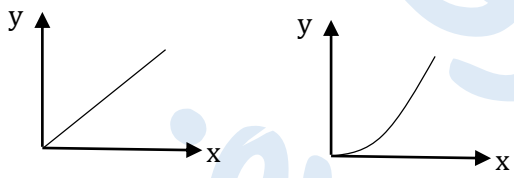
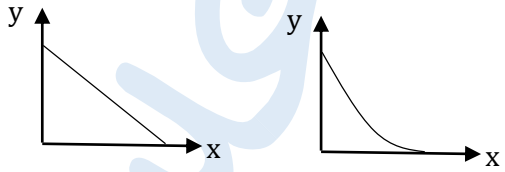
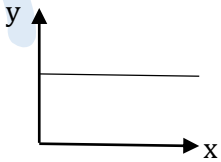
الغازات

أولاً – مقدمة عامة وتأسيس لدرس الغازات:

أهم الرموز والواحدات والتحويل بينها :

الاسم	الرمز	الواحدات
الضغط	P	$atm \xrightarrow{\times 10^{+5}} Pa \xrightarrow{\times 10^{-3}} kPa$ اتموسفير باسكال كيلو باسكال
الحجم	V	$mL \xrightarrow{\times 10^{-3}} L \xrightarrow{\times 10^{-3}} m^3$ ميلي لتر لتر متر مكعب
درجة الحرارة	T	$°C \xrightarrow{+273} K$ سيليزيوس كلفن (تستخدم في جميع المسائل)
عدد المولات	n	mol (مول)

الأشكال البيانية والمعادلات في حالة العلاقة الطردية والعكسية:

نوع العلاقة	شكل المعادلة	الشكل البياني
العلاقة الطردية	$\frac{y}{x} = const$	
العلاقة العكسية	$y.x = const$	
y ثابت(const) مهما تغير x		

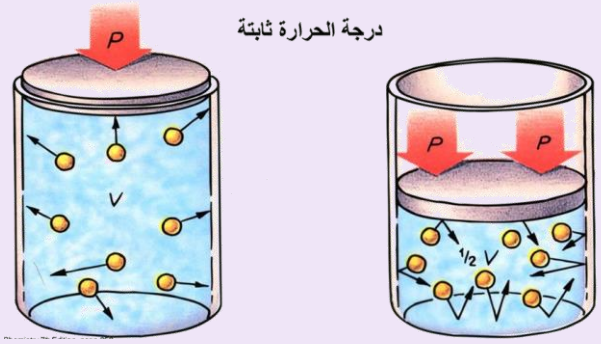
سندرس في درس الغازات علاقة المتحولات الأربعة (P, V, T, n) مع بعضها البعض وفق قوانين تسمى بقوانين الغازات، ثمّ سننتقل لدراسة القانون الذي يربطها جميعها مع بعضها البعض، وهو قانون الغازات العام.

ملاحظة هامة: يمكن حساب عدد المولات من قانونين: $n = \frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد أفوغادرو}}$ أو $n = \frac{m}{M}$

ثانياً – قوانين الغاز:

1. العلاقة بين حجم الغاز وضغطه (قانون بويل):

انظر إلى الشكل التالي والذي يتغير فيه ضغط غاز داخل وعاء يحوي عدد ثابت من جزيئات الغاز، ثم أجب:



- هل العلاقة بين حجم الغاز V وضغطه P هي علاقة طردية أم عكسية؟

عند زيادة الضغط المطبق على الغاز يتناقص حجمه أي أنّ **العلاقة بين الضغط والحجم هي علاقة عكسية.**

وذلك عند ثبات كل من عدد الجزيئات (عدد المولات) ودرجة الحرارة.

أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، لإيجاد العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند درجة حرارة ثابتة، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

الحجم V(mL)	الضغط P (Pa)	P × V(Pa. mL)
50	200	
100	100	
200	50	
400	25	

والمطلوب:

1- أكمل الجدول السابق، ثم ارسم المنحني الذي يعبر عن تغيرات الضغط بدلالة الحجم.

2- اكتب القانون الذي يعبر عن العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه (قانون بويل).

3- اذكر نص هذا القانون.

