة جبل إفرست، حيث تكون درجة الحرارة 10.0°C - فما الضغط الجديد داخل الأسطوانة؟

1 تحليل المسألة

ينص قانون جاي- لوساك على أنه إذا انخفضت درجة حرارة الغاز المحصور فإن ضغطه ينخفض إذا بقي حجمه ثابتاً. لذلك يقل الضغط في أسطوانة الأكسجين. يجب ضرب مقدار الضغط الابتدائي في نسبة درجة حرارة أقل من 1.

المطلوب

$$P_2 = ? \text{ atm}$$

المعطيات

$$P_1 = 5.00 \text{ atm}$$

$$T_1 = 25.0^\circ \text{C}$$

$$T_2 = -10.0^\circ \text{C}$$

2 حساب المطلوب

حول درجات الحرارة السيليزية إلى مطلقة

$$T_K = 273 + T_C$$

استخدم معامل التحويل

$$T_1 = 273 + 25.0^\circ \text{C} = 298.0 \text{ K}$$

$$T_1 = 25.0^\circ \text{C} \text{ عوض}$$

$$T_2 = 273 + (-10.0^\circ \text{C}) = 263.0 \text{ K}$$

$$T_2 = 10.0^\circ \text{C} \text{ عوض}$$

استخدم قانون جاي لوساك؛ لإيجاد قيمة P_2 ، وعوض بالقيم المعروفة في المعادلة التي أعيد ترتيبها.

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

اكتب نص قانون جاي لوساك

$$P_2 = P_1 \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$$

لإيجاد قيمة P_2

$$P_2 = 5.00 \text{ atm} \left(\frac{263.0 \text{ K}}{298.0 \text{ K}} \right)$$

$$P_1 = 5.00 \text{ atm}, T_1 = 298.0 \text{ K}, T_2 = 263.0 \text{ K} \text{ عوض}$$

$$P_2 = 5.00 \text{ atm} \left(\frac{263.0 \text{ K}}{298.0 \text{ K}} \right) = 4.41 \text{ atm}$$

اضرب الأرقام والوحدات واقسمها.

- انظر إلى المسائل التدريبية ص 97—

● قانون العام للغازات :

قانون العام للغازات هو يحدد العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة و الحجم لكمية محددة من الغاز .

- وهو عبارة عن جمع قانون بويل و شارل و قانون جاي لوساك في قانون واحد

العلاقة يتناسب الضغط عكسياً مع الحجم و طردياً مع درجة الحرارة .

$$P = \text{تمثل الضغط} , V = \text{تمثل الحجم} , \quad \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$T = \text{تمثل درجة الحرارة}$$

القانون الرياضي

حيث حاصل ضرب الضغط والحجم مقسوماً على درجة الحرارة المطلقة لمقدار محدد من الغاز يساوي مقداراً ثابتاً.

مثال :

القانون العام للغازات إذا كان حجم كمية من غاز ما تحت ضغط 110 KPa ، ودرجة حرارة 30.0°C يساوي 2.00 L ، وارتفعت درجة الحرارة إلى 80.0°C ، وزاد الضغط وأصبح 440 KPa ، فما مقدار الحجم الجديد؟

تحليل المسألة

تغير كل من درجة الحرارة والضغط؛ لذلك يجب أن تستخدم القانون العام للغازات.

تقد زاد الضغط أربع مرات، لكن درجة الحرارة لم ترتفع بمثل هذا المعامل الضخم، لذلك فإن الحجم الجديد سيكون أقل من الحجم الابتدائي.

المطلوب

$$V_2 = ? \text{ L}$$

$$P_1 = 110 \text{ kPa} \\ T_1 = 30.0^\circ \text{C}$$

$$P_2 = 440 \text{ kPa} \\ T_2 = 80.0^\circ \text{C} \\ V_1 = 2.00 \text{ L}$$

المعطيات

2 حل المطلوب

حوّل درجات الحرارة من السيليزية إلى مطلقة.

$$T_K = 273 + T_C$$

طبق معامل التحويل

$$T_1 = 273 + 30.0^\circ \text{C} = 303.0 \text{ K}$$

$$T_1 = 30.0^\circ \text{C} \text{ عوض}$$

$$T_2 = 273 + 80.0^\circ \text{C} = 353.0 \text{ K}$$

$$T_2 = 80.0^\circ \text{C} \text{ عوض}$$

استخدم قانون الغازات العام، لتجد قيمة V_2 ثم عوض القيم المعروفة في المعادلة التي أعيد ترتيبها.

