الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

$\Delta m = -30.4 \times 6 \times 10^{27+1-16}$

$\Delta m = -1824 \times 10^{12}$ kg

تذكير نافذ ... :

تستخدم بعض نظائر مشعة في علاج الأورام السرطانية فالتفسير ذلك أن النظائر المشعة تطلق جسيمات مشحونة تدمر الحمض النووي للخلايا السرطانية فتقضي على الورم السرطاني)

الوحدة الثانية

((الغازات))

الغازات له أربع متحولات :

- الضغط p
- درجة الحرارة T
- الحجم V
- عدد المولات n

عندما ندرس قوانين

- (1) بويل
- (2) شارل
- (3) غي - لوساك

يكون عدد المولات ثابت و ثلاث متحولات بقية عند دراسة كل قانون يكون أحدهما ثابت وبقية متحولين متغيرة.

(4) في قانون أفوغادرو يكون ضغط ودرجة حرارة ثابت ومتغير هو عدد المولات والحجم.

قوانين الغازات :

① قانون بويل : يربط بين الضغط م والحجم ∀ حيث درجة الحرارة وعدد المولات ثابت .

التناسب بين الضغط والحجم عكسي

علاقة بويل :

$P_1 V_1 = P_2 V_2$ ← $PV = const$

الواحدات :

الضغط :

- في الجملة الدولية : باسكال Pas
- $1\ Pas = 10^{-5}\ atm$
- في الشروط النظامية : atm
- $1\ atm = 10^{+5}\ Pas$

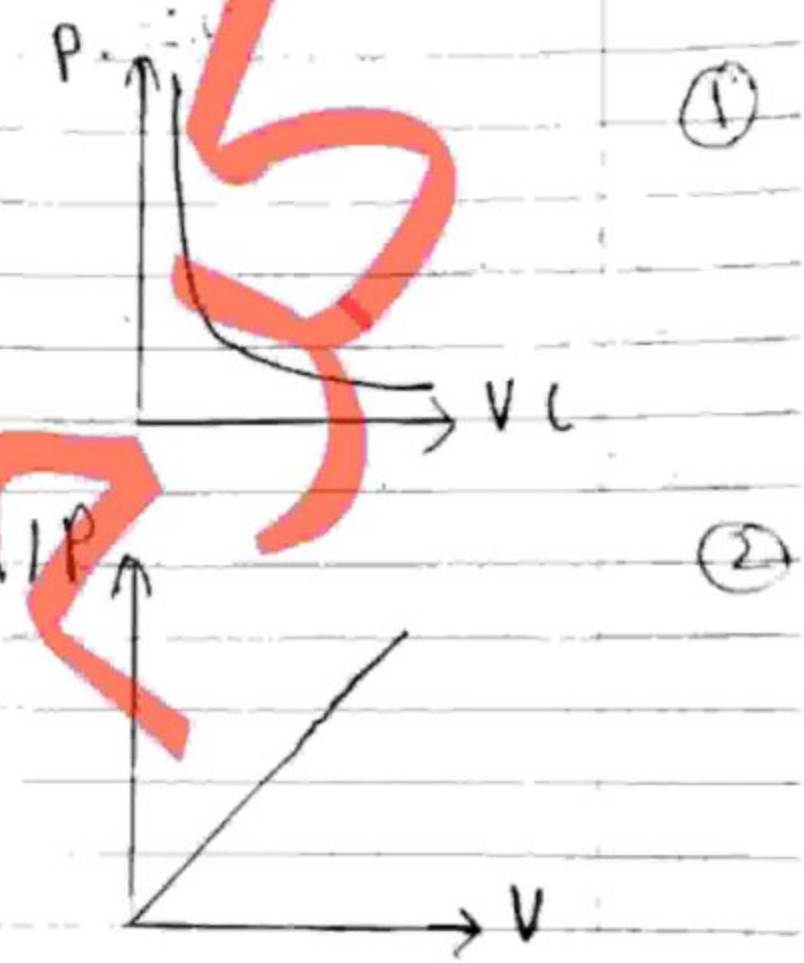
الحجم :

- في الجملة الدولية : m^3
- $1\ m^3 = 1000\ l$
- في شروط نظامية : l
- $1\ l = 10^{-3}\ m^3$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

رسومات قانون بويل :



① ② ③ ④

في الشروط النظامية :

- ضغط : 1 atm
- الحجم : 22،4 l
- درجة الحرارة : 0°C = 273°K

تمرين : يحوي مكبس غاز حجمه 1L عند ضغط نظامي أحسب قيمة الضغط المطبق عليه ليصبح حجمه 300mL مع بقاء درجة الحرارة ثابتاً

من قانون بويل :

$P_1 V_1 = P_2 V_2$

حيث :

$V_1 = 1L$

$P_1 = 1 atm$

$V_2 = 300mL = 0,3l$

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

$P_2 = \frac{1 \times 1}{0,3}$

$P_2 = \frac{10}{3} = 3,33 atm$

② قانون شارل :

