سما
SAMA

مذكرات

تدرّب مع سما

الكيمياء

الصف الثاني عشر 12

المرحلة الثانوية



الفصل الدراسي الأول

2027 - 2026

www.samakw.com
samakw_net
60084568 /50855008/97442417
حولي مجمع بيروت الدور الأول

سما
www.samakw.net
SAMA

مذكرة

الكيمياء

للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول



الوحدة الأولى : الغـازات

وجه المقارنة	المادة الغازية	المادة السائلة	المادة الصلبة
الشكل			
الحجم			
حركه الجسيمات			
قوى التماسك			
المسافات البينية			
قابلية الإنضغاط			
مثال			

النظرية الحركية للغازات : الفروض :

1. جسيمات الغاز كروية الشكل مكونه من ذرات كالغازات النبيلة

   He Ne Ar

   او جزئيات كالأكسجين H_2 ، N_2 ، O_2
2. جسيمات الغاز صغيرة بالمقارنة مع المسافات الفاصلة بينها ، ولا تتفاعل مع بعضها البعض.
3. الغازات حرّة التحرّك داخل الأوعية التي تحويها إذ تنعدم قوى التنافر والتجاذب بينها .
4. جسيمات الغازات تتحرّك بسرعة وبحركة عشوائية في مسارات مستقيمة مستقلة عن بعضها
5. اصطدام جسيمات الغاز بجدار الوعاء الحاوي لها يحدث ضغط على الجدار

تفسير بعض التعاليل :

1)جسيمات الغاز لها قدره على التسرب والانتشار من أي ثقب مهما ان كان صغير؟

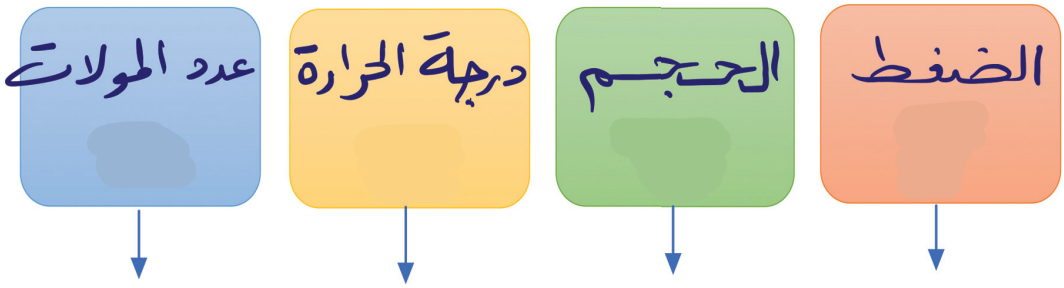
2)الغازات قابله للانضغاط؟

3)تستخدم الغازات في عمل الوسائد الهوائية في السيارات واجهزه الامان الاخرى ؟

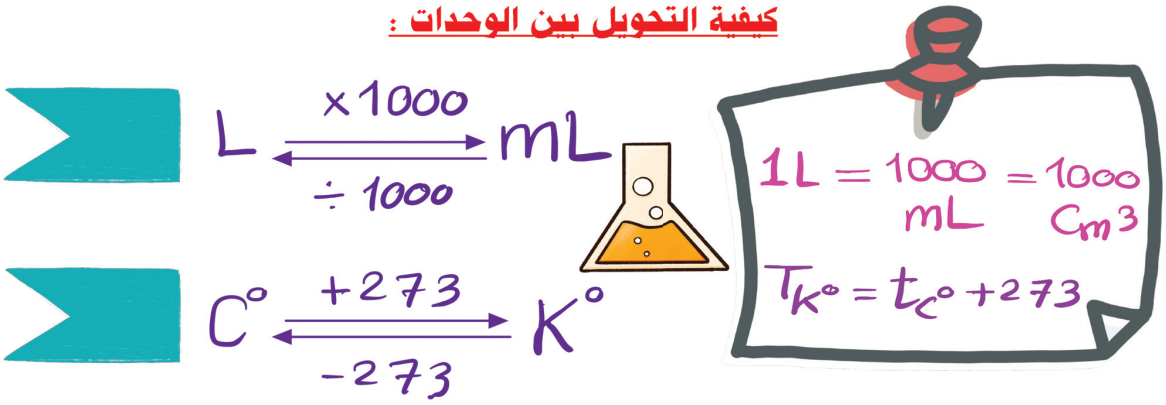
4)تتحرك جسيمات الغاز بحريه داخل الأوعية التي تشغلها؟