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

اكتب القانون العام للغازات

$$V_2 = V_1 \left(\frac{P_1}{P_2} \right) \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$$

حل لإيجاد V_2

$$V_2 = 2.00 \text{ L} \left(\frac{110 \text{ kPa}}{440 \text{ kPa}} \right) \left(\frac{353.0 \text{ K}}{303.0 \text{ K}} \right)$$

$$P_1 = 110 \text{ kPa}, P_2 = 440 \text{ kPa}, T_1 = 303.0 \text{ K}, \text{ عوض}$$

$$T_2 = 353.0 \text{ K}$$

$$V_2 = 2.00 \text{ L} \left(\frac{110 \text{ kPa}}{440 \text{ kPa}} \right) \left(\frac{353.0 \text{ K}}{303.0 \text{ K}} \right) = 0.58 \text{ L}$$

اضرب الأرقام والوحدات واقسمها

انظر المسائل التدريبية ص99-

قوانين الغازات

القانون العام	جاي لوساك	شارل	بويل
$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$P_1 V_1 = P_2 V_2$
مقدار الغاز	مقدار الغاز والحجم	مقدار الغاز والضغط	مقدار الغاز ودرجة الحرارة

القانون

الصيغة

ما الثابت ؟

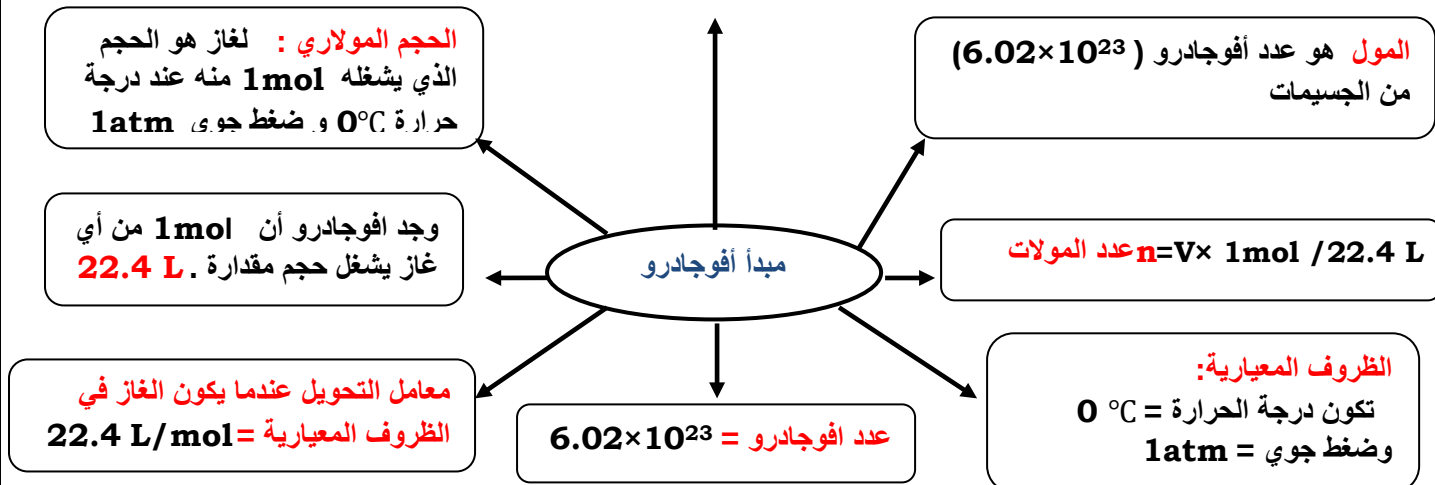
رسم تنظيمي

ما الفشل إلا هزيمة مؤقتة تخلق لك فرص النجاح

The Ideal Gas Law قانون الغاز المثالي (7-2)

