وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـــــــــامعة تكريـــــــت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

الكيمياء الفيزيائية

الثرموداينمك

المرحلة الثانية

المحاضرة (3)

أ.م.د. عطاالله برجس دخيل

Atallah.b@tu.edu.com

V=$\frac{RT}{P} = \frac{0.082\times185}{49.7} = 0.305L$

بما ان تمثل حاصل قسمه الحجم الحقيقي على الحجم المثالي.

فاذا كانت Z> 1 معنى ان حجم الغاز الحقيقي هو اكبر من حجم الغاز المثالي والعكس (صحيح)

ما هو الحجم الموازي لغاز N_2 عند 500 kوضغط 600 بار مستخدما

ا. معادله الغاز المثالي

ب. معادله الفربالیه علما بان قيمه B=O.O169 L/mol عند 500K

PV=nRT

600 v=0.08314 L.bar $.k^{-1}.mol^{-1} \times 500k$

=6.93× 10^{-2} L/mol

الغاز الحقيقي

$Z = \frac{pv}{nRT} = 1 + \frac{B}{V}$

$Z = 1 + \frac{O.O169\times600}{0.08314\times500}$=1.244

1.244=$\frac{600\times V}{0.08314\times500}$

V=8.62× 10^{-2}

Dr. Atta Allah Burjas

(Z>1)حسب الجواب فان الحجم الغاز الحقيقي اكبر من المثالي وهو مطابق للجواب

ملاحظه

2

المعادلة الفربالیه

لتعبر عن Z بدلا P

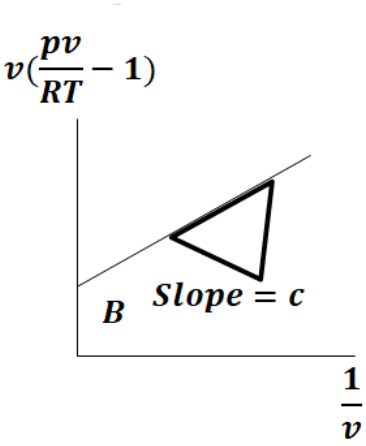
$$z = \frac{pv}{RT} = 1 + BP + CP^2$$

$$\frac{pv}{RT} - 1 = BP + CP^2 \dots\dots (1)$$

$$\frac{pv}{RT} = 1 + \frac{B}{V} + \frac{C}{V^2}$$

$$\frac{pv}{RT} - 1 = \frac{B}{V} + \frac{C}{V^2}$$ نضرب طرفي المعادله في (V) ,

$$V\left(\frac{PV}{RT} - 1\right) = B + \frac{C}{V}$$



نرسم علاقة بين (1- $\frac{PV}{RT}$)V مقابل $\frac{1}{V}$ نحصل على خط مستقيم

ميله = C ومقطعه = B

القانون الاول للثرموداينمك

ان احدى الظواهر الأساسية في في الطبيعة هي الطاقة التي تصاحب كل التغيرات والانتقالات والتفاعلات(وتشتمل على امتصاص الطاقة وانبعاثات الطاقة واعاده توزيع الطاقة ولكي تتم انتقال الطاقة بين الأنظمة يجب ان يكون هناك اتحاد ما بين هذه الأنظمة اهم انواع الطاقه التي تنتج في التفاعلات او تستهلك هي الحرارة. وان دراسة هذه التغيرات في الطاقة يشتمل عليه موضوع الثرمو داينمكك وتطبق قوانينه على جميع الظواهر الطبيعيه والكيميائيه ولا تعتمد على النظريه او الجزئيه للانظمه المايكروسكون ولا ياخذ بنظر الاعتبار

Dr. Atta Allah Bi

عنصر الزمن في التحولات الا انه يعالج الحاله الابتدائية والنهائية للنظام دون الاهتمام بالسرعة .

ان الطاقة التي يمتلكها النظام اما حركيه او كامنه في طبيعتها اما الطاقه الحركيه حركه جزئيه انتقاليه او دورانيه او اهتزازيه او الالكترونيه واما الطاقه الكامنه طاقه يمتلكها النظام نتيجه واضعه في مجال يؤثر فيه والتأثيرات المتبادل الطاقه الكليه= الطاقه الحركيه + الطاقه الكامنه.

النظام والمحيط حاله النظام ومتغيرات الحاله

يمثل النظام الثرمو داينمكي جزءا من الكون ويكون مفصولا عن بقيه اجزاء الكون بواسطه حدود ويسمى الجزء الذي يقع خارج هذا الحدود من محيط وبالرغم من كون النظام محصورا داخل حدود الا انه يمكن انتقال او التبادل الطاقه الحراره بين النظام والمحيط او يمكن محيط ان يقوم بشغل على النظام او بالعكس.