يربط بين الحجم ودرجة الحرارة

V و T

يكون الضغط وعدد المولات ثابت

التناسب بين V و T طردي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

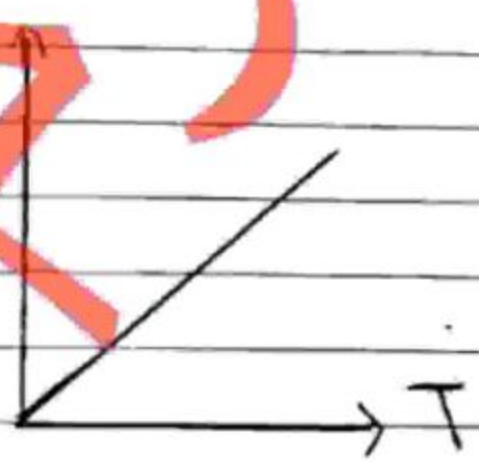
قانون شارل :

ثابتة

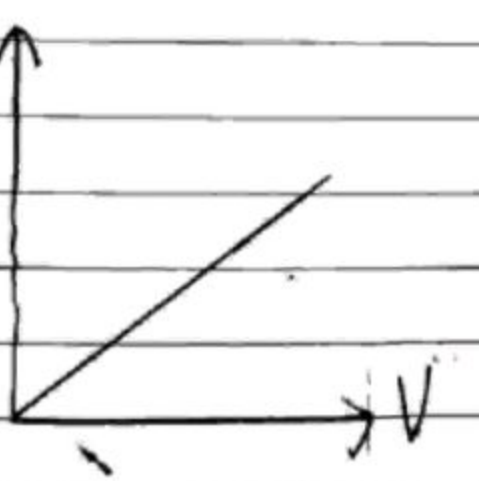
$\frac{V}{T} = const$

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

رسم قانون شارل :



①



②

تمرين : علبة معدنية تحوي غاز البوتان حجمه 6 l عند درجة حرارة 27 °C احسب الحجم الذي يشغله الغاز عند درجة حرارة 127 °C

$T(K) = T(C) + 273$

$V_1 = 6l$

$T_1 = 27°C = 27 + 273$

$T_1 = 300°K$

$V_2 = ?$

$T_2 = 127°C = 127 + 273$

$T_2 = 400°K$

قانون شارل :

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

$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{6 \times 400}{300}$

$V_2 = 8l$

③ قانون غي - لوساك :

يربط بين الضغط ودرجة حرارة

T P

الحجم وعدد مولات ثابتة

التناسب بين P و T تناسب طردي

قانون غي لوساك

$\frac{P}{T} = const$

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين : علبة معدنية تحوي غاز البوتان ضغطه 360KPa عند درجة حرارة 27°C اصطدم قيمة الضغط الجديد للغاز في العلبة إذا تركت في السيارة وارتفعت درجة حرارتها إلى 50°C في (باهمال تمدد العلبة) ؟

$P_1 = 360KPa = 360000Pas$

$T_1 = 27°C = 27 + 273$

$T_1 = 300°K$

$P_2 = ?$

$T_2 = 50°C = 50 + 273$

$T_2 = 323°K$

قانون غي - لوساك :

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

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

$$P_2 = \frac{360000 \times 323}{300}$$

$$P_2 = 387600 Pas$$

$$P_2 = 3876 KPaS$$

(1) قانون أفوغادرو :

يربط بين الحجم وعدد المولات عند الضغط ودرجة حرارة مقادير ثابتة .

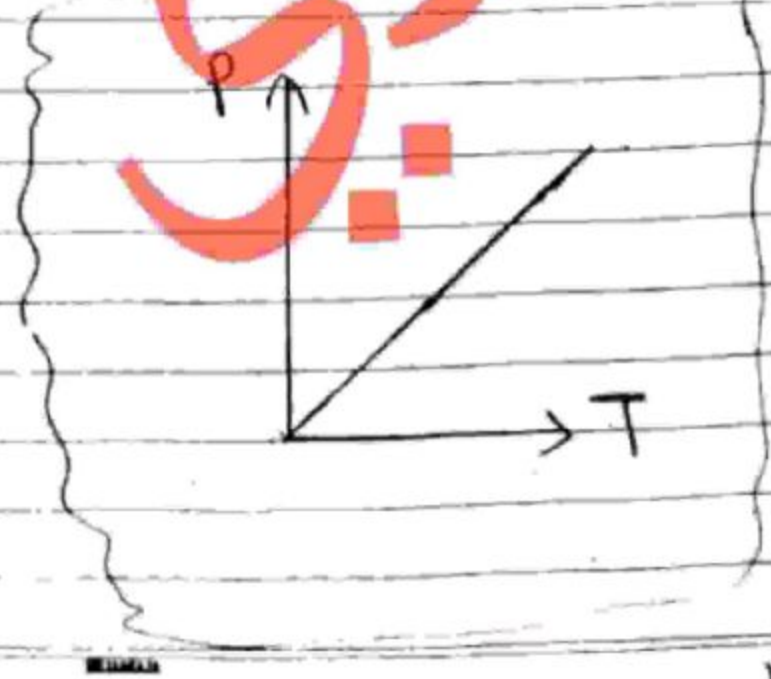
التناسب طردي بين الحجم وعدد مولات :

قانون أفوغادرو

$$\frac{V}{n} = const$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

رسمة قانون غي - لوساك



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع :

التاريخ : / / 20

ملاحظة :

عدد المولات تحسب من عدة قوانين :