الفكرة الرئيسية : يربط قانون الغاز المثالي بين عدد الجسيمات و كل من الضغط و درجة الحرارة والحجم .
● مبدأ أفوجادرو :

ينص مبدأ أفوجادرو على أن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات



مثال : احسب حجم 2 kg من غاز الميثان CH_4 في الظروف المعيارية STP ؟
 الحل:

$$m = 2 \text{ Kg} \times 1000 = 2000 \text{ g}$$

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

$$T = 0^\circ \text{C} \quad P = 1 \text{ atm} \quad V = ???$$

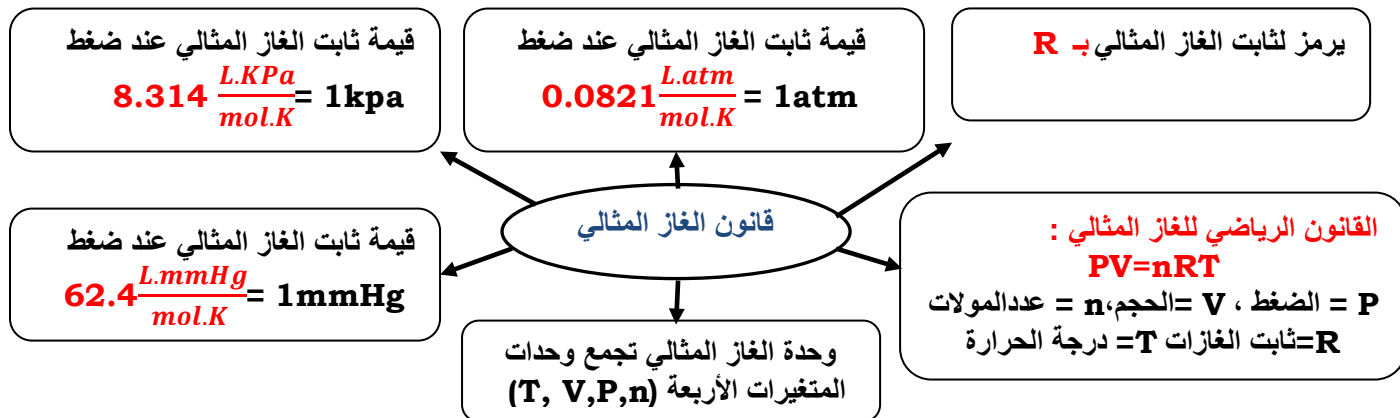
نوجد عدد المولات n

$$n = m / M$$

الكتلة المولية M :

$$M = (1 \times 12.01) + (4 \times 1.01) = 16.05 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{2000 \text{ g}}{16.05 \text{ g/mol}} = 125 \text{ mol} \quad \ggggg \quad V = 125 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L} / 1 \text{ mol} = 2.80 \times 10^3 \text{ L}$$



مثال : احسب مولات غاز الامونيا NH_3 الموجودة في وعاء حجمه 3 L عند $3 \times 10^2 \text{ K}$ وضغط 1.5 atm ؟

$$V = 3 \text{ L} \quad T = 3 \times 10^2 \text{ K} \quad P = 1.5 \text{ atm} \quad R = 0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}$$

