جامعة الانبار

كلية التربية الأساسية / حديثة

قسم العلوم العامة

اسم التدريسي: اوس زبن عبدالمجيد

المرحلة الدراسية: الثانية – كيمياء

الفصل الدراسي: الاول

اسم المادة باللغة العربية: الكيمياء الفيزياوية

اسم المادة باللغة الإنكليزية: Physical chemistry

اسم المحاضرة باللغة العربية: مقدمة عامة عن الغازات

اسم المحاضرة باللغة الإنكليزية: Gases introduction

مقدمة :

تمتاز الحالة الغازية بقدرة الجزيئات على الحركة في جميع الاتجاهات ضمن الحيز الذي تنتشر فيه بسبب ضعف قوة التجاذب بين جزيئات الغاز او انعدامها لا سيما عند الضغوط الواطئة ودرجات الحرارة العالية مما يسبب الاستقلالية في حركة الدقائق لكل جزيء على حده

يمكن وصف الغاز بناء على اربع متغيرات وهي P,T,V,n

اولا/ الضغط pressure : وهو القوه المسلطة على وحده المساحه

Pascal , $pa=N.m^{-2}$ $P = \frac{F}{A} = \frac{N}{m^2}$

$1pa = 10^{-5}bar = 10^{-5}atm$

$1atm = 760\ mmHg = 760\ torr$

ثانيا / حجم الغاز volume : هو الحيز الذي تتحرك فيه دقائق الغاز بحرية

فعند وجود مزيج من الغازات مثل الهواء الجوي فان الغازات المختلفه تحتل نفس الحجم في الوقت نفسه طالما ان هذه الغازات بامكانها التحرك بحريه ويقاس حجم الغاز بالمتر المكعب m^3 او اللتر L (dm^3) او اجزاء اللتر ml او Cm^3

$1L=1dm^3=1000ml = 10^3cm^3=10^{-3}m^3$

ثالثا / درجة الحرارة Temperature : هي مقياس معدل سرعة الجزيئات ، لذلك كلما زادت درجة الحرارة تزداد معها سرعه الجزيئات وتقاس درجة الحرارة بالمقياس السيليزي (^0C) والذي يعتمد على الماء (صفر درجه مئويه درجه الانجماد و100 درجه مئويه درجه الغليان) اما المقياس الاخر فهو كلفن (K) او المطلق الذي يعتمد على الطاقه الحراريه المخزونه داخل الجسم فهي التي تحدد مستواه الحراري (الصفر المطلق هي الدرجه الحراريه التي يتلاشى عندها كميه الطاقه المخزونه في الجسم وعند الصفر المطلق تتوقف حركه الجزيئات تماما)

$$T(K)=t(^oC)+273.15$$

الفهرنهايت استخدم نقطه انجماد الماء ونقطه غليان الماء حيث تم تقسيم المسافه بينهما الى 180 قسما كل منها درجة حرارية فهرنهايت ينجمد الماء عند 32 درجه ويغلي عند 212 درجه

رابعا/ كميه الماده وتقاس بالمول (n)

$n=m/m.W$, $n=M*V(L)$, $n=N/N_A$

الغازات Gases :

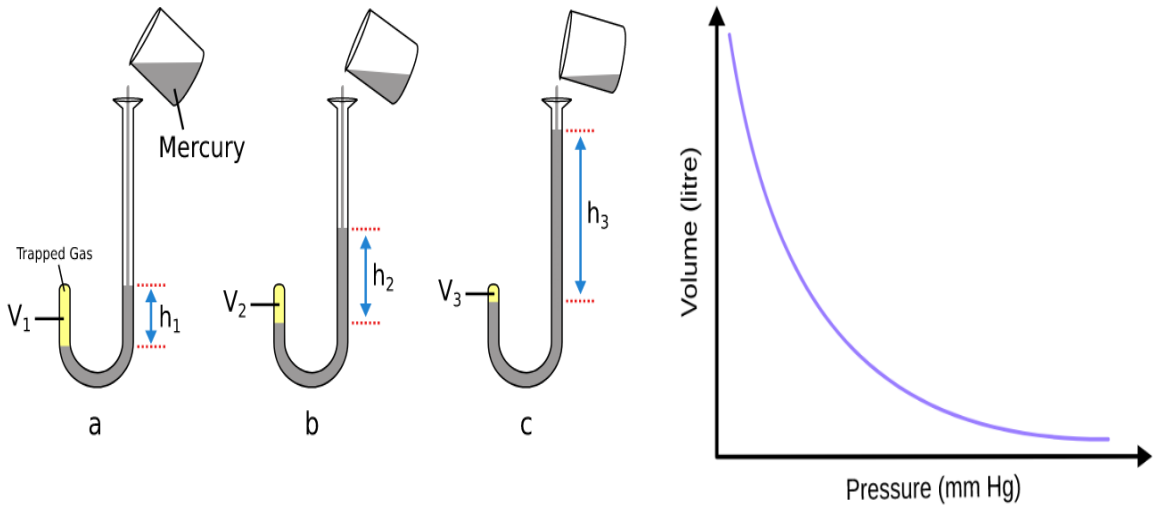
ان دراسة سلوك الغازات مهما لعدد كبير من النظريات الكيموفيزيائيه وعلى الرغم من كون الغازات آخر المواد المفهومة كيميائيا إلا أنها كانت أول المواد التي فسرت خواصها بدلالة قوانين بسيطه والتي تعتمد على الملاحظة العملية ولغرض مناقشة خواص الغازات تم تصنيفها إلى نوعين