(1) $n = \frac{\text{كتلة مادة}}{\text{كتلة مولية}} = \frac{m}{M}$

(2) $n = \frac{V}{V_{mol}} = \frac{V}{22,4}$

(3) $n = \frac{\text{عدد جزيئات غاز}}{\text{عدد أفوغادرو}} = \frac{N}{N_A}$

$\frac{\text{حجم الغاز}}{\text{حجم المولي}}$

مثال :

عينة من غاز الأكسجين O_2 حجمها 12,2 l وعدد مولاتها 0,5 mol عند الضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C إذا تحول 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 ؟

$$3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$$

3 mol	2 mol
0,5 mol	n mol

$$n_2 = \frac{0,5 \times 2}{3} = 0,33 mol$$

(1)

$n_1 = 0,5 mol$

$V_1 = 12,2 l$

$n_2 = 0,33 mol$

$V_2 = ?$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\Rightarrow V_2 = \frac{V_1 n_2}{n_1} = \frac{12,2 \times 0,33}{0,5}$$

$V_2 = 8,05 l$

* صفات الغاز المثالي :

(1) انعدام قوة التجاذب بين جزيئاته .

(2) حجم جزيئات الغاز مهملة بالنسبة لحجم الوعاء الذي يحويه .

(3) التصادمات بين جزيئات الغاز تصادمات مرنة .

(4) تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية .

ملاحظة :

أي غاز يطيع عليه الشروط سابقة يسمى الغاز المثالي وإذا لم يطيع يسمى الغاز الحقيقي .

مثال :

غاز النيون Ne غاز مثالي .

غاز CO_2 غاز حقيقي .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : التاريخ : / / 20

⑤ قانون الغازات العامة :

$$PV = nRT$$

P الضغط ، n عدد مولات
V الحجم ، T درجة الحرارة
R ثابت الغازات العامة

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

في حملة الدولية
$R = 8{,}314$
$Pas\,m^3/mol\,K$

في شروط النظامية
$R = 0{,}082\ Latm/Kmol$

ملاحظات :

$(1\,atm = 10^5\ Pas$
$1\,Pas = 10^{-3}\ KPas$
$1\,KPas = 10^3\ Pas$
$1\,Pas = 10^{-5}\ atm)$

$(1\,KPas = 10^{-2}\ atm)$

* عندما تكون الضغط بـ (atm) والحجم (l) نستخدم
$R = 0{,}082\ atm\,l/Kmol$
وعندما تكون الضغط بـ Pas والحجم m^3 نستخدم
$R = 8{,}314\ Pas\,m^3/mol\,°K$

تمرين : أحسب ضغط عينة من غاز النتروجين عدد جزيئاتها $3{,}011 \times 10^{23}$ في حوجلة حجمها 3 l عند الدرجة 27°C مع العلم

$R = 8{,}314\ Pas\,m^3/mol\,°K$

عدد أفوغادرو $N_A = 6{,}022 \times 10^{23}$

عدد مولات $n = \frac{N}{N_A} = \frac{3{,}011 \times 10^{23}}{6{,}022 \times 10^{23}}$

$n = \frac{1}{2} = 0{,}5\ mol$

$T = 27 + 273 = 300\ °K$

$V = 3\,l = 3 \times 10^{-3}\ m^3$

من قانون الغازات العامة :

$PV = nRT$

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

$P = \frac{0{,}5 \times 8{,}314 \times 300}{3 \times 10^{-3}}$

$P = 415{,}7\ KPas$

ملاحظة :

يمكن كتابة R هكذا :

$R = 83 \times 10^{-3}\ Pas\,m^3/°Kmol$

* كثافة الغاز : (d)

من قانون غازات العامة :

$PV = nRT$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

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

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

$$d = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$$

كثافة الغاز

داخل منطاد عند ما يتم تسخين هواء تبتاوص كثافة الهواء ليصبح اقل من كثافة الهواء وصيط به مما يؤدي الى ارتفاع منطاد

التناسب بين T و P تناسب عكسي

تمرين:

غاز كثافته $0{,}0847\ g\ l^{-1}$ عند درجة الحرارة $17°C$ والضغط $1\ atm$ أحسب الكتلة المولية لهذا الغاز

$R = 0{,}082\ atm\ l / mol\ K$

من قانون غازات عامة:

$$PV = nRT$$

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

$$M = \frac{mRT}{PV} \quad ; \quad d = \frac{m}{V}$$

$$M = \frac{dRT}{P}$$

$$M = \frac{0{,}0847 \times 0{,}082 \times 290}{1}$$

$$T(K) = T(°C) + 273$$

$$T(K) = 17 + 273 = 290°K$$

$$M = 2{,}01\ g\ mol^{-1}$$

تمرين:

غاز هيدروجيني كثافته $0{,}09\ g\ l^{-1}$ في الشروط النظامية حسب كتلة مولية؟

الحل:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$$

$$M = \frac{dRT}{P}$$

في شروط نظامية:

$P = 1\ atm$ ، $R = 0{,}082\ atm\ l / K\ mol$

$T = 273°K$

$$M = \frac{1{,}97 \times 0{,}082 \times 273}{1}$$

$$M = 44\ g\ mol^{-1}$$

* قانون دالتون والضغوط الجزئية

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

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

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

تمرين : نستنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج مكون من ثلاث غازات مختلفة بثبات درجة الحرارة والحجم ؟

من قانون دالتون :

$P_t = P_1 + P_2 + P_3$ ...