5)تحدث جسيمات الغاز ضغطا على جدار الوعاء الحاوى له؟

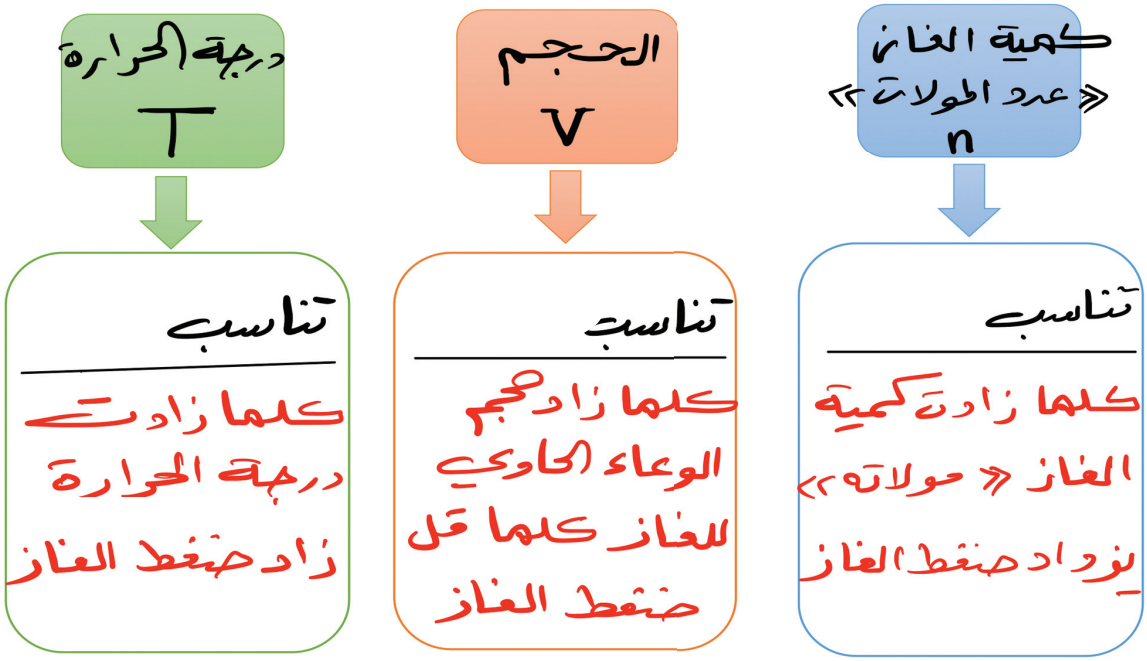
المتغيرات التي تصف غاز :



كيفية التحويل بين الوحدات :



العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز :



الظروف ((الشروط)) القياسية :

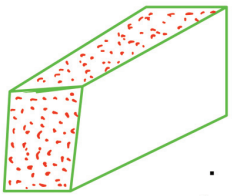
الضغط القياسي	درجة الحرارة القياسية
P =	T =
	=

تفسير بعض التعاليل :

1] تبدو اكياس البطاطا الجاهزة كأنها منتفخة عندما تصلها اشعة الشمس ؟

2] تظل الطاقة الحركية لجسيمات الغاز ثابته اثناء التصادم ؟

3] تستخدَم الغازات كعازل بين الألواح الزجاجية في النوافذ المزدوجة الألواح ؟



4] عند زيادة حجم الوعاء الى الضعف يقل الضغط الى النصف .

5] يتضاعف ضغط الغاز المحبوس عند رفع درجة حرارته المطلقة الى الضعف

6] يجب عدم احراق علب الرذاذ حتى ولو كانت فارغه.

7] يتغير الضغط داخل عبوة الرذاذ باستمرار الضغط على زر العبوة .

مراجعة خواص الغازات :

1- تتميز الغازات جميعها بالخصائص التالية عدا واحدة منها وهي :

( ) ليس لها شكل أو حجم ثابت ( ) لها القدرة على الانتشار بسرعة

( ) قوى التجاذب بين الجزيئات كبيرة ( ) كثافتها صغيرة جدا بالنسبة لحالات المادة الأخرى

2- الوحدة الدولية لقياس حجم الغاز هي :

( ) اللتر L ( ) المليلتر المربع

( ) المتر المربع ( ) الجالون

3- أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والتي لا تنطبق على أي غاز حقيقي هي :

( ) تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية .

( ) ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء .

( ) لا توجد قوة تجاذب بين جسيمات الغاز .

( ) متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز .

4- عند زيادة الضغط المؤثر على كمية معينة من الغاز فإن :

( ) المسافات البينية بين جسيمات الغاز تزداد .

( ) المسافات البينية بين جسيمات الغاز تقل .

( ) يقل حيود الغاز عن السلوك المثالي .

( ) قوى التجاذب بين جسيمات الغاز تقل .

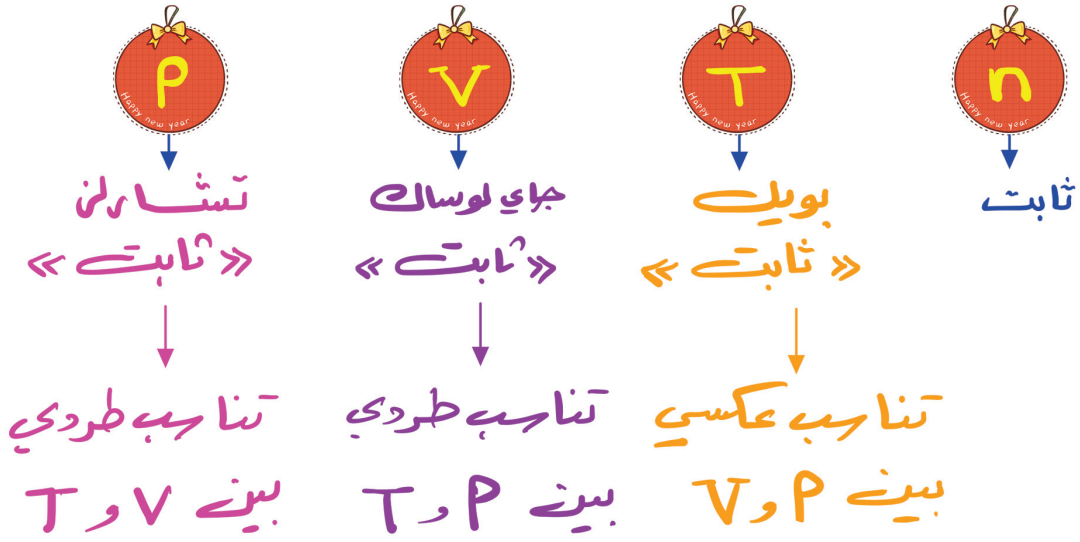
5- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة .

6- عينة من غاز الهيدروجين موضوعة في إناء عند درجة (- 50 °C) فتكون درجة حرارتها المطلقة تساوي 223 K .

273 + (-50) =

م	المتغير	وحدة القياس الدولية	الرمز المستخدم
1	الضغط	kPa	P
2	الحجم	L	V
3	درجة الحرارة المطلقة	K°	T
4	كمية المادة	mol	n

قوانين الغـازات :



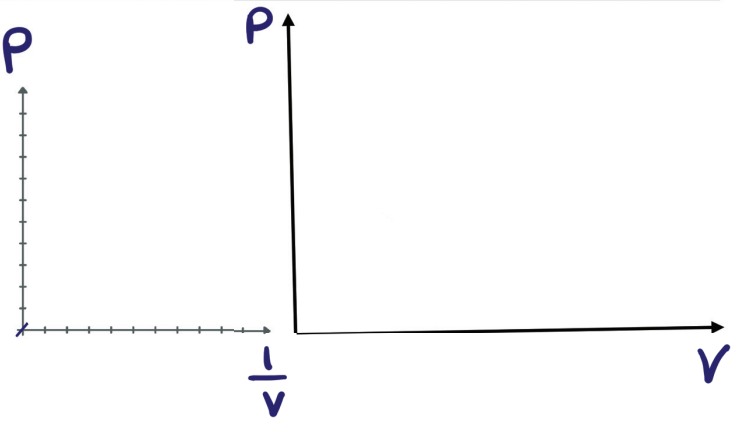
قانون بويل :

يتناسب **الحجم** الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً **عكسياً** مع **ضغط** الغاز عند درجة حرارة ثابتة .

$P \propto$

$P \cdot V =$

الصورة العامة



العبارة الرياضية

مثال 1 : كمية من غاز حجمها 0.9 L وتحت ضغط 65 kPa أحسب الضغط لجعل حجمه 150 ml عند درجة الحرارة نفسها

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$P_1 =$ ⟶ $P_2 =$

مثال 2 : كمية من غاز حجمها عند الضغط القياسي 56 L , احسب حجمها إذا أصبح ضغطها 50kPa عند ثبوت درجة الحرارة

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$P_1 =$ ⟶ $P_2 =$

مثال 3 : (للفائقين) : عينة من غاز الهيليوم حجمها 4L عند الدرجة 27C وتحت الضغط 101.3 kPa أحسب الضغط الذي تصل إليه عندما يزداد الحجم بمقدار 6L بفرض ثبوت درجة الحرارة .

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$T_1 =$

$P_1 =$ ⟶ $P_2 =$

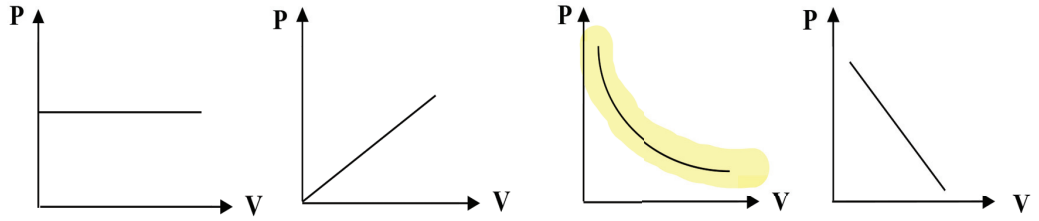
مراجعة قانون بويل :

1- إذا كان حجم كمية معينة من غاز يساوي (700 mL) تحت ضغط (86.64 kPa) فان الضغط اللازم لإنقاص الحجم إلى (0.5 L) عند نفس درجة الحرارة يساوي :

( ) 60.6 kPa ( ) 121.3 kPa

( ) 23.5 kPa ( ) 18.2 kPa

2- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وضغطها عند ثبات درجة حرارتها المطلقة هو :



( ) ( ) ( ) ( )

3- عند مضاعفة الضغط الواقع على كمية محددة من غاز عند ثبوت درجة حرارتها ، فإن حجمها :

( ) يزيد إلى الضعف ( ) لا يتغير

( ) يقل إلى الربع ( ) يقل إلى النصف

4- إذا كانت قيمة حاصل ضرب (P1V1) لكمية معينة من الغاز تساوي (506.6) فإذا تغير حجمها إلى (25 L) عند ثبوت درجة الحرارة ، فان ضغطها (P2) يساوي kPa - -

5- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره (4 L) تحت ضغط (243.12 kPa) ، فإذا ظلت درجة حرارتها ثابتة وأصبح حجمها (8 L) فإن ضغطها يصبح kPa ---

6- بالون حجمه يساوي (2.6 L) عند مستوي سطح البحر ، فإذ ارتفع البالون لأعلى بحيث أصبح الضغط الواقع عليه يساوي (40.52 kPa) ، فإن حجمه يصبح L ---

(بافتراض عدم تغيير درجة الحرارة)

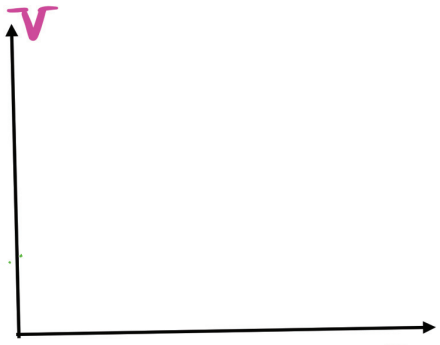
قانون تشارلز :

يتناسب **حجم** كمية معينة من الغاز **طردياً** مع **درجة حرارته** المطلقة بالكلفن عند ثبات الضغط وكمية الغاز

$V \propto$

الصورة العامة

العبارة الرياضية



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

درجة الصفر المطلق : أقل درجة حرارة ممكنه وتساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز صفر

أو : درجة الحرارة التي يتلاشى عندها حجم الغاز نظرياً

مثال 1 : تشغل عينة غاز (6.8 L) عند درجة حرارة (325C), ما الحجم الذي تشغله عند درجة حرارة (25C) مع بقاء الضغط ثابت

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$T_1 =$ ⟶ $T_2 =$

لا للسيليزي

مثال 2 : تشغل عينه الهواء (5L) عند درجه حرارة (50C -) ما الحجم الذي تشغله عند درجة الحرارة القياسية مع بقاء الضغط ثابت

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$T_1 =$ ⟶ $T_2 =$

مثال 3 : (للفائقين) : عينة من غاز ثاني أكسيد الكربون حجمها 20L عند الدرجة 37C , أحسب درجة الحرارة السيليزية التي يصل إليها كي يقل حجمه بمقدار 5L , بفرض ثبات الضغط

$V_1 =$ ⟶ $V_2 =$

$T_1 =$ ⟶ $T_2 =$

مراجعة قانون تشارلز :

1- درجة الحرارة التي تكون عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تساوي صفر عند ثبوت الضغط هي :

( ) 273 °C ( ) 0 K

( ) – 273 K ( ) 100 K

2- عند رفع درجة الحرارة المطلقة لغاز مثالي إلى الضعف وعند ثبوت الضغط ، فان حجمه :

( ) يقل للنصف ( ) لا يتغير

( ) يزيد إلى المثلين ( ) يقل للربع

3- كمية معينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (8 L) عند درجة حرارة (27 °C) فإذا سُخنت إلى درجة(420 K) مع ثبوت الضغط ، فان حجمها يساوي :

( ) 124.4 L ( ) 43.5 L

( ) 11.2 L ( ) 106 L

4- عينة من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (300 mL) عند درجة (27 ° C) ، فإذا أصبحت درجة حرارتها (67 ° C) ، فإن حجمها عند ثبوت الضغط يساوي :

( ) 340 mL ( ) 6.03 mL

( ) 67 mL ( ) 2.64 mL

5- بالون حجمه (1.6 L) به عينة من غاز الأرجون عند درجة (273 K) ، فإذا ظل الضغط ثابتا ، وتغيرت درجة الحرارة إلى (323 K) ، فإن حجم البالون يصبح L ---- .

6- عينة من غاز الأرجون تشغل حجما قدره (400 mL) عند درجة (100 °C) ، فإذا ظل ضغطها ثابتا فإن حجمها عند (273 K) يساوي mL - - - - .

7- عينة من غاز النيون تشغل حجما قدره (0.8 L) عند درجة (300 K) ، فإذا ظل ضغطها ثابتا ، فإن درجة الحرارة اللازمة ليصبح حجمها (1200 mL) تساوي °C -- ------ .

8- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظريا بفرض ثبات ضغطه تساوي °C -

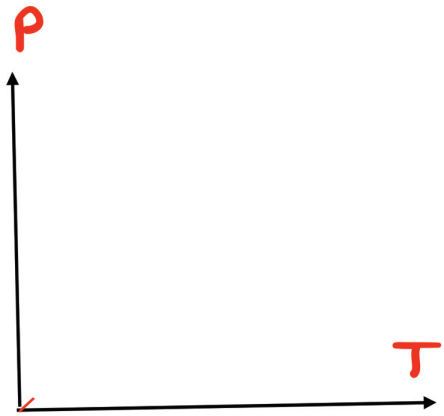
قانون جاي لوساك :

عند ثبات الحجم فان ضغط كميه معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة

$P \propto$

الصورة العامة

العبارة الرياضية



مثال 1 : اذا كان ضغط الغاز المتبقي في عبوة رذاذ مستخدمة يساوي (103kPa) عند درجة حرارة (25C) احسب ضغط الغاز في حال ألقيت هذه العبوة في النار عند درجة حرارة (928C)