اولا : الغازات المثالية Ideal Gases : هو الغاز الذي تنطبق عليه قوانين معينة مثل قانون بويل وشارل وهو غاز افتراضي لا وجود له

ثانيا : الغاز الحقيقي Real Gases : وهو الغاز الذي يشد عن سلوك الغاز المثالي

قانون بويلBoyles Law :

يصف قانون بويل العلاقة بين حجم الغاز وضغطه ، ففي نهاية العام 1660 اجرى العالم روبرت بويل مجموعة من التجارب لمعرفة تأثير ضغط الغاز على حجمه باستخدام الجهاز المبين بالشكل (بارومیتر تورشيلي)



تم اضافة كمية من الزئبق من الطرف المفتوح للانبوبه حيث تم حجز الهواء في الطرف المغلق من الأنبوبة وقياس حجم الهواء المحجوز المقابل لإضافة كميات الزئبق ومن خلال ذلك يتضح أنه عندما يزداد ضغط الهواء يتقلص حجمه

$$P \propto \frac{1}{V} \rightarrow P = constant \times \frac{1}{V}$$

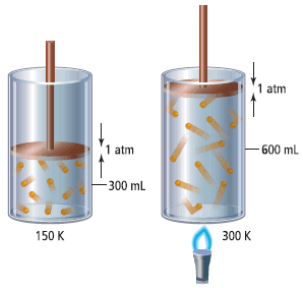
$$PV = constant$$

ينص قانون بويل على أنه بثبوت درجة الحرارة يتناسب حجم كمية من الغاز عكسيا مع الضغط المسلط ويمكن استخدام قانون بويل لإيجاد العلاقة بين ضغط الغاز عند تغير حجمه أو العكس فلو افترضنا ان P_1وV_1 هي القيم الأولية وP_2,V_2 هي القيم النهائية وبثبوت درجة الحرارة ينتج:

$$P_1V_1=P_2V_2$$

يعتبر قانون بويل احد القوانين المحددة حيث ان الغازات الحقيقية تطيع قانون بويل عند الضغوط الواطئة بسبب معدل فصل دقائق الغاز عن بعضها عند الضغوط الواطئة يكون كبيرا مما يسبب تقليل تأثيرها على بعضها (استقلالية الحركة) أي عدم فقدان طاقة الغاز أثناء التقلص والتمدد (الغاز المثالي).

قانون شارل Charle's Law



نظرا لصعوبة تعريف المصطلحين حار وبارد كميا فقد تأخر إيجاد العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة لأكثر من قرن بعد قانون بويل فبعد التوصل إلى اتفاق حول درجة انجماد الماء ودرجة غليانه أصبح هناك مقياس لدرجة الحرارة وهو المقياس السيليزي

عام 1787 قام العالم شارل ثم العالم غاي لوساك لدراسة التمدد الحراري للغازات كميا حيث بين العالم شارل ان حجم كمية من الغاز يتناسب طرديا مع درجة الحرارة بثبوت الضغط

