قـانـون الـغـاز الـمـثـالي :

- عند ثبوت الحجم ودرجة الحرارة : n (كمية الغاز) الضغط
- عند ثبوت الضغط ودرجـة الحرارة : n (كمية الغاز) الحجم

مما سبق :نستنتج قانون الغاز المثالي :

$$V \alpha \frac{1}{P} \times n \cdot T$$

$$V = \text{constant} \times \frac{1}{P} \times n \times T$$

$$V = R \times \frac{n \cdot T}{P}$$

$$\boxed{PV = nRT}$$

حيث: P = الضغط

V = الحجم

n = عدد المولات.

R = ثابت الغاز المثالي.

T = درجة الحرارة المطلقة.

$V \alpha \frac{1}{P} \Rightarrow$ قانون بويل

$V \alpha T \Rightarrow$ قانون شارل

$V \alpha n \Rightarrow$ قانون أفوجادرو

هشام المحاري
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

حساب قيمة ثابت الغاز المثالي R في STP:

معلومة: مول واحد من أي غاز في STP يشغل حجما قدره 22.4 L

عندما يكون الضغط بوحدة atm:

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{1.0\ atm \times 22.4\ L}{1.0\ mol \times 273\ K} = 0.0821\ L.atm\ /mol\ .K$$

عندما يكون الضغط بوحدة kpa:

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{101.325\ kPa \times 22.4\ L}{1.0\ mol \times 273\ K} = 8.314\ L.kPa\ /mol\ .K$$

عندما يكون الضغط بوحدة mmHg:

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{760\ mm\ Hg \times 22.4\ L}{1.0\ mol \times 273\ K} = 62.4\ L.mm\ Hg\ /mol\ .K$$

قيمة الثابت R حفظ مقرونا بالفهم عن كيفية استنتاجها:

وحدة (P)	قيمة (R)	وحدة (R)
atm	0.0821	$L.atm\ /mol\ .K$
kPa	8.314	$L.kPa\ /mol\ .K$
Pa	8314	$L.Pa\ /mol\ .K$
$torr$	62.4	$L.torr\ /mol\ .K$
$mm\ Hg$	62.4	$L.mm\ Hg\ /mol\ .K$
$cm\ Hg$	6.24	$L.cm\ Hg\ /mol\ .K$

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

اشتقاق قانون حساب الكتلة المولية Mr من قانون الغاز المثالي :

معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
هشام المحازي

اشتقاق قانون حساب الكثافة d من قانون الغاز المثالي :

معلومة :علاقة الكثافة d الكتلة المولية في STP :

معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
هشام المحاري

عينة من غاز H_2 تشغل حيزًا مقداره $(8.56L)$ عند درجة حرارة (0^oC) وضغط $(1.5atm)$.

ما عدد المولات في هذه العينة.

0.57 mol

دروس على الهواء
هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
أوزون O_3

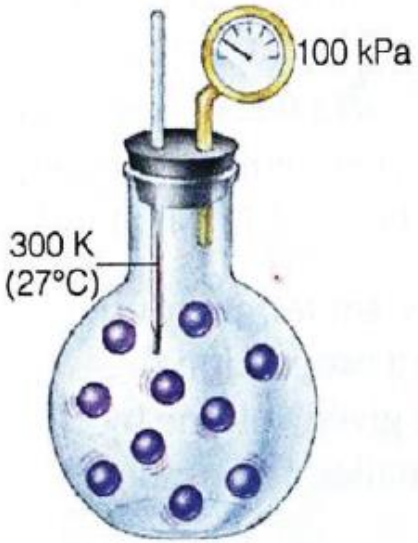
تمرين ٢:

ما الكتلة المولية لغاز كثافته $2.68\,g/L$ عند STP .