$P_1 = n_1 \frac{RT}{V}$

$P_2 = n_2 \frac{RT}{V}$

$P_3 = n_3 \frac{RT}{V}$

نعوض في ...

$P_t = (n_1 + n_2 + n_3) \frac{RT}{V}$

حيث $n_t = n_1 + n_2 + n_3$

$P_t = n_t \frac{RT}{V}$

عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي .

* العلاقة بين الضغوط الجزئية بالكسور المولية .

تمرين : أستنتج عبارة الضغط الكلي لمزيج غازي بدلالة الكسر المولي ؟

الضغط الجزئي لغاز :

$P_i = n_i \frac{RT}{V}$

الضغط الكلي لمزيج غازي :

$P_t = n_t \frac{RT}{V}$

$\frac{P_i}{P_t} = \frac{n_i \frac{RT}{V}}{n_t \frac{RT}{V}}$

$\frac{P_i}{P_t} = \frac{n_i}{n_t} = X_i$

$P_i = X_i P_t$

حيث X_i الكسر المولي للغاز ليس له واحدة .

تمرين : احسب الضغط الجزئي لغاز النتروجين علماً بـ 1atm عند مستوى سطح البحر إذا علمت أن 78% من حجم الغازات مكونة للهواء علماً أن الضغط الجوي عند سطح البحر $P = 1atm$ ؟

$P_i = X_i P_t$

$P_i = \frac{78}{100} \cdot X_i = 0,78 atm$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : التاريخ : / / ٢٠

* قانون غراهام في انتشار والترسب :

نسبة سرعتي انتشار غازين خلال ضغط وتحت الشروط نفسها في ضغط ودرجة الحرارة تتناسب عكساً مع الجذر التربيعي لنسبة كتلتيهما الجزيئية ويعبر عنه بالعلاقة

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

r_1 سرعة انتشار الغاز الأول

r_2 سرعة انتشار الغاز الثاني

M_1 الكتلة مولية للغاز الأول

M_2 الكتلة مولية للغاز الثاني

تمرين :

يستخدم غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 في عمليات تخصيب اليورانيوم النووي في المفاعلات النووية، احسب نسبة سرعة انتشار غاز UF_6 وكسجين O_2 الى سرعة انتشار غاز سداسي فلوريد اليورانيوم UF_6 الاصيب :

$M_{UF_6} = 352\ g\ mol^{-1}$

$M_{O_2} = 32\ g\ mol^{-1}$

$$\frac{V_{O_2}}{V_{UF_6}} = \sqrt{\frac{M_{UF_6}}{M_{O_2}}} = \sqrt{\frac{352}{32}}$$

$$\frac{V_{O_2}}{V_{UF_6}} = \sqrt{11}$$

النظرية الركية للغازات : وضعوا النظرية :

(1) عشوائية الحركة : تتحرك جزيئات الغاز بحركة عشوائية وفق مسارات مستقيمة منعدم الدهم الذي يشغله الغاز .

(2) يهمل حجم جزيء الغاز مقابل حجم الغاز نتيجة تباعد الجزيئات .

(3) تهمل قوة التأثير المتبادل بين جزيئات الغاز .

(4) لا يتغير متوسط الطاقة للجزيئات بمرور الزمن وتنتقل الطاقة بين الجزيئات حين خلال التصادمات شرط بقاء درجة الحرارة ثابتة ويبقى ضغط الغاز ثابت نتيجة تصادم جزيئاته مع جدران الإناء الذي يحويه .

(5) تزداد الطاقة الحركية لجزيئات الغاز بازدياد درجة الحرارة .

س - شرط تعميماً علمياً لكل مما يأتي :

1- لماذا يرتفع منطاد في الجو عند تسخين الهواء داخله ؟ ارتفاع درجة حرارة يؤدي إلى تناقص كثافة الهواء داخل منطاد مقارنة خارجها لتصبح أقل من كثافة هواء خارجاً فما يؤدي إلى ارتفاعه .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : / / التاريخ: ٢٠

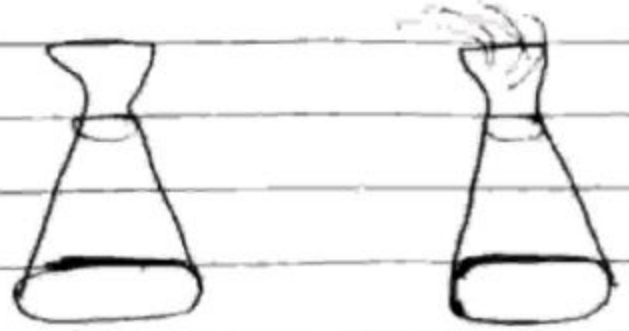
2- لماذا يزداد حجم الهواء داخل البالون عند ارتفاع درجة الحرارة (والعكس صحيح) ؟ بت قانون شارل للغازات الذي يربط درجة الحرارة والحجم $\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$ اكتب بطريقة بسيطة العلاقة بين الحجم ودرجة حرارة الغاز ثم وضح أثر ازدياد الأول وعكس صحيح.

3- نثر شخص كمية صغيرة من العطر في غرفة لاحظ انتشار رائحة في كامل أرجاء الغرفة؟ تنتشر الغازات في كل المتجاهات بسبب الحركة العشوائية لجزيئاتها لتملأ الحيز الذي توجد فيه بشكل متجانس تقريباً.