$$PV = nRT \quad \gggg \quad n = \frac{PV}{RT}$$

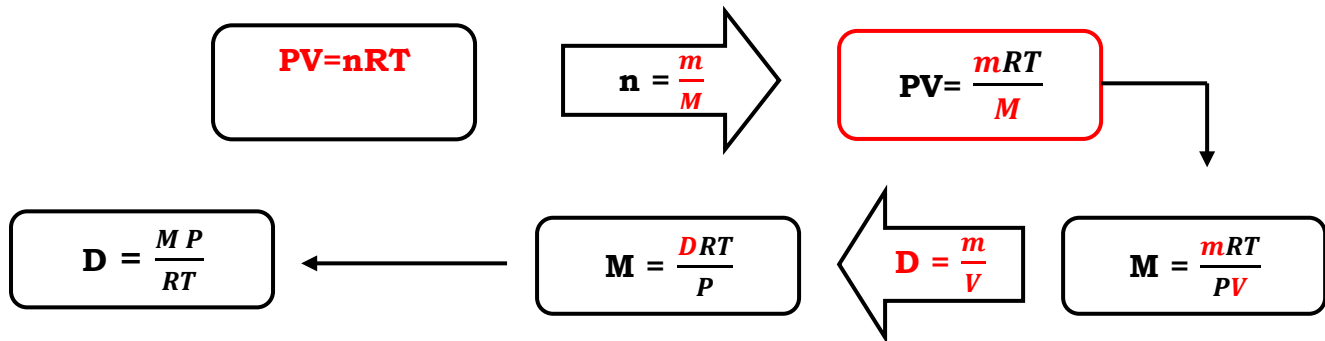
$$n = \frac{(1.5 \text{ atm}) \times (3 \text{ L})}{(0.0821 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}) \times (3 \times 10^2 \text{ K})} = 0.18 \text{ mol}$$

● ملاحظة : يستخدم معامل التحويل 22.4 L/mol فقط في الظروف المعيارية ($n = V \times 1 \text{ mol} / 22.4 \text{ L}$)

● **قانون الغاز المثالي – الكتلة المولية و الكثافة :**

- يمكن استخدام قانون الغاز المثالي في إيجاد أي قيمة من قيم المتغيرات الأربعة (T, V, P, n). كما يمكن حساب الكتلة المولية و الكثافة لعينة غاز.

■ **الكتلة المولية و قانون الغاز المثالي :**



حيث : **الكتلة بالجرام m الكتلة المولية M كثافة المادة D**

- لماذا نحتاج إلى معرفة كثافة الغاز ؟

نستخدم طفاية المحتوية على غاز CO_2 لإطفاء الحريق بسبب أن كثافة غاز CO_2 أكبر من كثافة الهواء فيحل غاز CO_2 محل غاز O_2 فيتم عزل الهواء عن الحريق .

● **الغاز الحقيقي مقابل الغاز المثالي :**

خصائص الغازات المثالية	
1	تتبع فرضيات نظرية الحركة الجزيئية .
2	حجم جسيمات الغاز المثالي يكاد يكون معدوماً .
3	لا تشغل حيزاً .
4	لا توجد قوى تجاذب بينها و لا تتجاذب مع جدران الوعاء ولا تتنافر معه .
5	تتحرك جسيمات الغاز المثالي حركة عشوائية دائمة في خطوط مستقيمة .
6	يتبع الغاز المثالي قوانين الغازات تحت كل الظروف من ضغط و درجة حرارة .
7	تصادم الجسيمات في الغازات المثالية مرنة.

- لكن في الحقيقة ليس هناك غاز مثالي .

● **متى يكون قانون الغاز المثالي غير مناسب للاستخدام مع الغاز الحقيقي ؟**

- تحديد معظم الغازات الحقيقية في سلوكها عن الغاز المثالي عند

الضغط	درجة الحرارة
- عند الضغط العالي بسبب أن زيادة الضغط يؤدي إلى أجبار جسيمات الغاز على الاقتراب بعضها من بعض حتى يصبح من غير الممكن إهمال الحجم الذي تشغله الجسيمات وتتحول الغازات الحقيقية إلى سائل إذا تعرضت لضغط كاف .	- عند انخفاض درجة الحرارة تنخفض طاقة جسيماته الحركية وهذا يعني أن قوى التجاذب تكون قوية بين جسيماته وهذا يؤثر في سلوك الغاز (تتحول الغازات إلى سوائل عند انخفاض درجة الحرارة بقدر كاف)
قطبية الجسيمات	حجم الجسيمات
- لا تسلك الغازات القطبية سلوك الغاز المثالي (بسبب قوة التجاذب بين جسيماته تكون أكبر)	- كلما زاد حجم الغازات الغير قطبية تبتعد عن سلوك المثالي للغاز .