60 g/mol

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

مستعيناً بالشكل المقابل ، احسب تركيز الغاز داخل الدورق ؟



0.04 mol/L

درس على الهواء
هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
سلسلة أوزون O3

اشتقاق قانون بويل وشارل وجاي لوساك من قانون الغاز المثالي :

معلومة مهمة :نضع القيم الثابتة في جانب والمتغيرات في الجانب الآخر :

من قانون الغاز المثالي ← قانون بويل

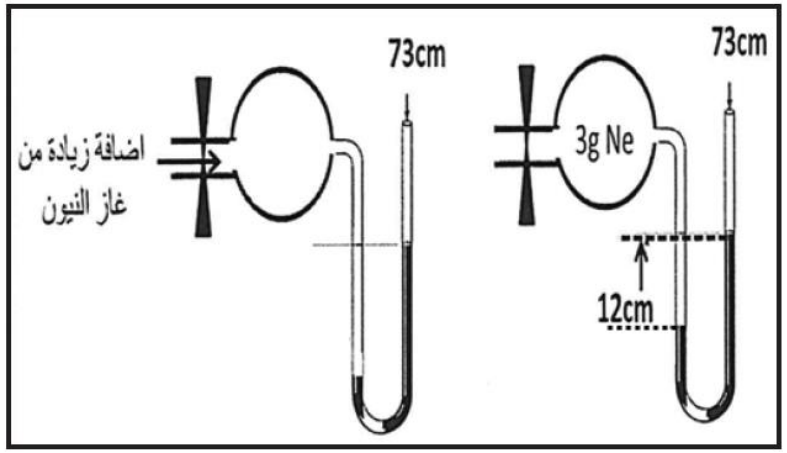
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007
هشام المحاري

من قانون الغاز المثالي ← قانون شارل

من قانون الغاز المثالي ← قانون جاي لوساك

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

يوجد داخل المانومتر الموضح بالشكل التالي $(3\ g)$ من غاز النيون (Ne)، كم جراماً من نفس الغاز يجب إضافتها إلى الدورق حتى يزيد ارتفاع الزئبق في المانومتر إلى ثلث ارتفاعه السابق عند نفس درجة الحرارة:



أ) 0.14 ب) 0.27

ج) 0.34 د) 0.80

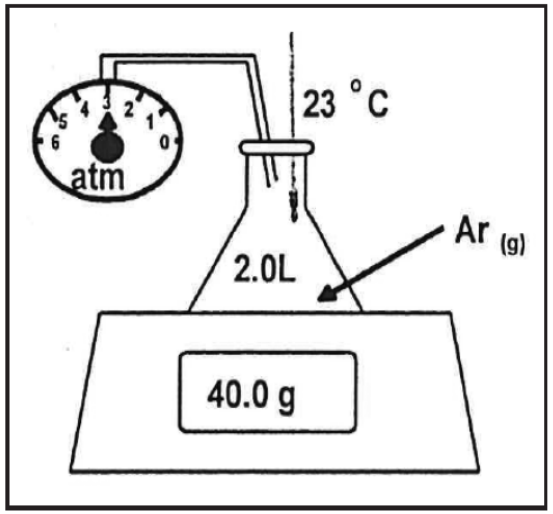
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

من خلال البيانات الموضحة بالشكل المقابل ،

أجب عن الأسئلة التالية :

(أ) احسب عدد مولات الغاز في الدورق ؟

(ب) احسب كتلة الدورق بالجرام ؟



ا. 0.247mol

ب. 30 g

معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

معلومة :كيفية معرفة الصيغة الأولية والجزيئية من خلال النسب المئوية للعناصر المكونة للمركب :

غاز كثافته $(1.23\,g/L)$ **عند درجة حرارة** $(25^{\circ}C)$ **وضغط جوي** $(760torr)$ **:**

أ) ما الكتلة المولية لهذا الغاز؟

ب) إذا علمت أن هذا الغاز يحتوي على (79.8%) **كربون، و** (20.2%) **هيدروجين، فما الصيغة الجزيئية لهذا الغاز؟**

ج (أ) / 30 g/mol

ج (ب) / C2H6

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

١. الغاز الذي كثافته $(3.57\ g/L)$ عند الظروف القياسية (STP) هو :

أ) CH_4 ب) NO_2 ج) CO_2 د) SO_3

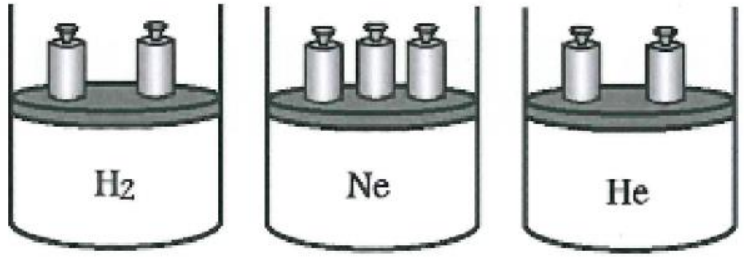
٢. أسطوانة تحتوي على $(0.35\ mol)$ من غاز الأرجون عند درجة حرارة $(286\ K)$ وضغط $(3.5\ atm)$ ، إذا تم تسخينها إلى $(323\ K)$ وأصبح الضغط $(1.2\ atm)$ ، فإن مقدار التغير في حجم الغاز باللتر يساوي:

أ) 2.4 ب) 4.2 ج) 5.4 د) 7.3

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

درس على الهواء

٣. الشكل الآتي يوضح ثلاثة خزانات متساوية الأحجام بمكابس متحركة في درجة حرارة (25 °C) يحتوي كل منها على نوع مختلف من الغازات، وضعت على كل منها أعداد مختلفة من الأثقال.



العبارة الصحيحة فيما يأتي هي:

- ☐ كثافة He تساوي كثافة H_2.
- ☐ كثافة Ne أقل من كثافة He.
- ☐ كثافة He أكبر من كثافة H_2.
- ☐ كثافة H_2 أكبر من كثافة Ne.

هشام المحاربي
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٤. تم وضع كميات مختلفة من غاز الأكسجين في أوعية مغلقة من نفس النوع ومختلفة الحجم وفي نفس درجة الحرارة كما في الجدول الآتي:

رمز الوعاء	A	B	C	D
عدد المولات (mol)	1.5	2.3	1.9	2.7
حجم الوعاء (L)	4.0	2.5	3.5	1.9

فإذا تعرضت هذه الأوعية إلى زيادة في درجات حرارتها بنفس المقدار ، فإن الوعاء الذي سينفجر أولاً هو :

أ) A　　ب) B　　ج) C　　د) D

٥. ما القيمة الصحيحة لثابت الغاز المثالي (R) ؟

أ) $0.0821\ L\ .torr\ /mol\ .K$　　ب) $8.314\ L\ .kPa\ /mol\ .K$

ج) $101.325\ L\ .mm\ Hg\ /mol\ .K$　　د) $62.4\ L\ .Pa\ /mol\ .K$

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٦. مُلئت أربع أسطوانات متساوية الحجم بنفس الكتلة من أربعة غازات عند نفس درجة الحرارة .

الأسطوانة	1	2	3	4
نوع الغاز	CO_2	H_2	N_2	CH_4

ما الترتيب الصحيح لضغط الغازات (P) في الأسطوانات ؟

أ) $H_2 > CH_4 > N_2 > CO_2$

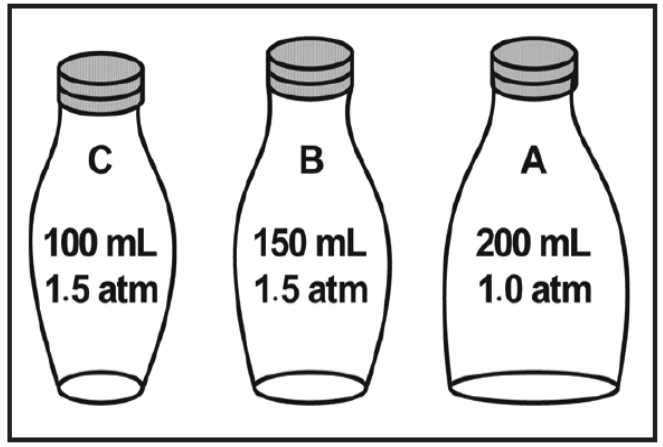
ب) $CO_2 > N_2 > CH_4 > H_2$

ج) $N_2 > CO_2 > CH_4 > H_2$

د) $CH_4 > H_2 > CO_2 > N_2$

هشام المحاري
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٧. يوضح الشكل المقابل ثلاثة أوعية تحتوي على غاز ما عند درجة حرارة معينة ، فإذا كانت كتل الغاز في الأوعية (A , B , C) هي (m_A , m_B , m_C) على الترتيب ، فإن الترتيب الصحيح لكتل الغاز هو :



(أ) $m_A > m_B > m_C$

(ب) $m_B > m_A > m_C$

(ج) $m_C > m_B > m_A$

(د) $m_C > m_A > m_B$

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٨. كم تصبح الكثافة (d_2) لغاز النيون (Ne) إذا تضاعفت درجة حرارته وأصبح ضغطه ثلاثة أضعاف ضغطه الابتدائي ؟