4- يهمل حجم جزيئات الغاز مقابل حجم الغاز؟ بسبب تباعد الجزيئات فيما بينها.

5- لا تتغير متوسط الطاقة الحركية للجزيئات بمرور الزمن عند ثبات درجة حرارة؟ لأن الطاقة تنتقل بين جزيئات عن طريق التصادمات.

6- إذا وضعنا عبوتان من محلول حمض كلور الماء المركز ومحلول النشادر المركز بجانب بعضهما ثم نزع غطاء كل منهما فماذا يحدث؟ يلاحظ (الصورة ↓) ؟



يلاحظ تشكل أبخرة بيضاء بالقرب من عبوة حمض كلور الماء وهذا يعني انتشار جزيئات غازي كلور الهيدروجين والنشادر خارجي عبوتيهما وتكون ملح كلوريد الأمونيوم الأبيض وفق تفاعل الآتي:

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

ملاحظات الوسائل:

(1) حساب عدد المولات:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V}{22.4} = \frac{N}{N_A}$$

(2) عندما يطلب حساب الحجم:

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ← قانون شارل

أو $P_1V_1 = P_2V_2$ ← قانون بويل

أو ← قانون غازات عامة

$PV = nRT$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع : ..... التاريخ : / / ٢٠

- قانون كثافة غاز :

$d = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{d}$

أو ← قانون أفوغادرو .

(3) حساب كسر مولي لغاز :

$X_i = \frac{n_i}{n_t} = \frac{P_i}{P_t}$

(4) شروط جديدة بالمسألة :

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

الشروط النظامية ← الشروط في المسألة

(5) عندما يطلب حساب منفذ :

أ ← قانون بويل .

أو ← قانون شارل .

أو ← قانون غازات العالم

أو ← كثافة الغاز : $d = \frac{PM}{RT}$ $P = \frac{dRT}{M}$

أو ← الضغط الجزئي لغاز

أو ← الضغط الكلي لمزيج غازي .

(6) الشروط النظامية :

$P = 1\,atm$

$V = 22,4\,l$

$T = 273\,°K$

$n = 1\,mol$

$R = 0,082$ / $atm.l/mol°K$

(7) في جملة دولية :

$atm \xrightarrow{10^{+5}} Pas$

$l \xrightarrow{10^{-3}} m^3$

$R = 8,314\ Pas\,m^3/mol°K$

مسائل :

مسألة أولى ص 38 :

يحضر مزيج غازي مؤلف من 5% بوتان و 95% أرغون بملء وعاء وخلي من الهواء حجمه 40 l بغاز البوتان حتى يصبح الضغط 1atm ثم يضاف إليه غاز الأرغون حتى يصبح النسبة السابقة عند ثبات درجة الحرارة $t = 25°C$ مطلوب حساب :

(1) كتلة غاز الأرغون في المزيج السابق عند درجة الحرارة $25°C$ (m) ρ

(2) الضغط الكلي للمزيج النهائي P

(Ar = 40 ، C = 12 ، H = 1)

$PV = nRT$ (1)

$n_{بوتان} = \frac{PV}{RT}$

$n_{بوتان} = \frac{1 \times 40}{0,082 \times (25+273)}$

$n_{بوتان} = \frac{40}{82 \times 10^{-3} \times 298}$

$\approx 1,63\,mol$

نسبة غاز البوتان في النسبة السابقة

$\frac{5 \div 5}{95 \div 5} = \frac{1}{19} = \frac{n_{بوتان}}{n_{أرغون}}$

$\Rightarrow 19\,n_{بوتان} = n_{أرغون}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التاريخ: / / ٢٠ ( )

$n_{\text{غاز}} = 19(1,63) = 30,97 \text{ mol}$

$n_{\text{غاز}} = \frac{m_{\text{غاز}}}{M_{\text{غاز}}} \Rightarrow 30,97 = \frac{m_{\text{غاز}}}{40}$

$m_{\text{غاز}} = 1238,8 \text{ g}$

$P_t = P_1 + P_2$

$P_t = n_{\text{بخار}} \frac{RT}{V} + n_{\text{غاز}} \frac{RT}{V}$

$P_t = (n_{\text{بخار}} + n_{\text{غاز}}) \frac{RT}{V}$

$P_t = (1,63 + 30,97) \times \frac{0,082 \times 298}{40}$

$P_t = 19,9 \text{ atm}$

المسألة الثانية ص 41

منطاد على شكل بالون الهيدروجيني يستخدم لاستكشاف الطبقات العليا من الغلاف الجوي وقد ملئ بغاز الهيدروجين من خلال تفاعل حمض الكبريتيك مع برادة الحديد فإذا كان حجم منطاد من الهيدروجين نظاميين $1,63 \text{ m}^3$ وكتلة غاز الهيدروجين الناتج خلال عملية الملء 20% وطلوبا:

1) كتابة معادلة التفاعل الحاصل؟
2) ما كتلة الحديد المستخدم؟
3) حساب كتلة حمض الكبريت؟

(Fe=56 ; S=32 ; O=16 ; H=1 ; $\pi = 3,14$)

1m^3 من المنطاد يحتوي على 50m^3 من الغاز (أ)