الطلب(1)

الطلب(2):

الطلب(3):

سؤال: استنتج من العلاقة السابقة، الأشكال التي تعبر عن العلاقة بين:

الضغط بدلالة مقلوب الحجم	الحجم بدلالة مقلوب الضغط	الجداء $P.V$ بدلالة الضغط

تطبيق: ينطلق غاز NO_2 من عوادم السيارات ومصانع الأسمدة، ويساهم في تشكيل الأمطار الحامضية، لدينا عينة من غاز NO_2 حجمها $1.5L$ عند الضغط $5.6 \times 10^3 Pa$. احسب حجم الغاز عندما يصبح ضغطه $1.5 \times 10^4 Pa$ بثبات درجة الحرارة.

المعطيات:

الحل:

2. العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة (قانون شارل):

انظر إلى الشكل التالي والذي يتبين فيه تغير حجم بالون يحوي غاز بتغير درجة حرارته، ثم أجب:

- هل العلاقة بين حجم الغاز V ودرجة حرارته T هي علاقة طردية أم عكسية؟

عند زيادة درجة الحرارة المطبقة على الغاز يزداد حجمه أي أنّ **العلاقة بين درجة الحرارة والحجم هي علاقة طردية.**

وذلك عند ثبات كل من عدد الجزيئات (عدد المولات) والضغط.

أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، لإيجاد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته عند ضغط ثابت، وكانت النتيجة كما في الجدول:

الحجم $V(L)$	درجة الحرارة $T(K)$	$\frac{V}{T}\ (L.K^{-1})$
10	100	
20	200	
30	300	
40	400	

المطلوب:

1- أكمل الجدول السابق، ثم ارسم المنحني البياني الذي يعبرعن تغيّرات الحجم بدلالة درجة الحرارة.

2- اكتب القانون الذي يعبرعن علاقة الحجم بدرجة الحرارة (قانون شارل).

3- اكتب نص هذا القانون.

الطلب(1):

الطلب(2):

الطلب(3):

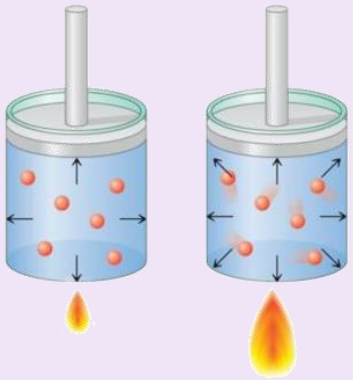
تطبيق: يبلغ حجم عينة غاز $2.9L$ عند درجة الحرارة $17°C$ وضغط ثابت، احسب الحجم الذي تشغله هذه العينة عند تسخينها إلى الدرجة $38°C$ وبقاء الضغط ثابت.

المعطيات:

الحل:

3. العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة (قانون غاي – لوساك)

انظر إلى الشكل التالي والذي يتبين فيه تغير الضغط بتغير درجة الحرارة، ثم أجب:



- هل العلاقة بين ضغط الغاز P ودرجة حرارته T علاقة طردية أم عكسية؟

عند زيادة درجة حرارة غاز يزداد ضغطه، أي أنّ العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة هي علاقة طردية.

وذلك عند ثبات كل من عدد الجزيئات (عدد المولات) والحجم.

أجريت تجارب مخبرية على عينة غازية، لإيجاد العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند حجم ثابت، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي:

الضغط P(kPa)	درجة الحرارة T(K)	$\frac{P}{T}(kPa.K^{-1})$
0.1	100	
0.2	200	
0.3	300	
0.4	400	

- المطلوب:

1- أكمل الجدول السابق، ثم ارسم المنحني البياني الذي يعبر عن تغيّرات الضغط بدلالة درجة الحرارة.

2- اكتب القانون الذي يعبر عن علاقة الضغط بدرجة الحرارة (قانون غاي لوساك).

3- اكتب نص هذا القانون.

الطلب(1)

الطلب(2):

الطلب(3):

تطبيق: علبة معدنية تحوي غاز البوتان، ضغطه $360kPa$ عند درجة حرارة $27°C$، احسب قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في سيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى $50°C$ في يوم حار (بإهمال تمدد العلبة).