اجعل شرك لواحد و مشورتك لألف

Gas Stoichiometry (7-3) الحسابات المتعلقة بالغازات

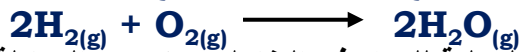
الفكرة الرئيسية : عندما تتفاعل الغازات فإن المعاملات في المعادلات الكيميائية الموزونة التي تمثل هذه التفاعلات تشير إلى عدد المولات و الحجوم النسبية للغازات .

● الحسابات الكيميائية للتفاعلات المتضمنة للغازات :

- تطبق قوانين الغازات في حساب المتفاعلات أو النواتج الغازية في التفاعلات الكيميائية .

- تذكر أن المعاملات في التفاعلات الكيميائية تمثل عدد مولات المواد المشاركة في التفاعل .

- على سبيل المثال يتفاعل غاز الهيدروجين مع غاز الأكسجين لإنتاج بخار الماء .



نلاحظ في المعادلة الموزونة بالنسب المولية للمواد في التفاعل حيث تبين المعادلة :

تفاعل أعلاه أن 2mol من غاز الهيدروجين تتفاعل مع 1mol من غاز الأكسجين وينتج 2mol من بخار الماء .

- وهذه المعاملات لا تمثل المولات فقط وإنما تمثل الحجوم النسبية أيضاً .

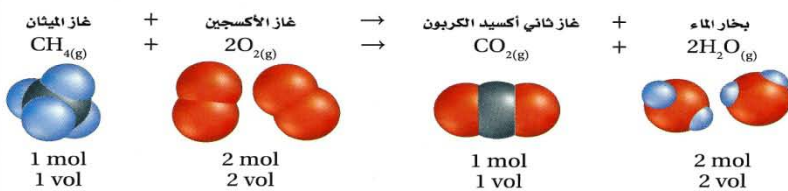
ولهذا فإن 2L من غاز الهيدروجين تتفاعل مع 1L من غاز الأكسجين وينتج 2L من بخار الماء

● الحسابات الكيميائية : حساب الحجم

لإيجاد حجم غاز متفاعل أو ناتج في التفاعل الكيميائي يجب عليك معرفة:

1- المعادلة الكيميائية الموزونة لهذا التفاعل . 2- حجم غاز آخر مشارك في التفاعل على الأقل .

مثال :



- لأن المعاملات تمثل النسب الحجمية للغازات المشاركة في التفاعل فإنه يمكنك في المثال السابق أن تحدد أنه يلزم 2L من غاز الأكسجين لتتفاعل تماماً مع 1L من غاز الميثان . كما أن الاحتراق الكامل لـ 1L من الميثان سوف ينتج 1L من ثاني أكسيد الكربون و 2L من بخار الماء .

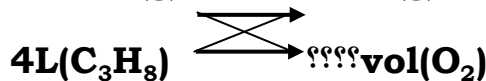
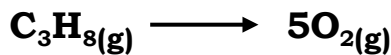
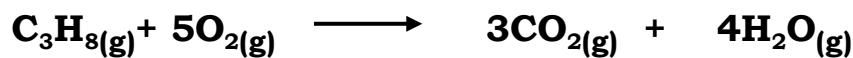
- نلاحظ أنه لم يتم تحديد أي من الظروف مثل الضغط و درجة الحرارة . فلا حاجة إليها في الحسابات الكيميائية .

مثال 7-7 :

ما حجم غاز الأكسجين اللازم لإحراق 4L من غاز البروبان C_3H_8 حرقاً كاملاً . افترض أن الضغط والحرارة ثابتان .
الحل :

$$V_{\text{O}_2} = ?$$

$$V_{\text{C}_3\text{H}_8} = 4\text{L}$$



$$\text{vol}(\text{O}_2) \times 1\text{vol}(\text{C}_3\text{H}_8) = 5\text{vol}(\text{O}_2) \times 4\text{L}(\text{C}_3\text{H}_8)$$