$x \text{ m}^3$ من المنطاد يحتوي على 1800m^3 من الغاز

$x = \frac{100 \times 1800}{30}$

$x = 6000 \text{m}^3 = 6 \times 10^6 \text{ l}$

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2$

56g 98g $22,4 \text{l}$

$m_1 \text{g}$ $m_2 \text{g}$ $6 \times 10^6 \text{ l}$

$m_1 = \frac{56 \times 6 \times 10^6}{22,4}$

$m_1 = 15 \times 10^6 \text{ g}$

$m_2 = \frac{98 \times 6 \times 10^6}{22,4}$

$m_2 = 26,25 \times 10^6 \text{ g}$

المسألة الثالثة ص 41

يمثل الشكل جوجلتين متماثلتين متصلتان ببعضهما بصمام يحوي الجوجلة الأولى غاز الشادر (NH_3) بينما تحوي الجوجلة الثانية غاز كلور الهيدروجين (HCl) فإذا علمت أن حجم كل جوجلة 2l ودرجة حرارته $25°C$ وكمية كل من الغازين 9g عند فتح الصمام تتفاعل غاز الشادر مع غاز كلور الهيدروجين وينتج ملح كلوريد الأمونيوم المطلوب:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

① كتابة معادلة معبرة عن تفاعل حاصل
② نبين حسابياً وان الغاز متبقي بعد نهاية التفاعل .
③ حساب الضغط عند نهاية التفاعل (بإهمال حجم كلوريد الأمونيوم الصلب)
④ حساب كتلة كلوريد الأمونيوم الناتجة .

(Cl = 35,5 - H = 1 - N = 14)

5g 2l 25°C | 5g 2l 25°C

الحل :

$HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ (1) (2)

$n_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{M_{HCl}} = \frac{5}{36,5}$

$n_{HCl} = 0,136\ mol$

$n_{NH_3} = \frac{m_{NH_3}}{M_{NH_3}} = \frac{5}{17}$

$n_{NH_3} = 0,3\ mol$

غاز متبقي هو غاز النشادر ،

$n_{NH_3} = 0,3 - 0,136$

n_{NH_3} متبقية $= 0,164\ mol$

① $PV = nRT$

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

$T = T(c) + 273 = 25 + 273$

$T(K) = 298°K$

$n = 0,164\ mol$

$V = 2\ l$

$p = \frac{0,164 \times 0,082 \times 298}{4}$

$p = 1,3\ atm$

④

$HCl + NH_3 \rightarrow NH_4Cl$

1mol — 53,5g

0,136mol — m g

$m = \frac{0,136 \times 53,5}{1}$

$m = 7,276\ g$

المسألة الرابعة ص 42 :
82 m^3 فرن يحتوي على غاز ميثان CH_4 و 3,2 kg من غاز الإيثان C_2H_6 و 88 kg من غاز البوتان C_4H_{10} وكمية من غاز مجهول ، فإذا علمت أن الضغط الكلي للوعاء يساوي 1,89 atm عند درجة حرارة 27°C أحسب عدد مولات غاز مجهول ؟

(C = 12 H = 1)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التاريخ: / / ٢٠ الموضوع:

$$n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{30000}{30}$$

$$n_2 = 1000\ mol$$

$$n_3 = \frac{m_3}{M_3} = \frac{88000}{44}$$

$$n_3 = 2000\ mol$$

$$n_4 = \frac{1.8 \times 82 \times 10^{+3}}{82 \times 10^{-3} \times 300} - (2000 + 1000 + 2000)$$

$$n_4 = 6000 - 5000$$

$$(n_4 = 1000\ mol)$$

سؤال الحافلات: 42

يتم تفريغ الغازات في حاويات تتحمل الضغط العالي فإذا علمت أن ضغط غاز الأوكسجين فيها يساوي 300 kPas داخل حاوية حجمها 82×10^{-3} l عند درجة حرارة 27°C المطلوب حساب:

(1) حساب عدد مولات وكتلة غاز الأوكسجين داخل الحاوية؟

(2) ضغط الغاز إذا نقل إلى حاوية حجمها 4×10^{-3} l عند درجة حرارة 127°C

الحل:

$$P_1 = 300\ kPas = 3 \times 10^{5}\ Pas$$

$$P_1 = 3\ atm$$

$$V_1 = 82 \times 10^{-3}\ l = 0.082\ l$$

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

عارضيل بروبان الايتان ميتان

$$P_4 = P_t - (P_1 + P_2 + P_3)$$

$P_1 < P_2 < P_3$ حساب

$$P_1 = n_1 \frac{RT}{V} = \frac{m_1}{M_1} \frac{RT}{V}$$

$$P_2 = \frac{m_2}{M_2} \frac{RT}{V} = n_2 \frac{RT}{V}$$

$$P_3 = \frac{m_3}{M_3} \frac{RT}{V} = n_3 \frac{RT}{V}$$

$V = 82\ m^3 = 82 \times 10^{+3}\ l$

$T = 27°C = 27 + 273 = 300°K$

$R = 0.082\ atm\ l / mol°K$

$m_1 = 32\ Kg = 32000\ g$

$m_2 = 30\ Kg = 30000\ g$

$m_3 = 88\ Kg = 88000\ g$

$$P_4 = n_4 \frac{RT}{V}$$

$$\Rightarrow n_4 \frac{RT}{V} = P_t - \frac{RT}{V}(n_1 + n_2 + n_3)$$

نضرب طرفين بـ $\frac{V}{RT}$

$$n_4 = \frac{P_t V}{RT} - \left(\frac{m_1}{M_1} + \frac{m_2}{M_2} + \frac{m_3}{M_3}\right)$$