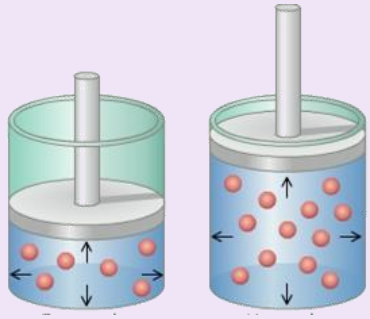
المعطيات:

الحل:

4. العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه (قانون أفوغادرو):

انظر إلى الشكل المجاور والذي يوضح العلاقة بين الحجم وعدد المولات، ثم أجب:

$P = const$
$T = const$



- هل العلاقة بين حجم الغاز V وعدد مولاته n هي علاقة طردية أم عكسية؟

عند زيادة عدد مولات غاز يزداد حجمه، أي أن العلاقة بين حجم الغاز وعدد مولاته هي علاقة طردية.

وذلك عند ثبات كل من الضغط ودرجة الحرارة.

انظر إلى القيم في الجدول التالي (تم قياس هذه القيم في الشروط النظامية $P = 1atm, T = 0°C$) ثم أجب:

$n(mol)$	$V(L)$	$\frac{V}{n}(L.mol^{-1})$
1	22.4	
2	44.8	
3	67.2	
4	89.6	

1- ماذا تستنتج؟ 2- اكتب القانون الذي يربط بين الحجم وعدد المولات (قانون أفوغادرو).

1- نستنتج أنّ:

-

-

الكيمياء مع المدرس طارق غبرا
0938639857
فنانا على التلغرام:
الكيمياء مع المدرس طارق غبرا
الكيمياء مع المدرس طارق غبرا

2- قانون أفوغادرو:

تطبيق: عينة من غاز الأكسجين (O_2) حجمها $12L$ وعدد مولاتها $0.6\ mol$ عند الضغط $1\ atm$ ودرجة الحرارة $25°C$. إذا تحوّل غاز الأكسجين O_2 إلى غاز الأوزون O_3 عند الضغط ودرجة الحرارة ذاتها، المطلوب حساب:

1. عدد مولات غاز الأوزون الناتج. 2. حجم غاز الأوزون الناتج. $(R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1})$

المعطيات:

الحل:

وظيفة: يحوي مكبس غاز حجمه $1L$ عند الضغط النظامي، احسب قيمة الضغط المطبّق عليه ليصبح حجمه $300mL$ مع بقاء درجة الحرارة ثابتة $175°C$.

المعطيات:

الحل:

وظيفة: يبلغ حجم عينة من غاز النيون $0.3\ L$ عند الدرجة $330K$ وضغط ثابت، تسخن هذه العينة إلى الدرجة $550K$ مع بقاء الضغط ذاته، والمطلوب: احسب حجم هذه العينة عندئذٍ.

المعطيات:

الحل:

5. قانون الغازات العام (معادلة الغاز المثالي):

يمكن ربط جميع متحولات الغاز التي درسناها قبل قليل (الضغط، الحجم، درجة الحرارة، عدد المولات) مع بعضها البعض لنحصل على قانون الغازات العام:

R: ثابت الغازات العام. وفي عينة غازية معينة (أي عدد جزيئاتها (مولاتها) ثابت) يكون:

تطبيق: احسب قيمة R لمول واحد من غاز في الشرطين النظاميين، ثم احسبها في جملة الواحدات الدولية عند نفس الشروط.

المعطيات:

الحل:

تطبيق: احسب ضغط عينة من غاز النتروجين عدد جزيئاتها 3.011×10^{23} في حوجلة حجمها 3L عند الدرجة 27°C. مع العلم أنّ: عدد أفوغادرو $= 6.022 \times 10^{23}$

$R = 8.314\ Pa.m^3.mol^{-1}.K^{-1}$

المعطيات:

الحل:

ثالثاً – كثافة الغاز:

يرتفع المنطاد في الجو عند تسخين الهواء داخله، استنتج القانون الذي يعمل بموجبه المنطاد، وفسّر ذلك.

الحل:

نتيجة:

- تُعطى كثافة الغاز بالعلاقة: $d = \frac{PM}{RT}$ ويقدر بـ $g.L^{-1}$
- تتناسب كثافة الغاز طرداً مع ضغطه وكتلته المولية، وعكساً مع درجة حرارته.