$P_1 =$ → $P_2 =$

$T_1 =$ → $T_2 =$

مثال 2 : ضغط الهواء في اطار سيارة (198kPa) عند درجة حرارة (27C) وفي نهاية رحلة يوم مشمس حار ارتفع الضغط الى (225 kPa) ما درجة حرارة الهواء داخل إطار السيارة بفرض أن الحجم لم يتغير

$P_1 =$ $\rightarrow P_2 =$

$T_1 =$ $\rightarrow T_2 =$

فيما لو طلب الدرجة بالسيليزي $t_c° =$

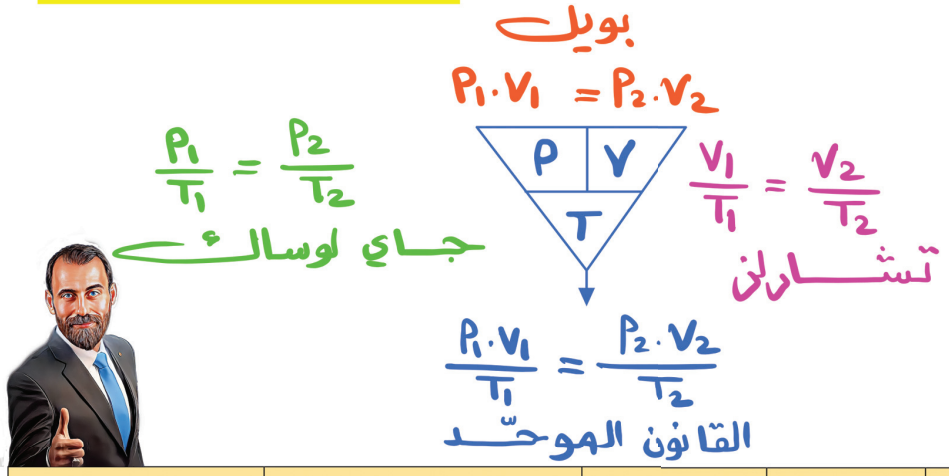
مثال 3 : (للفائقين) : عينة من غاز ثاني أكسيد الكربون ضغطها 120 kPa عند الدرجة 37C , أحسب درجة الحرارة السيليزية التي يصل إليها كي يقل ضغطه بمقدار 50kPa بفرض ثبات الحجم

$P_1 =$ $\rightarrow P_2 =$

$T_1 =$ $\rightarrow T_2 =$

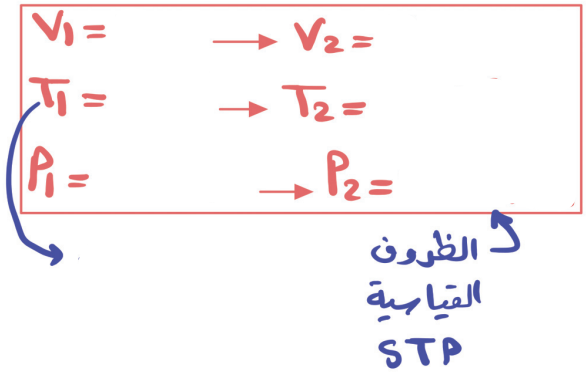
القانون الموحد للغازات :

طريقة المثلث المقلوب :

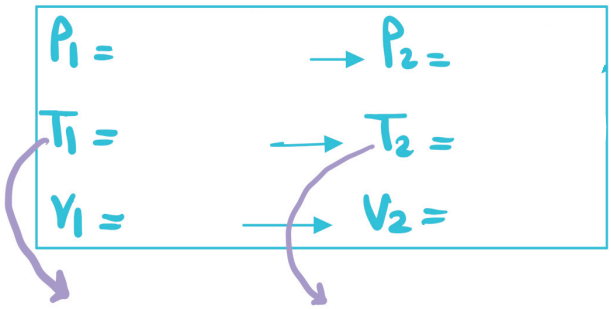


القانون	الثوابت	المتغيرات	العلاقة الرياضية للقانون	الصورة العامة للقانون
بويل				
تشارلز				
جاي لوساك				
الموحد للغازات				

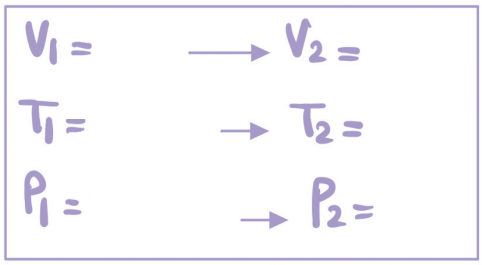
مثال 1 : اذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي (30 L) عند درجة حرارة 40C وضغط 153 kPa فما هو حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين STP



مثال 2 : يشغل غاز عند ضغط (155kPa) ودرجة حرارة (25C) وعاء حجمه الأصلي (1L) , يزداد ضغط الغاز الى (605kPa) بارتفاع درجة الحرارة الى(125C) , أحسب الحجم الجديد



مثال 3 : (للفائقين) : عينة هواء حجمها (5L) عند درجة حرارة (-50C) وعند الضغط (107kPa) أحسب الضغط الجديد عند ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (102C) وتمدد الحجم الى (7 L)