حساب:

$$n_1 = \frac{m_1}{M_1}$$

$$n_1 = \frac{32000}{16} = 2000\ mol$$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التاريخ: / / ٢٠

الموضوع:

$T_1 = 27 + 273 = 300°K$

① من قانون غازات كاملة

$PV = n_{O_2} RT$

$n_{O_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{3 \times 82 \times 10^{-3}}{0,082 \times 300}$

$n_{O_2} = 10^{-2}\ mol$

$n_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{M_{O_2}} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{m_{O_2}}{32}$

$m_{O_2} = 0,32g$

②

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

$V_2 = 0,004l = 4 \times 10^{-3}\ l$

$T_2 = 127°C = 400°K$

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

$P_2 = \frac{3 \times 0,082 \times 400}{300 \times 4 \times 10^{-3}}$

$P_2 = 82\ atm$

تفكيرنا قد ص 42 : يصل عدد الصوت في الهواء مالت الباردة الى مسافات بعيدة جدا في حين تنعدم مسافة التي يصلها اذا ارتفعت درجة الحرارة

الهواء البارد أكثر كثافة من هواء الساخن يؤدي الى زيادة تماسك جزيئات الهواء وبالتالي

نتيجة الصوت فيه لمسافات بعيدة .

مسألة السادسة ص 42 ،

يستمد جسم الانسان الطاقة اللازمة للقيام بوظائفه الحيوية من تأكسد سكر العنب وفق معادلة :

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

- تنقل كريات الدم الحمراء نواتج تفاعل في الرئتين ثم يطرح CO_2 على شكل غاز بعملية الزفير و مطلوب حساب

1- حجم غاز CO_2 في ظل نتيجة أكسدة 1,8g من سكر العنب في جسم الانسان عند درجة الحرارة 37°C والضغط : 0,082 atm

2 - حجم غاز ثنائي أكسجين O_2 لأكسدة 30g من سكر العنب عند الضغط 0,082 atm ودرجة حرارة 300°K

الحل:

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ (1)

180g	6mol
1,8g	nmol

$\Rightarrow n = \frac{1,8 \times 6}{180}$

$n = 0,06\ mol$

$PV_{CO_2} = nRT$

$V_{CO_2} = \frac{nRT}{P}$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$V_{CO_2} = \frac{0.6 \times 0.082 \times 310}{0.082}$

$V_{CO_2} = 18.6\ l$

(2)

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

$180g \quad 6mol$

$50g \quad n\,mol$

$n_{O_2} = \frac{50 \times 6}{180} = \frac{300}{180}$

$n_{O_2} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} = 1.66mol$

$P V_{O_2} = n_{O_2} RT$

$V_{O_2} = \frac{n_{O_2} RT}{P}$

$V_{O_2} = \frac{1.66 \times 0.082 \times (298)}{0.082}$

$V_{O_2} = 494.68\ l$

ملاحظة هامة: للمسائل، عندما نأخذ

$P \rightarrow atm$

يكون $V \rightarrow l$

ويكون $R = 0.082$

وعندما نأخذ

$P \rightarrow Pas$

يكون $V \rightarrow m^3$

يكون $R = 8.314$

اختبر نفسي ص 90

(1) أ: اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1) يحوي وعاء مغلق حجمه 1l يحوي غاز O_2 عند الدرجة 36c K والضغط 2 atm فيكون عدد مولات الغاز:

a) 1.21mol b) 0.12mol

c) 0.82mol d) 83.14mol

$PV = nRT$

$n = \frac{P.V}{RT} = \frac{2 \times 1}{0.082 \times 360}$

$n = 1.21mol$

2) يزداد ضغط غاز موجود في وعاء مغلق عند

a) زيادة حجم الوعاء.

b) زيادة عدد المولات

c) نقصان درجة الحرارة

d) تغير نوع الغاز.

3) أكبر قيمة لضغط الغاز لمئة درجة حرارة في وعاء إذا كان:

a) حجمه 22.4l يحوي مول واحد من غاز.

b) حجمه 22.4l يحوي مولين من غاز.

c) حجمه 11.2l يحوي مولا واحدا من غاز.

d) حجمه 11.2l يحوي مول واحد من غاز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الموضوع :

التاريخ : / / ٢٠

(٩) تشتمل عينة غازية على 2mol من النتروجين و 1mol من الأكسجين عند ضغط 0،98atm إذا استبدل المزيج بـ 6mol من الأكسجين تكون قيمة الضغط الناتج :