تطبيق: غاز كثافته $10\ g/L$ عند درجة الحرارة 27°C والضغط $3\ atm$، احسب الكتلة المولية لهذا الغاز علماً أنّ: $(R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.L^{-1})$

المعطيات:

الحل:

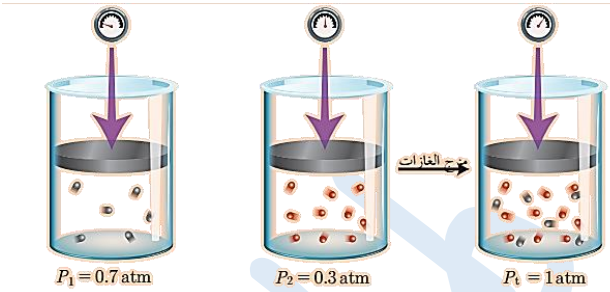
وظيفة: احسب كثافة غاز الهيدروجين H_2 عند الضغط 8. 2 atm ودرجة الحرارة 127°C.
$(R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}\ , H: 1)$

المعطيات:

الحل:

قانون دالتون والضغوط الجزئية:

لو لاحظنا الشكل التالي سنجد أنّ:



قانون دالتون: الضغط الكلي لمزيج غازي يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات المكونة له.

$$P_t = \sum P_i = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

حيث: P_t: الضغط الكلي. P_i: الضغط الجزئي للغاز (i).

استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج مكوّن من ثلاث غازات مختلفة بثبات درجة الحرارة والحجم.

الحل:

تطبيق: لديك مزيج غازي يحوي غاز الميتان (ضغطه يساوي 2 atm)، وغاز البوتان (ضغطه يساوي 1atm) وغاز الإيتن (ضغطه يساوي $2 \times 10^5 Pa$)، المطلوب: احسب الضغط الكلي لهذا المزيج الغازي.

المعطيات:

الحل:

علاقة الضغوط الجزئية P_i بالكسور المولية X_i:

استنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة الكسر المولي.

الحل:

تطبيق: احسب الضغط الجزئي لغاز النتروجين مقدراً بالـ atm عند مستوى سطح البحر، إذا علمت أنّ نسبته 78% من مجمل الغازات المكونة للهواء.

المعطيات:

الحل:

تطبيق: لديك مزيج غازي مؤلف من غاز الهيليوم He (عدد مولاته 0.3 mol) وغاز الهيدروجين H_2 (عدد مولاته 0.2mol) وذلك تحت درجة حرارة ثابتة، والمطلوب:

1- احسب الكسر المولي لكل غاز.

2- احسب الضغط الجزئي لكل غاز إذا علمت أنّ الضغط الكلي للمزيج يساوي 1 atm.

المعطيات:

الحل:

وظيفة: لديك مزيج غازي مؤلف من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 (ضغطه الجزئي 0.4 atm) وغاز مجهول X، والمطلوب: 1- احسب الضغط الجزئي للغاز المجهول إذا علمت أنّ الضغط الكلي للمزيج الغازي يساوي 2 atm.

2- احسب الكسر المولي للغاز المجهول. 3- احسب الكسر المولي لغاز ثنائي أكسيد الكربون.

المعطيات:

الحل:

تطبيق: يُحضّر مزيج غازي مؤلف من 5% بوتان و95% أرغون، بملء وعاء مخلّى من الهواء حجمه $16.4\ L$ بغاز البوتان، حتى يصبح الضغط $1\ atm$ ثم يضاف إليه غاز الأرغون حتى يحقق النسبة السابقة مع ثبات درجة الحرارة $t = 127°C$ المطلوب حساب:

1. كتلة غاز الأرغون في المزيج السابق عند درجة الحرارة $25°C$.
2. الضغط الكلي للمزيج النهائي. $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$ $(Ar: 40, C: 12, H: 1)$

المعطيات:

الحل:

المسألة الثالثة من أسئلة الدرس:

مزيج غازي في وعاء حجمه $24.6\ m^3$، يحوي $3.2\ kg$ من غاز الميتان، و$18\ kg$ من غاز الإيتان C_2H_6 و $8.8\ kg$ من غاز البروبان C_3H_8، وكمية من غاز مجهول، فإذا علمت أنّ الضغط الكلي للوعاء $1\ atm$ عند الدرجة $27°C$، احسب عدد مولات الغاز المجهول. (علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$)

المعطيات:

الحل:

قانون غراهام في الانتشار والتسرب:

علل: عند رش كمية صغيرة من العطر في غرفة، تنتشر الرائحة في كامل أرجاء الغرفة.