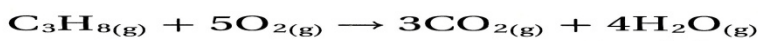
$$\text{vol}(\text{O}_2) = \frac{5\text{vol}(\text{O}_2) \times 4\text{L}(\text{C}_3\text{H}_8)}{1\text{vol}(\text{C}_3\text{H}_8)}$$

$$\text{vol}(\text{O}_2) = 20\text{L O}_2$$

من المعادلة النسب الحجمية :-

$$\text{C}_3\text{H}_8 1\text{vol}(5\text{vol O}_2)(\text{L})$$

بضرب الطرفين بالوسطين

حل آخر :

اكتب المعادلة الموزونة

جد النسبة الحجمية لـ O_2 ، C_3H_8

اضرب حجم C_3H_8 المعروف بالنسبة

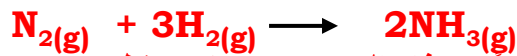
الحجمية لإيجاد حجم O_2

$$V_{\text{O}_2} = (4.00 \text{ L C}_3\text{H}_8) \times \frac{5 \text{ vol O}_2}{1 \text{ vol C}_3\text{H}_8} = 20.0 \text{ L O}_2$$

● الحسابات الكيميائية : حسابات الحجم – الكتلة :

مثال :

تحضر الأمونيا من غاز الهيدروجين وغاز النيتروجين وفق المعادلة :



إذا تفاعل 5L من غاز النيتروجين تماماً مع غاز الهيدروجين عند ضغط جوي 3 atm ودرجة حرارة 298 K . فما كمية الأمونيا (g) التي تنتج عن التفاعل ؟

الحل :

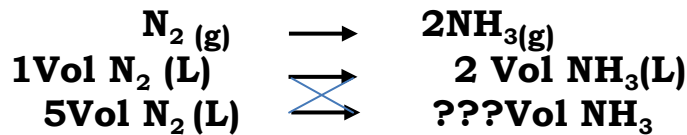
$$V_{\text{N}_2} = 5\text{L}$$

$$P = 3\text{atm}$$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$m_{\text{NH}_3} = ???\text{g}$$

من المعادلة نفترض أن المعاملات هي الأحجام

بضرب الطرفين : $5\text{Vol N}_2(\text{L}) \times 2\text{Vol NH}_3(\text{L}) = 1\text{Vol N}_2(\text{L}) \times ???\text{Vol NH}_3$

$$\times ???\text{Vol NH}_3 = \frac{5\text{Vol N}_2(\text{L}) \times 2\text{Vol NH}_3(\text{L})}{1\text{Vol N}_2(\text{L})} = 10\text{Vol NH}_3(\text{L})$$

$$m_{\text{NH}_3} = n \times M_{\text{NH}_3} \quad \text{نكتب قانون الكتلة بالجرام :}$$

$$M_{\text{NH}_3} = (1 \times 14.01) + (3 \times 1.01)$$

$$= 17.02 \text{ g/mol}$$

$$PV = nRT$$

نوجد M_{NH_3} :نوجد عدد المولات n :

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

$$n = \frac{3\text{atm} \times 10\text{L}}{298\text{K} \times 0.0821 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}}$$

$$n = 1.23 \text{ mol NH}_3$$

$$m_{\text{NH}_3} = n \times M_{\text{NH}_3}$$

$$m_{\text{NH}_3} = (1.23 \text{ mol NH}_3) \times (17.04 \text{ g/mol})$$

$$m_{\text{NH}_3} = 21 \text{ g NH}_3$$

نوجد الكتلة بالجرام :

● انظر مسائل تدريبية : ص 112 –

- ملاحظة : تعتمد العمليات الصناعية على الحسابات الكيميائية التي درستها في الأمثلة السابقة

مثال :

- في مصنع لصناعة البولي إيثيلين فإنك ستحتاج لمعرفة بعض خصائص غاز الإيثيلين ومعرفة تفاعلات البلمرة أيضاً .
- ستساعدك المعلومات المتعلقة بقوانين الغازات على حساب كتلة و حجم المادة الخام اللازمة تحت درجات حرارة و ضغط مختلفة لصناعة أنواع مختلفة من البولي إيثيلين .

● الكيمياء و الصحة : ص 114 –

من دخل مداخل السوء اتهم