مراجعة قانون جاي لوساك :

1- كمية معينة من غاز ضغطها (253.25 kPa) ودرجة حرارتها (200 K) فإذا أصبحت درجة حرارتها (400 K) مع ثبوت حجمها ، فان ضغطها يساوي :

( ) 50.65 kPa ( ) 1013 kPa

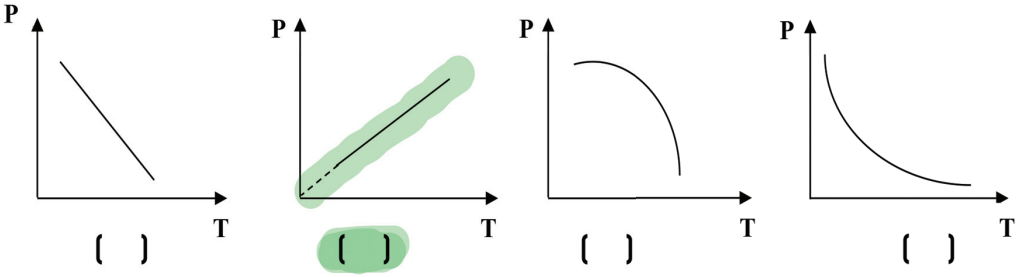
( ) 5.65 kPa (✓) 506.5 kPa

2- عينة من غاز موضوعة في إناء تحت ضغط (50.65 kPa) ودرجة حرارة (0 °C) سخنت إلى درجة (27 °C) ، فإذا ظل حجمها ثابت ، فإن ضغطها يصبح :

(✓) 55.66 kPa ( ) 760 kPa

( ) 417.58 kPa ( ) 330 kPa

3- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في ضغط كمية معينة من غاز ودرجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الحجم هو :



( ) (✓) ( ) ( )

4- إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة يساوي (2836 kPa) عند درجة (27 °C) ، فإذا زاد الضغط داخل الإطار إلى (3241 kPa) نتيجة الحركة ، فإن درجة الحرارة تكون ..... °C

مراجعة القانون الموحد :

1- كمية معينة من غاز حجمها (5 L) ودرجة حرارتها (300 K) وضغطها (101.3 kPa) فإذا أصبحت درجة حرارتها (600 K) وضغطها (202.6 kPa) فان حجمها يساوي :

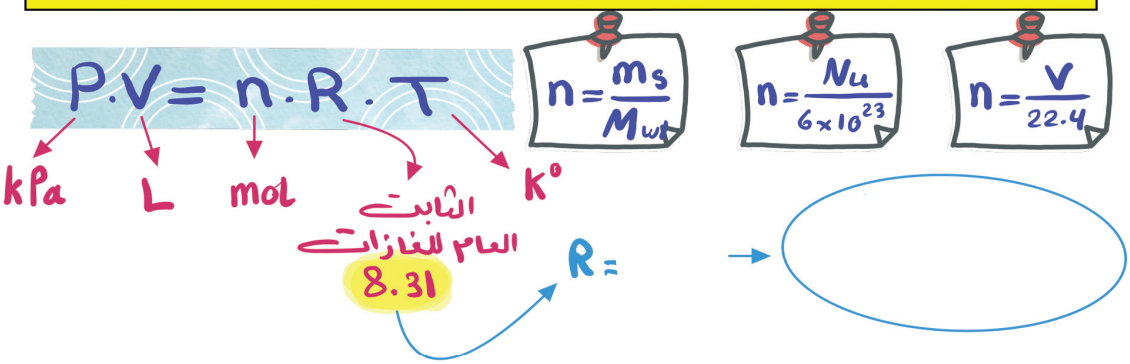
( ) 10 L ( ) 1.5 L

( ) 7.5 L (✓) 5 L

2- كمية من غاز الأكسجين تشغل حجما قدره (10 L) تحت ضغط (202.6 kPa) وعند درجة (27 °C) فإذا أصبح حجمها (20 L) وضغطها (96 kPa) فإن درجة حرارتها تكون ..... °C

قانون الغاز المثالي :

الغاز المثالي : هو غاز افتراضي يحقق تماماً فرضيات النظرية الحركية



مثال 1 : تحتوي كرة مجوفة مثبتة على (685L) من غاز الهيليوم عند درجة حرارة (621K) وضغط غاز 1.89×10^3 kPa ما عدد مولات غاز الهيليوم He التي تحتوي عليها الكرة ؟ (اعتبر الهيليوم غاز مثاليا)

V=
T=
P=
n=

مثال 2 : ما الضغط الذي يمارسه عدد مولات يساوي 0.45 mol من غاز مثالي محبوس في دورق حجمه (0.65L) عند درجة حرارة 25C ؟ R=8.31

P=
n=
V=
T=
R=

يقدى الطالب أن يستخدم الالة الحاسبة بطريقة المجهول .