التفسير: تنتشر الغازات في كل الاتجاهات بسبب الحركة العشوائية لجزيئاتها لتملأ الحيز الذي توجد فيه بشكل متجانس تقريباً.

إذا وضعت عبوتان من محلول حمض كلور الماء المركز،
ومحلول النشادر المركز بجانب بعضهما ،
ثم نزع غطاء كل منهما وفق الشكل المجاور.

ماذا تلاحظ؟ علل.

يُلاحظ تشكل أبخرة بيضاء بالقرب من عبوة حمض كلور الماء وهذا يعني انتشار جزيئات غاز كلور الهيدروجين والنشادر خارج عبوتيهما وتكوين ملح كلوريد الأمونيوم الأبيض وفق التفاعل الآتي:

$$HCl_{(g)} + NH_{3\,(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(s)}$$

بما أنّ الأبخرة تشكلت بالقرب من عبوة HCl وبالتالي فإنّ غاز النشادر NH_3 أسرع بالانتشار من غاز كلوريد الهيدروجين HCl.

ينص قانون غراهام على أنّ:

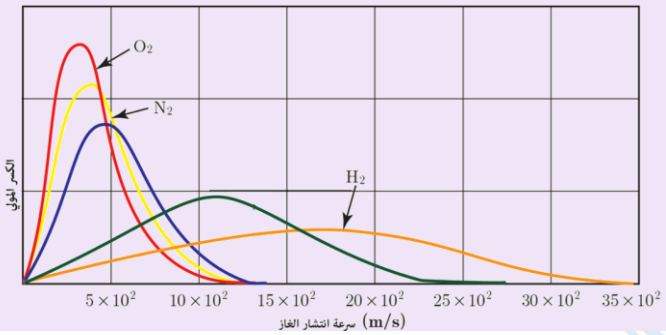
نسبة سرعتي انتشار غازين في وسط ضمن الشروط نفسها من ضغط ودرجة الحرارة تتناسب عكساً مع الجذر التربيعي لنسبة كتلتيهما المولية، ويعبر عنه بالعلاقة:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

v_1: سرعة انتشار الغاز الأول، M_1: الكتلة المولية للغاز الأول.

v_2: سرعة انتشار الغاز الثاني، M_2: الكتلة المولية للغاز الثاني.

تطبيق: الشكل المرسوم أدناه يمثل سرعة انتشار بعض الغازات بدلالة الكسر المولي لكل منهما. علل سبب اختلاف سرعة هذه الغازات عن بعضها البعض. (علماً أنّ: $O: 16, N: 14, H: 1$)



الحل: تترتب الغازات التالية وفق تزايد سرعة انتشار وفق الشكل:

$$O_2 \rightarrow N_2 \rightarrow H_2$$

تتزايد سرعة انتشار الغاز كلما نقصت كتلته المولية وفق قانون غراهام.

$$M_{(O_2)} > M_{(N_2)} > M_{(H_2)}$$

تطبيق: يستخدم غازسداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب الوقود النووي في المفاعلات النووية. احسب نسبة سرعة انتشار غاز الهيدروجين H_2 إلى سرعة انتشار غازسداسي فلوريد اليورانيوم UF_6، حيث:

$$M_{H_2} = 2\ g.mol^{-1}\ ,\ M_{UF_6} = 352\ g.mol^{-1}$$

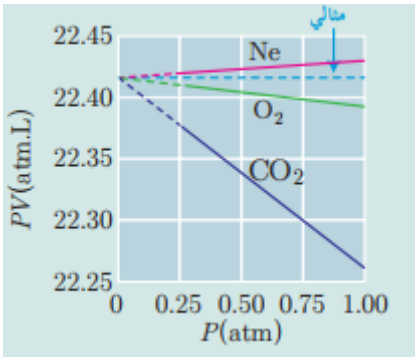
المعطيات:

الحل:

النظرية الحركية للغازات:

سؤال: عدد بنود النظرية الحركية للغازات.

1. عشوائية الحركة: تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية مستمرة وفق مسارات مستقيمة ضمن الحجم الذي يشغله الغاز.
2. يُهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز نتيجة تباعد الجزيئات.
3. تُهمل قوى التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز.
4. لا يتغير متوسط الطاقة الحركية للجزيئات بمرور الزمن، وتنتقل الطاقة بين الجزيئات من خلال التصادمات، بشرط بقاء درجة الحرارة ثابتة، وينتج ضغط الغاز نتيجة تصادم جزيئاته مع جدران الإناء الذي يحويه.
5. تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة.