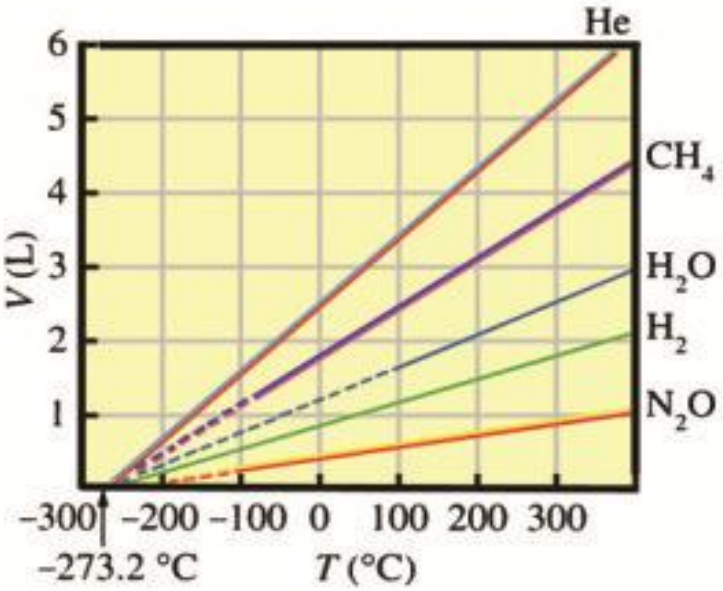
$$V \propto T \quad \rightarrow \quad V = constant \times T \quad \rightarrow \frac{V}{T} = constant$$

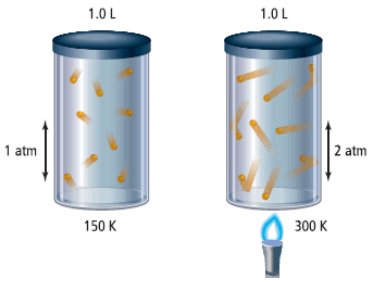
$$\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$$ بثبوت الضغط

لاحظ العالم شارل ان زيادة درجة الحرارة درجة مئوية واحدة فإن حجم الغاز يزداد بمقدار 1/273.15 من حجم الغاز عند الصفر المئوي لذلك فإن الحجم عند أي درجه حراريه يكون

$$V_t=V_o(1+\frac{t}{273.15})$$

وعنده تمديد الخطوط المستقيمة إلى الحجم صفر فإنها تلتقي عند نقطه واحده ولجميع الغازات وهي 273.15- درجة سيليزية بالنسبة لإحداثي درجة الحرارة وهي اقل درجه حراريه يمكن الحصول عليها اطلاقا وتسمى الصفر المطلق لذا يفضل استخدام المقياس المطلق بدلا عن المقياس السيليزي





وفي العام 1808 قام العالم غاي لوساك بإجراء التجارب التي بينت أنه بثبوت الضغط فإن حجم كمية من الغاز يتغير بشكل طردي مع تغير درجة الحرارة كما موضح بالشكل اعلاه ، إن التفسير المنطقي لزيادة الضغط بزياده درجه الحراره بثبوت الحجم يكمن في انه الزيادة في درجة الحرارة تزيد من معدل سرعة دقائق الغاز مما يزيد من معدل تصادم الدقائق مع بعضها أو مع جدار الاناء الحاوي لها مما يزيد من الضغط على جدار الإناء

قانون افوكادرو Avogadro's Law

عام 1811 وضع العالم افوكادرو صيغة لقانون آخر من قوانين الغازات حيث افترض أنه عند نفس الظروف من درجة حرارة وضغط فإن الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على نفس العدد من الجزيئات

$$V \propto n \quad \rightarrow \frac{V}{n} = constant$$

فإذا كان لدينا غاز كميته n_a وحجمه V_a وغاز آخر كميته n_b وحجمه V_b فإنه بثبوت الضغط ودرجة الحرارة فإن العلاقة بين الغازين تحدد بالعلاقة:

$$\frac{V_a}{n_a} = \frac{V_b}{n_b}$$

كما وجد افوكادرو أن الحجم الذي يشغله مول واحد من أي غاز عند درجة حرارة وضغط قياسي يكون 22.4L حيث يحتوي المول الواحد على عدد افوكادرو من الجزيئات $N_a = 6.023 \times 10^{23}$

س/ ما الحجم الذي يشغله 2.7g من غاز H_2 اذا كان الحجم المولي للغاز في ظروف قياسية هو 22.4L/mol؟

ج/

$$n = \frac{m}{M.W} = \frac{2.7}{2} = 1.35 mol$$

$$V_m = \frac{V}{n} \rightarrow 22.4 = \frac{V}{n} \rightarrow V = 22.4 \times 1.35 = 30.42L$$