مثال 3 : ما الحجم الذي يشغله 12g من غاز الأكسجين O_2 عند درجة الحرارة 25C وضغط 52.7 kPa ؟ علماً أن (O = 16) R=8.31

$M_{wt} =$

V =
m_s =
T =
P =

مثال 4 : (للفائقين) : ما كتلة غاز النيتروجين الموجودة في إناء حجمه 1500ml و تحت ضغط 96.25kPa وعند درجة الحرارة 0C (N=14) , R=8.31

m_s =
V =
P =
T =

غاز النيتروجين N_2 → $M_{wt} =$

$n = \frac{m_s}{M_{wt}}$ → $m_s = n . M_{wt}$

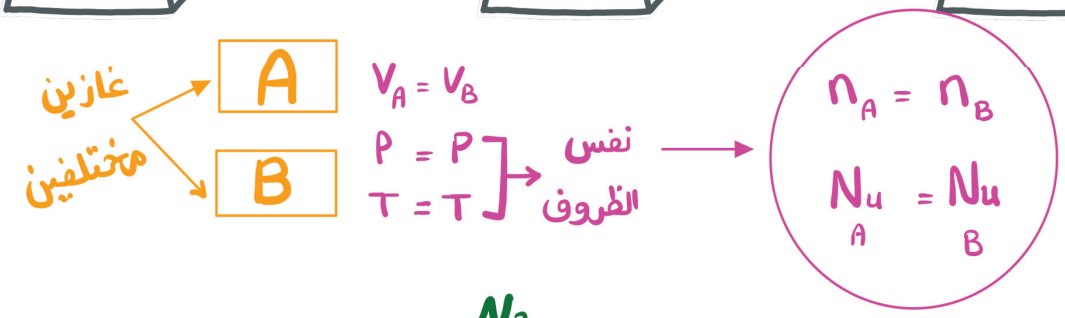
$m_s =$

فرضية أفوجادرو :

الحجوم المتساوية من الغازات عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما تحتوي على أعداد متساوية من الجسيمات .

الحجم المولي : هو الحجم الذي يشغله المول الواحد من أي غاز عند الظروف القياسية من الضغط و درجة الحرارة

$n = \frac{m_s}{M_{wt}}$ $n = \frac{N_u}{6 \times 10^{23}}$ $n = \frac{V}{22.4}$



- إذا كانت (N =14) فإن (7 g) من غاز النيتروجين N_2 تشغل في الظروف القياسية حجما قدره ..... لتر .

مثال 1 : ما الحجم الذي يشغله 0.742 mol من غاز الآرجون عند الظروف القياسية

مثال 2 : ما عدد جزيئات النيتروجين الموجودة في 5.12 L من الغاز عند الظروف القياسية

مثال 3 : ما الحجم الذي يشغله 4.02×10^{22} جزيء من غاز الهيليوم عند الظروف القياسية

- عدد الجزيئات الموجودة في (2)L من غاز الهيدروجين = عدد الجزيئات الموجودة في (2)L من غاز النيتروجين عند قياسهما تحت الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة

مراجعة قانون الغاز المثالي و فرضية أفوجادرو :

1- الغاز الافتراضي الذي تنطبق عليه جميع قوانين الغازات تحت كل الظروف وبلا حيود هو الغاز :

( ) الحقيقي ( ) القطبي

( ) المثالي ( ) غير القطبي

2- تشغل (4 g) من غاز الهيدروجين (H = 1) في الظروف القياسية حجما قدره :

( ) 22.4L ( ) 11.2 L

( ) 44.8 L ( ) 89.6 L

3- الحجم الذي يشغله (0.5 mol) من غاز ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة (27 ° C) وتحت ضغط (101.3 kPa) يساوي : (R = 8.31 kPa.L/mol.K)

( ) 4.46 L ( ) 2.46 L

( ) 24.6L ( ) 12.3 L

4- عدد مولات غاز (CO) الموجودة في إناء حجمه (7.38 L) عند درجة حرارة (27 °C) وضغط (101.3 kPa) يساوي : (R = 8.31 kPa.L / mol.K)

( ) 0.3 mol ( ) 0.6 mol

( ) 3.33 mol ( ) 1 mol

5- إذا علمت أن (N = 14) ، فإن (7) جرام من غاز النيتروجين N_2 تشغل في الظروف القياسية حجما قدره :

( ) 0.25 L ( ) 5.6 L ( ) 11.2 L ( ) 22.4 L

6- ثلاث بالونات يرمز لها بالرموز (a ، b ، c) يحتوي البالون (a) على (0.4 g) من الهيدروجين ويحتوي البالون (b) على (0.64 g) من الأكسجين ، ويحتوي البالون (c) على (0.56 g) من النيتروجين فإذا تعرضت البالونات الثلاث لنفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة فإن : (N = 14 ، H = 1 ، O = 16)

( ) حجوم البالونات الثلاثة تكون متساوية

( ) حجم البالون (a) اكبر من حجم البالون (b)

( ) حجم البالون (b) اكبر من حجم البالون (c)

( ) حجم البالون (c) اكبر من حجم البالون (a)

$a \rightarrow n = \frac{0.4}{2} = 0.2$ mol

$b \rightarrow n = \frac{0.64}{32} = 0.02$ mol

$c \rightarrow n = \frac{0.56}{28} = 0.02$ mol

7- إذا علمت أن (C = 12 ، O = 16) ، فإن الحجم الذي تشغله كتلة قدرها (11 g) من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الظروف القياسية يساوي :

( ) 22.4 L ( ) 5.6 L
( ) 11.2 L ( ) 44.8 L

8- الحجم الذي يشغله (10 g) من النيون (Ne = 20) في الظروف القياسية يساوي :

( ) 10 L ( ) 11.2 L
( ) 22.4 L ( ) 30 L

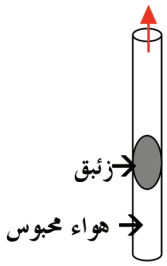
9- المول الواحد من الغاز يشغل في الظروف القياسية حجما قدره L ---- تقريباً.