ما هي الشروط الواجب تو افرها في الغاز لكي يكون مثالياً؟
ثم انظر إلى الشكل المجاور، أي من الغازات الثالث هو الأكثر مثالية، وأي منها يمكن اعتباره غازاً حقيقياً؟

- انعدام قوى التجاذب بين جزيئاته.
- حجم جزيئات الغاز مهملة بالنسبة لحجم الوعاء الذي يحويه.
- التصادمات بين جزيئات الغاز تصادمات مرنة.
- تتحرك جزيئات الغاز حركة عشوائية.

نلاحظ من الشكل المجاور أنّ غاز النيون Ne يسلك سلوك غاز مثالي في حين غاز CO_2 هو غاز حقيقي.

ملاحظة: عندما يُطلب في مسألة ما معرفة المادة المتبقية بعد نهاية التفاعل:

1- نحسب عدد مولات كل من المادتين.

2- في حال كانت نسبة التفاعل (1 :1) تكون المادة ذات عدد المولات الأكبر هي المادة المتبقية بعد نهاية التفاعل.

(حالة خاصة) أما إذا كانت نسبة التفاعل ليست (1 :1) نقسم عدد مولات كل مادة من المواد المتفاعلة على أمثالها من المعادلة الموزونة، عندها المادة ذات الرقم الأكبر هي المادة المتبقية بعد نهاية التفاعل.

ودائماً جميع الحسابات تتم بالاستفادة من المادة ذات عدد المولات الأقل.

انتهى درس الغازات

إعمل بجد في صمت؛
ودع النجاح يُحدِثُ الضجيج.

"Work hard in silence, let success make the noise."

اختبر نفسي:

أولاً – اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

1. يحوي وعاء مغلق حجمه **18L** غاز الآرغون عند الدرجة **360K** والضغط **2atm**، فيكون عدد مولات الغاز مساوياً إلى:

a	0.012 mol	b	1.21 mol	c	0.82 mol	d	83.14 mol

طريقة الحل:

2. يزداد ضغط غاز موجود في وعاء مغلق عند:

a	زيادة حجم الوعاء	**b**	زيادة عدد الجزيئات	c	نقصان درجة الحرارة	d	تغيير نوع الغاز

شرح:

3. أكبر قيمة لضغط الغاز بثبات درجة الحرارة في وعاء إذا كان:

a	حجمه 22.4L يحوي مول واحد من الغاز	b	حجمه 22.4L يحوي مولين من الغاز	c	حجمه 11.2L يحوي مولين من الغاز	d	حجمه 11.2L يحوي مول واحد من الغاز

فكرة الحل:

4. تشغل عينة غازية حجماً قدره **30 mL** عند الدرجة **25°C** وضغط ثابت، إذا سخنت العينة إلى الدرجة **50°C** يصبح حجمها مساوياً:

a	60.0 mL	b	27.5 mL	c	15.0 mL	d	32.5 mL

طريقة الحل:

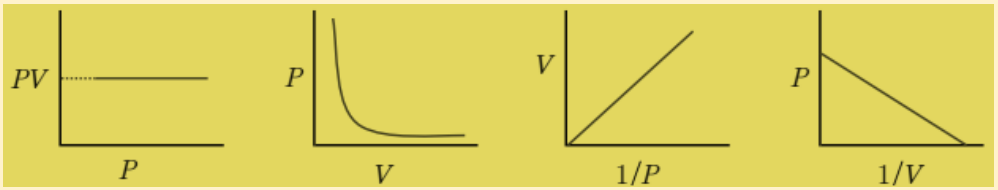
5. مزيج غازي يحتوي على **2mol** من النتروجين و **4mol** من الأكسجين عند ضغط **0. 98 atm**. إذا استُبدل المزيج بـ **6 mol** من الأكسجين تكون قيمة الضغط الناتج:

a	0.32 atm	b	0.349 atm	c	0.65 atm	d	0.98 atm

فكرة الحل:

ثانياً – أجب عن الأسئلة الآتية :

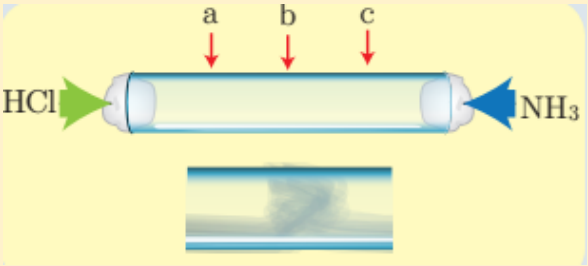
أي من الخطوط البيانية الآتية **لا يمثل** قانون بويل بفرض ثبات درجة الحرارة وعدد المولات؟ فسر إجابتك.