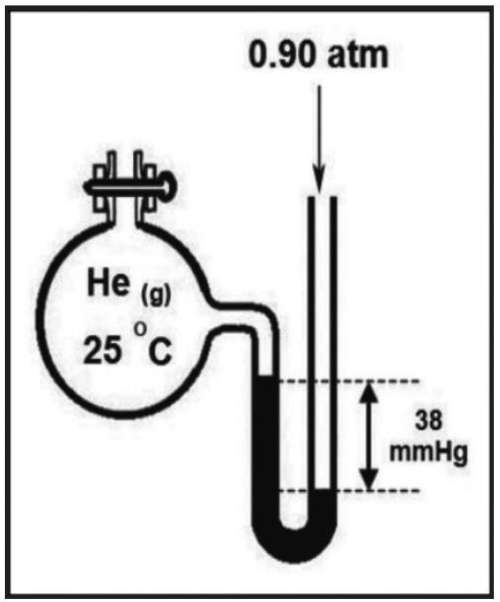
أ) $0.67\ d_1$ ب) d_1 ج) $1.5\ d_1$ د) $2.25\ d_1$

هشام المحاري
معلم مـادة الكيميـاء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٩. دورق مفتوح سعته $(250\ mL)$ يحتوي على $(0.020\ mol)$ من غاز معين عند درجة حرارة $(0\ ^{\circ}C)$ ، فإذا تم تسخينه إلى $(40\ ^{\circ}C)$ فإن عدد مولات الغاز المتبقية داخل الدورق عند هذه الدرجة يساوي:

أ) 0.017 ب) 0.010 ج) 0.003 د) 0.002

١. ادرس الشكل المقابل جيداً ثم أجب عن الأسئلة التالية :



(أ) ما الظروف المعيارية لدراسة خصائص الغازات ؟

(ب) احسب كثافة الغاز داخل الدورق بوحدة (g/L) ؟

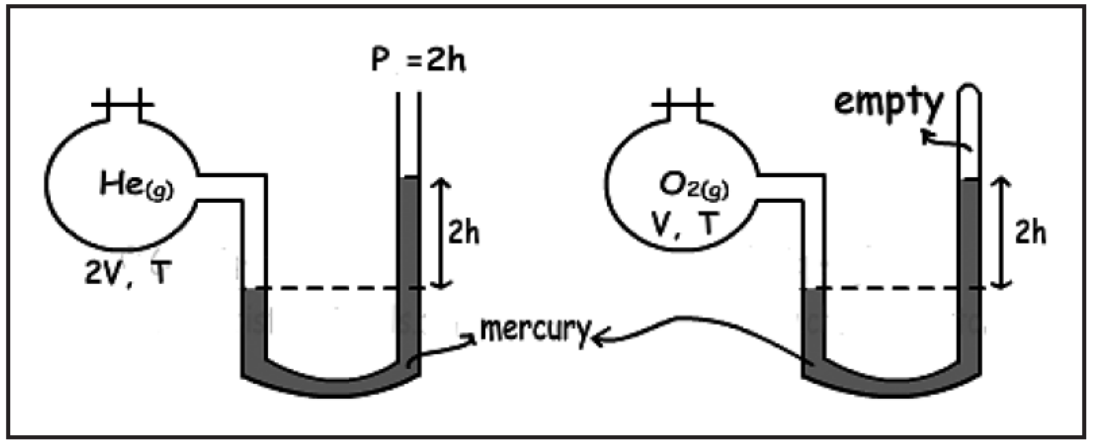
(ج) احسب درجة الحرارة بالسيليزي اللازمة لتسخين الدورق حتى يتساوى مستوى الزئبق في الطرفين ؟

ب. 0.138 g/L

ج. 315.5 K

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007

٢. ادرس الشكل التالي جيداً ، ثم تحقق من صحة كل عبارة فيما يلي بالنسبة لغاز الهيليوم (He) وغاز الأكسجين (O_2) :



أ) $n(He) = 4\, n(O_2)$

ب) $d(He) = 8\, d(O_2)$

هشام المحاري
معلم مادة الكيمياء
92763166
mrhisham750
mr.hisham007