10- كمية معينة من غاز النتروجين (N_2) تشغل حجما قدره (550 ml) تحت ضغط (72.94 kPa) وعند درجة (0 °C) فتكون كتلتها g ---- (N = 14 , R = 8.31)

11- كمية من غاز الهليوم كتلتها (16 g) عند درجة (27 °C) وتحت ضغط (202.6 kPa) فان حجمها يساوي L ---- (He = 4 , R = 8.31)

قطرة الزئبق

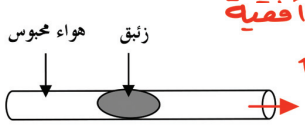
12- الرسم المقابل يمثل أنبوبة شعرية بها زئبق يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس يساوي :



إذا كانت الفتحة للأعلى فإننا نجمع

( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

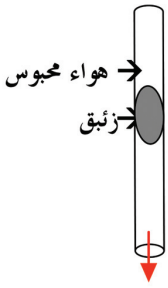
13- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



إذا كانت أفقية فلا يؤثر الزئبق على الغاز

( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

14- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



إذا كانت الفتحة للأسفل فإننا نطرح

( ) الضغط الجوي
( ) الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق
( ) الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق
( ) وزن عمود الزئبق

قانون دالتون للضغوط الجزئية :

عند ثبات الحجم ودرجة الحرارة يكون الضغط الكلي لخليط من عدة غازات لا تتفاعل مع بعضها البعض يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة للخليط

الضغط الجزئي : الضغط الناتج عن أحد مكونات خليط غازي إذا شغل حجماً مساوياً لحجم الخليط عند درجة الحرارة نفسها.

مثال 1 : احسب الضغط الكلي لخليط يحتوي على اكسجين ونيتروجين وهيليوم إذا كانت الضغوط الجزئية للغازات كالتالي:

$P_{He} = 26.7kPa$, $P_{N2} = 46.7\ kPa$, $P_{O2} = 20kPa$

مثال 2 : يحتوي الهواء على الأكسجين والنيتروجين و ثاني اكسيد الكربون وكميات ضئيلة من غازات أخرى , ما الضغط الجزئي للأكسجين P_{O2} عند ضغط 101.3kPa علماً بأن الضغوط الجزئية للنيتروجين و ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى هي على الترتيب (79.1kPa , 0.04kPa , 0.94kPa)

مثال 3 : يحتوي خليط غازي على أكسجين ونيتروجين وثاني أكسيد كربون ويساوي ضغطه الكلي 32.9kPa إذا علمت أن : P_{N2}= 23 kPa و P_{O2}= 6.6kPa , أحسب P_{CO2}

علل ما يلي :

- الحجم (V_1) الذي تشغله كمية معينة من أي غاز عند ضغط (202.6 kPa) (P_1) ضعف الحجم (V_2) الذي تشغله نفس الكمية عند ضغط (405.2 kPa) (P_2) بفرض ثبات درجة الحرارة .

- حجم بالون يحتوي على (11) جرام من غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2 = 44) يساوي حجم بالون يحتوي على (5) جرام من غاز النيون (Ne = 20) عند الظروف القياسية

الرقم	العمود (أ)	الرقم	العمود (ب)
5	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات ولا ينطبق على الغاز الحقيقي .	1	جسيمات الغاز صغيرة جدا مقارنة مع المسافات التي تفصل بينها
1	أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي يفسر قابلية الغاز للإنضغاط .	2	قانون تشارلز
2	أحد قوانين الغازات التي توضح العلاقة بين (T , V) عند ثبوت (P , n)	3	القانون الموحد للغازات
3	أحد قوانين الغازات التي توضح العلاقة بين (V , P , T) عند ثبوت (n)	4	تحدث تصادمات مستمرة بين جسيمات الغاز وجدران الاناء
		5	لا توجد قوى تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز

ماذا تتوقع أن يحدث في كل من الحالات التالية ، مع التفسير :

أ- لضغط الغاز إذا سُمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

التوقع :

التفسير:

ب- لتنفس متسلق الجبال عند صعوده إلى قمة جبل إفرست .

التوقع

التفسير:

ج – لعبوة الرذاذ عند تعرضها لدرجة حرارة مرتفعة .

التوقع

التفسير:

د- للضغط الجزئي لغاز النيتروجين عند زيادة عدد مولات الهيليوم في وعاء صلب يحتوي على غازي النيتروجين والهيليوم في درجة حرارة ثابتة .

التوقع :

التفسير:

هـ- لسلوك الغاز الحقيقي عند رفع درجة الحرارة و انخفاض الضغط المؤثرين عليه .

المتوقع :

التفسير :

و- عند ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء في فصل الصيف (بفرض ثبات حجم إطار السيارة)

المتوقع :

التفسير :