(d) (c) (b) (a)

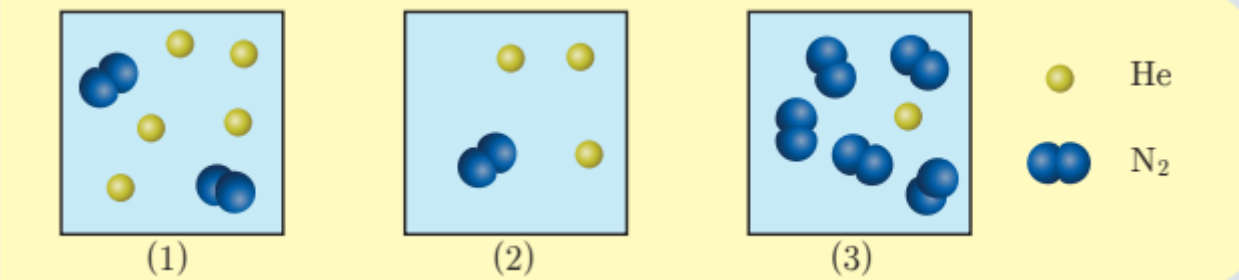
الحل:

2. يملأ أنبوب زجاجي طوله **1m** بغاز الأرغون عند الضغط **1 atm** ، ويُغلق طرفيه بالقطن، كما في الشكل المجاور، يُضخ غاز **HCl** من أحد طرفيه، وغاز **NH_3** من الطرف الآخر في الوقت ذاته. يتفاعل الغازان ضمن الأنبوب الزجاجي ليتكون ملح **NH_4Cl** الصّلب، في أي نقطة **a** أو **b** أو **c** تتوقع أنّ يتكوّن هذا الملح ولماذا؟



الحل:

3. يمثل الشكل الآتي عينات غازية:



إذا علمت أنّ هذه العينات موجودة عند درجة الحرارة ذاتها، رتّب هذه العينات حسب:

a. تزايد الضغط الكلّي. b. تزايد الضغط الجزئي للهليوم.

الحل:

ثالثاً : حل المسائل الآتية :

المسألة الأولى:

منطاد مليء بغاز الهيدروجين يستخدمه مُستكشف ليصل به إلى القطب الشمالي، وقد حصل على غاز الهيدروجين من خلال تفاعل حمض الكبريت الممدد مع برادة الحديد، فإذا كان حجم المنطاد في الشرطين النظاميين $4800m^3$، ونسبة غاز الهيدروجين الضائع المتسرّب خلال عملية الملء 20% المطلوب:

1. اكتب معادلة التفاعل الحاصل.
2. احسب كتلة الحديد المستخدم.
3

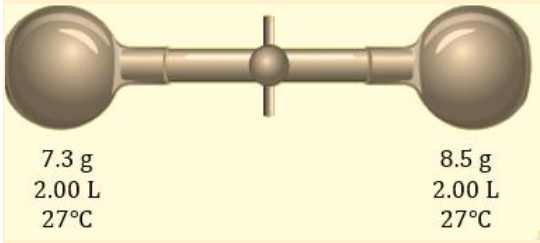
المعطيات:

الحل:

الغازات
طارق غبرا

المسألة الثانية:

يمثل الشكل المجاور حوجلتين متماثلتين متصلتان ببعضهما بصمام تحوي الحوجلة الأولى غاز النشادر (NH_3) (الأمونيا)، بينما تحوي الحوجلة الثانية غاز كلور الهيدروجين HCl، فإذا علمت أنّ حجم كل حوجلة $2.0L$، ودرجة حرارتهما $25°C$ وكتلة كل من الغازين $5.00g$. عند فتح الصمام يتفاعل غاز النشادر مع غاز كلور الهيدروجين، وينتج ملح كلوريد الأمونيوم الصلب، والمطلوب:



1. اكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل الحاصل.
2. بيّن حسابياً ما هو الغاز المتبقي بعد نهاية التفاعل.
3. احسب الضغط عند نهاية التفاعل (بإهمال حجم كلوريد الأمونيوم الصلب المتشكل).
4. احسب كتلة ملح كلوريد الأمونيوم الناتج.