تمددٌ $w = -ve$ الشغل ، انبعاث $g = -ve$ حراره :

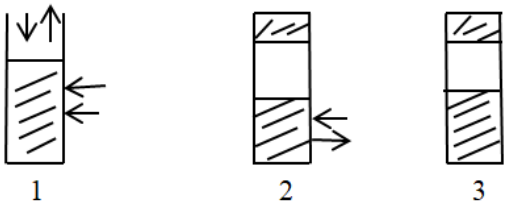
تقليص $w = +ve$ ، امتصاص $y = +ve$

اما اذا كانت الحدود تمنع من تأثير اتحاد النظام مع المحيط فان النظام يسمى معزولا وعلى هذه الاساس هناك ثلاثة انواع من الأنظمة:

1-النظام المفتوح : الذي يمكن فيه تبادل الماده والطاقه مع الكون

2- النظام المغلق:يمكن لهذا النظام ان يتبادل الطاقه مع المحيط ولا يسمح بتبادل الماده مع المحيط

3النظام المعزول: هو النظام الذي لا يمكن تبادل الماده او الطاقه مع المحيط ولا يمكن لهذا النظام القيام او التبادل مع المحيط



Dr.Atta Allah Burjas

وتصنف الأنظمة حسب تجانسها الى نوعين

الأنظمة المتجانسة (Heterogeneous systems): تكون موحده الخواص وتكون مثل هذه الأنظمة من طور واحد.

الأنظمة غير المتجانسة (Heterogeneous systems): تحتوي هذه الأنظمة لا اكثر من طور واحد .

عندما يكون النظام في تزايد حسب ظروف معينه فانه يعد في حاله محدده أي ان كل خاصيه من خواصه لها قيمه محدده فمثلا لكميه محدوده من ماده النقيه يتمكن تعريف الحالة تماما باي اثنين من المتغيرات الثلاث الأتية الضغط ، الحجم، درجه الحرارة ويطلق على هذه المتغيرات بمتغيرات الحالة(state veuialale).

لذلك عندما يكون النظام في حاله اتزان فان حاله هذا النظام تعرف كليا بمتغيرات الحالة وليس بتاريخ هذا النظام.

ويمكن نقل النظام خلال سلسله من المتغيرات حيث يمر كلاً من الشغل والحرارة خلال حدود بحيث يحصل تغييرا في المحيط والنظام في الوقت نفسه.

الخواص الشمولية والخواص المركزة(والكميات الثرموداينميكيه)

(Extensive and inten sive thermodynamic quantities)

1- الخواص الشمولية :

الحجم/ الطاقة / الانتروبي / الطاقة الحرة والانثالي وتعتمد هذه الخواص على الكتلة(وعند مضاعفتها تتضامن الكميات الثرموداينمكيه)

2- الخواص المركزه:

والتي لا تتغير بتغيير كتله النظام مثل الحرارة، والضغط، والكثافة، واللزوجة، والجهود الكهربائي ومعامل الانكسار.

<u>ملاحظه</u>

عند قسمه خاصيه شموليه على مقياس كميه المادة تحصل على خاصيه مركزه مثل

Dr Atta Allah Burjas

($\bar{v} = \frac{v}{n}$ ،الحجم/مول= الحجم المولاري) وعند مضاعفه كتاب نظام مكون من ماده واحده (cous tont= $T_1 p$) فان الحجم ستضاعف الا ان الحجم المولاري يبقى نفسة

قانون الصفر للثرموداينمياك (Zeroth laut of thermodynamic)

عندما يوضع نظامك مغلقان من حيث يكون على تماس حراري مع بعضهما فان هناك تغيرات ستحصل في خواص كليهما الى ان يصل الى حاله الاتزان الحراري ويمكن بذلك معرفه ما اذا كان النظامان عند نفس درجه الحراره يوضعمها على تماس مع بعضها وملاحظه التغيرات التي تطرأ على خواص أي منها وفي حاله عدم حصول تغيرات فهذا يعني ان النظامين عند نفس درجه الحراره.

(C,B,A) ثلاث انظمه فاذا كان النظام A في اتزان حراري مع C وكان النظام B في اتزان حراري مع النظام Cفان كلا(B,A) في اتزان حراري مع بعضهما وهذا يعرف بقانون الصفر في الثرمو داينيك والذي ينصن ((اذا كان النظامان في اتزان حراري فانهما يمتلكان نفس درجه الحرارة واذا لم يكن في اتزان حراري فنهما مختلفان في درجه الحرارة))

<u>مثال</u> نظام (B) محدد بحجم ضغط في اتزان مع مع نظام سائل (A)

استنادا الى قانون الصفر الثرموداينميك ان هذا

المنحني لـ(A) المقاس عند درجه حراره ثابته (ايزو ثرم)

لا يعتمد على طبيعة النظام B لاننا نحصل على نفس

النتيجه لو استخدمنا اي نظام اخر بدلا من(B)

وعند التغير درجه حراره (B) واعاد التجربة فاننا

سنحصل على ايزوثروم اخر لـ(A) في توازن معه

((ان ازدواج المتغيرات(v,p) عند درجه حراره لا تمثل بواسطه الدالةθ=f(p,v)

ان درجه الحرارة والشغل والطاقة الداخلية وكميه الحرارة تلعب دورا مهما في ظواهر الكيميائية ويدعى القانون الاول للثرموداينميك لقانون حفظ الطاقة. ومن تطابقاته ايجاد الحرارة

Dr. Atta Allah Burias