القانون العام للغازات :- من أهم القوانين التي يتكرر ذكرها في ما بعد لقانون ـــــــــــ العام للغازات.

$PV = nRT$

$T \times R \times n = P \times V$

الحجم × الضغط = عدد المولات × ثابت الغازات × درجة الحرارة

الغازات تتصف بصفات مميزة :-

تتباعد جزيئاتها عن بعضها الآخر مما ينتج عنها قلة الجذب بين الجزيئات، وهذه الظاهرة.....

وتصنف الغازات الى نوعين او صنفين:

① الغازات المثالية.

② الغازات الغير مثالية (الحقيقية).

★ الغاز المثالي :- هو الغاز الذي يخضع لبعض القوانين ومنها قانون بويل وقانون شارل وقانون دالتون ـــــ وقانون كي اهام للأنتشار.

★ اما الغازات الغير مثالية :- هي الغازات التي تشذ عن هذه القوانين أو انها لا تخضع لهذه القوانين.

أسبابه عن الغاز مثالياً لعدم الجذب بين جزيئاته وهو أكثر وضوحاً عندما يتمدد الحجم تحت الضغوط الواطئة وارتفاع درجات الحرارة فتتباعد الجزيئات بعضها عن بعض بصورة كبيرة جداً

ومن صفات الغازات المثالية عدم تأثر صفاتها الفيزياوية بالخواص الكيماوية للجزيئات المكونة لها. لذلك نجدها تسلك سلوك مماثل عندما تتغير العوامل الفيزياوية (الحجم والضغط ودرجة الحرارة).

ويتوقف الحجم على عاملين رئيسيين هما (الضغط ودرجة الحرارة).

لذلك نجدها تسلك سلوك مماثل عندما تقترب الغازات الحقيقية

Aletkan

الأحد

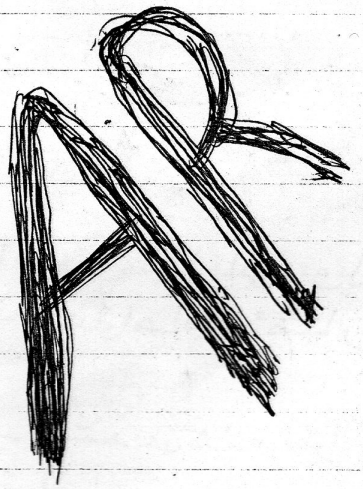
الموضوع: ٣٣ التاريخ: ٧ / ٣ / ٢٠١٤

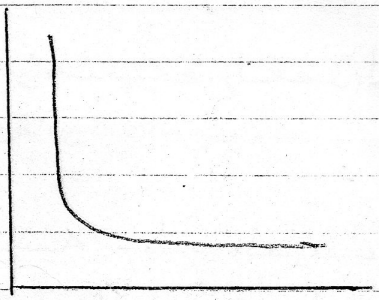
★ قانون بويل (روبرت بويل) Robert boyle (1662)

درس في سنة ١٦٦٢م العلاقة بين حجم الغاز والضغط المؤثر عليه فوجد أن الحجم يتناسب عكسيا مع هذا الضغط بمعنى:-

$$V \propto \frac{1}{P} \Rightarrow V = K \frac{1}{P} \Rightarrow PV = K_1$$

V: Volume (الحجم)
P: pressure (الضغط)
K: gas constant (ثابت عدد الغاز)





يستخدم قانون بويل لاستنتاج ضغط الغاز عند تغير حجمه والعكس صحيح.

لو أننا فرضنا ان القيم الاولية لحجم وضغط الغاز هي (V_1 , P_1) والقيم النهائية هي (V_2 و P_2) فان قانون بويل:-

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

(بشرط درجة الحرارة)

$V \propto \frac{1}{P}$

$V = 12 \frac{1}{2}$

$V_2 = 20$

$V \propto \frac{1}{P}$

$V = K \frac{1}{P}$

$PV = K$

Alethan

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠١

قانون گي-لوساك Gay-Lussac 1802

توصل گي-لوساك انا الحجم (V) يتناسب طرديا مع درجة الحرارة بثبوت الضغط.

وهذه حقيقة توصل اليها تشارلس بثبوت (P) ($V \propto T$)

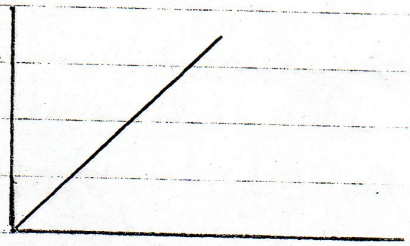
$$\frac{V}{T} = \text{constant} = K_2$$

$$V = (T)(K_2) \Rightarrow \therefore K_2 = \frac{V_0}{273.15}$$

$V \propto T$ ∴

$\frac{V}{T} = K_2$

K_2: ثابت نسبة حجم الغاز لكل درجة حرارة من صفر مئوي الى درجة كلفن المماثلة



T: درجة الحرارة بالكلفن

= 273.15 + (درجة الحرارة (م°) المئوية)

★ هناك شكل آخر لقانون تشارل وقانون گي-لوساك وهو عند ثبوت الحجم يتناسب ضغط كمية معينة من الغاز طرديا مع درجة الحرارة

$P \propto T$

$$\frac{P}{T} = \text{constant}$$ ★

من هذه العلاقة والعلاقة التي قبلها يكون علاقة بين الحجم ودرجة الحرارة وبين الضغط ودرجة الحرارة

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad (\text{constant} + \text{Pressure})$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad (\text{constant} + \text{Volume})$$

Aletkan

مثال (19):- (4) لتر من غاز في درجة الصفر المئوي ما هو الحجم الذي سيشغله هذا الغاز في درجة حرارة (100 م°) ؟.

$$\frac{V}{T} = \text{constant} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

(273 + 100)

$$\therefore V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} \Rightarrow V_2 = \frac{(4)(373)}{(273)}$$

(273 + 0)

$$V_2 = 5.46 \text{ Liters}$$

قانون أفوكادرو Avogadro's Law

في عام (١٨١١م) وضعت صيغة لقانون أفوكادرو الذي افترض عند نفس الظروف من درجة حرارة و ضغط تحتوي على حجوم متساوية لعدد من الغازات المختلفة على نفس العدد من الجزيئات وهذا يعني:- ($V \propto n$ الحجم يتناسب طرديا مع عدد الجزيئات)

$$\frac{V}{n} = \text{constant} \Rightarrow V = n\,V_m$$

V_m → يمثل الحجم المولاري

n = عدد المولات = الوزن / الوزن الجزيئي

مثال (20):- ما الحجم الذي يشغله (2.7) غم من غاز الهيدروجين اذا كان الحجم المولاري للغاز تحت نفس الظروف من درجة حرارة و الضغط يساوي (22.4) لتر/مول.

$$V = n\,V_m \Rightarrow n = \frac{2.7 \text{ gm}}{2.016 \text{ gm}} = \boxed{1.34 \text{ mole}}$$

$$V = 1.34 \times 22.4$$

$$\boxed{V = 30.0 \text{ Litter}}$$

Aletkan

بويل $V \propto \frac{1}{P}$

$V \propto P$; $V \propto \frac{1}{P}$

قانون أفوكادرو $V \propto n$

التاريخ: ٢٥ الموضوع:

معادلة الغاز المثالي Ideal gas equation

استناداً للمعادلات السابقة بخصوص قانون بويل وقانون شارل كي لوساك وقانون أفوكادرو. فأن حجم الغاز يعتمد على الضغط (P) ودرجة الحرارة (T) وعدد المولات (n)

$V \propto \frac{1}{P}$ (قانون بويل) (بثبوت T و n)

$V \propto T$ (قانون شارل لوساك) (بثبوت P و n)

$V \propto n$ (قانون افوكادرو) (بثبوت P و T)

لذا فأن الحجم (V) يجب أن يتناسب مع حاصل ضرب هذه المصطلحات الثلاثة.

$$V \propto nT \frac{1}{P} \Rightarrow V \propto \frac{nT}{P}$$

ثابت، لتناسب

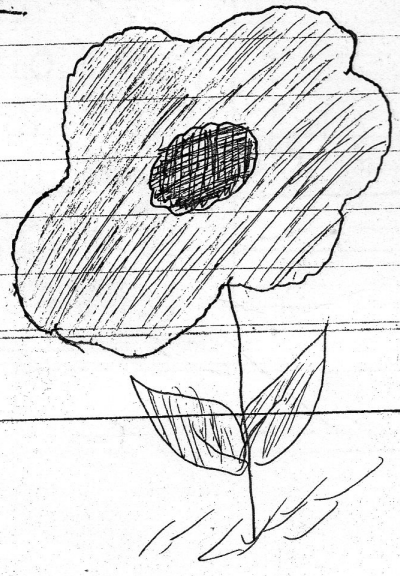
$$V = \frac{RnT}{P} \Rightarrow VP = nRT$$ (ثابت الغاز)

$R = 8.314\ J\,K\,mol^{-1}$

$R = 1.978\ cal\,K^{-1}\,mol^{-1}$

$R = 0.0821\ liter\ at\ m\,K^{-1}\,mol^{-1}$ (أي Tm)

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



Aletkan

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠٩

☆ فاذا عرف عدد المولات لغاز معين يمكن أستخدام المعادلة لحساب حجم الغاز عند أي درجة حرارة أو ضغط .

☆ أو لحساب درجة الحرارة اذا علمت الضغط (P) والحجم (V) وعدد المولات (n) .

☆ ايضا يمكن حساب الوزن الجزيئي (و.ج) للغاز اذا عبرنا عن عدد المولات ب (الوزن / الوزن الجزيئي)

$$n = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن الجزيئي}} \quad \text{أو} \quad n = \frac{\text{(وزن) wt}}{\text{(وزن جزيئي) M.wt}}$$

$$PV = \frac{wt}{M.wt} RT \Longrightarrow PM = \frac{m}{V} RT$$

ال (21) :- غاز مثالي عند (25 م°) وضغط (0.931) يشغل حجماً مقداره (23.0 لتر³) أوجد :- ① عدد المولات ② الحجم الذي يشغله الغاز عند (ظ.ق) (25 م°، ضغط 1 جو)

① $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow n = \frac{(0.931)(23.0}{(0.0821)(298}$

$(273 + 25)$ ←

② $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$

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

$= \frac{(0.931)(23.01)(273.15)}{(1.0)(298.15)}$

$V_2 = \boxed{19.6 \text{ Liter}}$

$P_1 = 0.931$ atm
$V_1 = 23.01$ L^3
$T_1 = 298.15$ K°

$P_2 = 1.0$ atm
$V_2 = ?$ 19.6 L^3

$T_2 = (273.15)$ K°
$(273 + 0)$ ←

Aletkan

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠١

مثال (22): عند ضغط مقداره (750) ملم زئبق ودرجة حرارة (27°م) يشغل (6) gm من غاز معين حجمه (0.5L) ما هو الوزن الجزيئي لهذا الغاز؟

$$PV = nRT$$

n = عدد المولات = الوزن / الوزن الجزيئي

R = قيمة ثابتة لـ (R) ثابت الغازات

ملاحظة: الرقم (760) هي قيمة ثابت للضغط الذي يرمز له بالرمز (P) مهما وجد في السؤال اي قيمة للضغط في صيغة السؤال يجب ان تقسم هذه القيمة المعطاة في السؤال على القيمة الثابتة للضغط وهي (760).

حيث أن:

$\frac{750}{760} \times 0.5 = n \times 0.0821 \times 300$

760 ← الجديد

$(273 + 27)$ ← درجة الحرارة الثابتة من

$$n = \frac{0.99 \times 0.5}{0.0821 \times 300} \Rightarrow n = \frac{0.495}{24.63}$$

$$n = 0.02 \text{ mole} \quad 2 \times 10^{-2} \text{ mole}$$

$$\therefore n = \frac{wt}{M.wt} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{0.6 \text{ gram}}{M.wt}$$

$$\therefore M.wt = \frac{0.6}{2 \times 10^{-2}} \Rightarrow \boxed{M.wt = 30 \text{ gram/mole}}$$

Aletkan