المعطيات:

الحل:

طارق غبرا

المسألة الثالثة:

يستمد جسم الإنسان الطاقة اللازمة للقيام بوظائفه الحيوية من تأكسد سكر العنب وفق المعادلة الآتية:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$$

تنقل كريات الدم الحمراء نواتج التفاعل إلى الرئتين، ثم يخرج CO_2 على شكل غاز بعملية الزفير، والمطلوب حساب:

1. حجم غاز CO_2 المنطلق نتيجة أكسدة $0.9\ g$ من سكر العنب في جسم الإنسان، عند درجة الحرارة $37°C$ والضغط $0.93\ atm$.
2. ضغط غاز الأكسجين اللازم لأكسدة $3\ g$ إذا كان حجمه $0.6\ L$ ودرجة الحرارة $300\ K$

المعطيات:

الحل:

طارق غبرا

المسألة الرابعة (غير موجودة في نسخة 2021–2022):

يتم تخزين الغازات في حاويات معدنية تتحمل الضغط العالي، فإذا علمت أنّ ضغط غاز الأكسجين يساوي **16400kPa** داخل حاوية حجمها **30L** عند الدرجة **27°C**، المطلوب حساب:

1. كتلة غاز الأكسجين داخل الحاوية.
2. الحجم الذي سيشغله الأكسجين في الشرطين النظاميين.
3. درجة الحرارة التي تجعل الضغط في الحاوية مساوياً لـ **16. 4 atm**.
4. ضغط الغاز إذا نُقل إلى حاوية حجمها **29. 7 m^3** عند درجة حرارة **24°C**.

علماً أنّ: $R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

المعطيات:

الحل:

طارق غبرا

* تمارين وتدريبات إضافية على بحث الغازات خارجية *

وظيفة: يتفكك $30g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ عند تسخينها، فتنطلق كمية من غاز ثنائي أكسيد الكربون CO_2 إلى حجرة خاصة عند درجة الحرارة $127°C$ والضغط النظامي، والمطلوب:

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

2- احسب حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون المنطلق.

2- يضاف إلى الحجرة الحاوية على غاز ثنائي أكسيد الكربون كمية من غاز الهيدروجين بحيث يصبح نسبة الغازات في المزيج الغازي 25% هيدروجين، 75% ثنائي أكسيد الكربون، والمطلوب:

a- احسب عدد مولات غاز الهيدروجين المضاف.

b- لو استبدلنا المزيج الغازي السابق بـ $0.4\ mol$ من غاز الأكسجين، هل سيختلف الضغط الكلي؟ علل.

$R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1}$

المعطيات:

الحل:

طارق غبرا

مسألة (دورة ثانية 2021): يحوي وعاء مغلق حجمه $41L$ مزيجاً غازياً مكوّن من غاز الميتان CH_4 و $60g$ من غاز الإيتان C_2H_6، المطلوب حساب: 1- الضغط الكلي للمزيج الغازي عند الدرجة $300K$.

2- الكسر المولي لغاز الميتان عند درجة الحرارة السابقة إذا علمت أنّ:

$(C: 12, H: 1,\ R = 0.082\ atm.L.mol^{-1}.K^{-1})$

المعطيات:

الحل:

أ. طارق غبرا

لاستفساراتكم يمكنكم التواصل مع الأستاذ طارق غبرا على الحسابات التالية :

على الفيس بوك:

الكيمياء مع المدرس طارق غبرا

قناتنا على اليوتيوب: (الكيمياء مع المدرس طارق غبرا)
https://www.youtube.com/channel/UCmDrQh-t2mI9gQ3wSeOceTQ

قناتنا على التلغرام: (الكيمياء مع المدرس طارق غبرا)
https://t.me/Chemsyria

وعلى الواتس اب يمكنكم التواصل على الرقم التالي:
0938639857

مع أطيب التمنيات بالتوفيق والنجاح