a) 0،32 atm

b) 0،49 atm

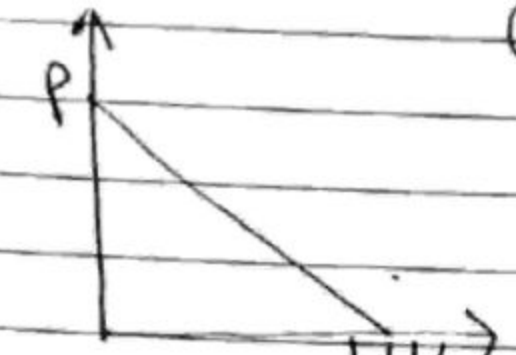
c) 0،650 atm

d) 0،980 atm

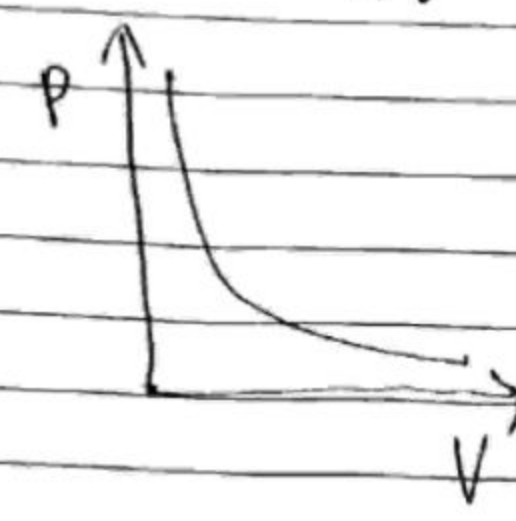
ثانياً : أجب عن الأسئلة التالية :

(١) أي من الخطوط البيانية الآتية يمثل قانون بويل بفرض ثبات درجة الحرارة وعدد المولات ؟ مع إجابتك ؟

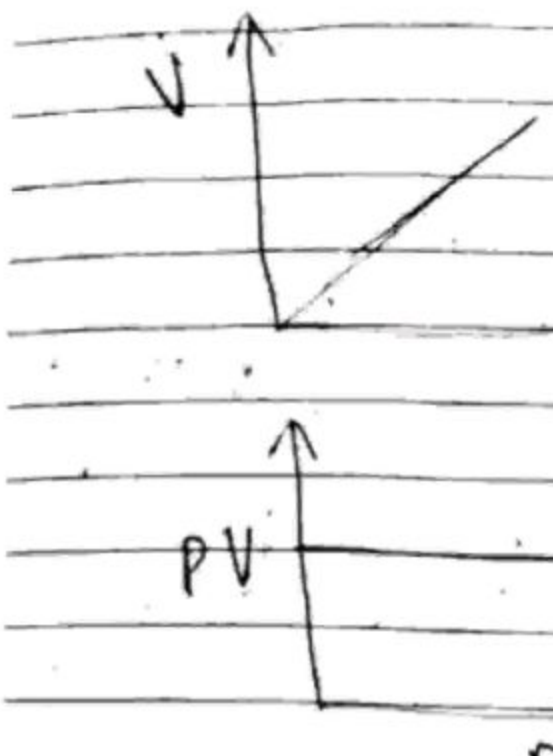
a)



b)



c)



d)

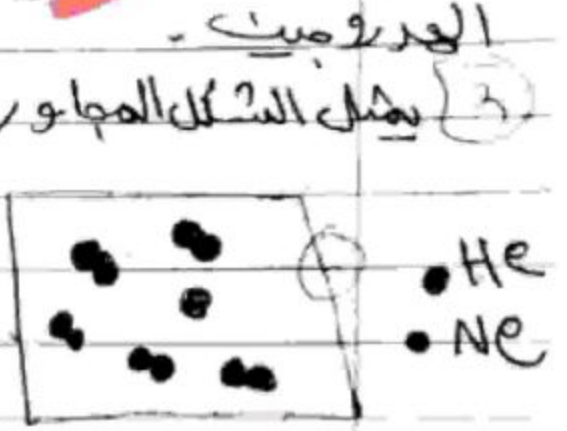
التفسير : الخط البياني (a) يمثل قانون بويل لأن قيمة حاصل الضرب pV = const (ثابتة بقيمة صحيحة)

(٢) يملأ أنبوب زجاجي طوله 1m بغاز الأمونيا عند الضغط 1atm ويغلق طرفيه بالقطن كما في الشكل وجاور بصنفرة غاز HCl من أحد طرفيه وغاز NH3 من الطرف الآخر في الوقت ذاته يتفاعل الغازان معاً داخل الأنبوب الزجاجي ليتكون ملح NH4Cl الصلب في أحد نقطة a أو b أو c تتوقع أين يتكون هذا الملح ؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يتكون ملح كلوريد الأمونيوم في النقطة (c) في مجموعة التفاعل (HCl) لأن سرعة انتشار غاز الأمونيا أكبر من سرعة انتشار غاز كلور الهيدروجين حسب قانون غراهام لأن الكتلة المولية للأمونيا أصغر من الكتلة المولية لغاز كلور الهيدروجين.

3) يمثل الشكل المجاور عينات غازية في الوحدة الثالثة ((تركيب الذرة - كيميائية))



إذا علمت أن هذه العينات موجودة عند درجة الحرارة ذاتها، رتب هذه العينات حسب

a) تزايد الضغط الكلي.

b) تزايد الضغط الجزئي للهيليوم الغاز.

a) الضغط الكلي يتعلق بعدد مولات الغاز لذا لكلما يزداد الضغط يزداد من 1 ← 3 ← 2

b) الضغط الجزئي للهيليوم يتعلق بعدد ذرات الهيليوم وبالتالي يزداد الضغط بدءاً من 3 ← 2 ← 1

س - صنف التفاعلات الكيميائية التالية من حيث السرعة؟

(صدأ الحديد - احتراق غاز البوتان - تشكل النفط والغاز)

سريعة ← احتراق غاز البوتان

بطيئة ← صدأ الحديد

بطيئة جداً ← تشكل النفط والغاز

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner