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

$PV = nRT$

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

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

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 ——— وقانون كي اهام للأفتكار.

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

أسبابه عدم الغاز مثالياً لعدم الجذب بين جزيئاته وهو كثير وموجود 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 نجد هناك تشابه سلوك جزيئات الغاز عندما تتغير العوامل الفيزياوية

Alrehan

الأحد

التاريخ: ٤ / ٣ / ٢٠١٤

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

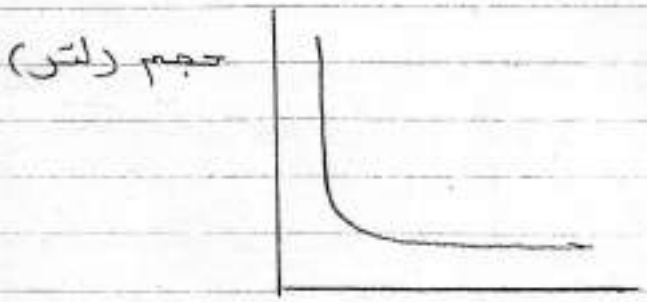
درس في سنة ١٦٦٢م العلاقة بين الحجم الغاز والضغط المؤثر عليه فوجد أن الحجم يتناسب عكسيا مع هذا الضغط بمعنى:-

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

V: Volume (الحجم)

P: pressure (الضغط)

K: gas constant (ثابت تعدد الغاز)



يستخدم قانون بويل لاستنتاج ضغط الغاز عند تغيير 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:-

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

(بثبوت درجة الحرارة)

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

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

$V = K$

Alethan

الموضوع: / / التاريخ: ٢٠١

1802 Gay-Lussac قانون گي-لوساك

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

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

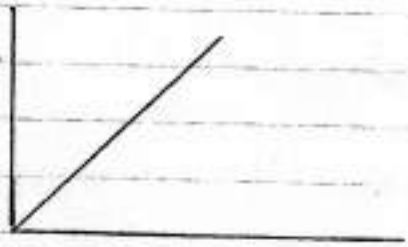
$$\frac{V}{T} = \text{constant} = K_2$$

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

(K_2: ثابت نسبة حجم الغاز لدرجة صفر المئوي الى درجة كلفن المماثلة)

$V \propto T$

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



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 طردياً مع درجة الحرارة

$P \propto T$

$$\frac{P}{T} = \text{constant}$$ ★

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

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

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

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 (١٨١١) وضعت صيغة لقانون أخر فهم من قوانين الغازات قبل العالم افوكادرو الذي افترض عند نفس الظروف من درجة حرارة و ضغط تحتوي عل حجوم متساوية لعدد من الغازات المختلفة عل نفس العدد من الجزيئات وهذا يعني:- (الحجم يتناسب طرديا مع عدد الجزيئات)

$$V \propto n$$

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

يمثل الحجم المولاري

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الوزن الجزيئي}}$$

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.

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

$$V = 1.34 \times 22.4$$

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

Alethan

معادلة الغاز المثالي Ideal gas equation

إستناداً للمعادلات السابقة بخصوص قانون بويل وقانون شارل - كي لوساك وقانون أفوجادرو 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 - كي لوساك) (بثبوت P و n)

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

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

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

ثابت التناسب

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

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

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

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

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

Aletkan

الموضوع: التاريخ: / / ٢٠١٩

★ 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)

$$n = \frac{\text{wt (وزن)}}{\text{M.wt (وزن جزيئي)}}$$

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

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

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

(273 + 25) ←

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

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

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

$V_2 =$ 19.6 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) ←

التاريخ: / / ٢٠١

الموضوع:

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؟

$PV = nRT$

ملاحظة: الرقم (760) هو قيمة ثابت للضغط الذي يرمز له بالرمز (P) فما هو موجود في القانون المطور مختلف عنه وهو قيمة للضغط بصيغة السؤال يجب أن تتسم هذه القيمة لمعطاة في السؤال حتى القيمة الثابتة للضغط وهي (760).

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

حيث أن:
- $\frac{750}{760}$: الضغط الجوي
- 0.5: حجم الغاز
- n: عدد المولات
- 0.0821: قيمة ثابتة لـ (R) ثابت الغازات
- 300: درجة الحرارة الناتجة من (273 + 27)

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

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

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

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

Alethan