وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جـــــــــامعة تكريـــــــت

كلية التربية للبنات

قسم الكيمياء

الكيمياء الفيزيائية

الثرموداينمك

المرحلة الثانية

المحاضرة (6)

أ.م.د. عطاالله برجس دخيل

Atallah.b@tu.edu.com

احسب $\Delta E, \vartheta, W$ لتقلص. 2 مول من غاز مثالي ايزو ثرومي جو الى 100 عند درجه حراره $25^0 C$ والضغط الخارجي = 500 جو

$$\Delta E = \Delta H = 0 \quad , \quad \vartheta = -w$$

$$w = -p_{ex}\ \Delta v \quad = -500(v_2 - v_1) \dots\dots\dots..(1$$

$pv = nRT$

$V_1 = 2 \times 0.082 \times 298$

$v_1 = 48.9\ dm^3$

100 v_2= 2× 0.082×298

$\Delta E = \vartheta + W$

$\therefore\ v_2$=0.489.dm^3

$0 = \vartheta + W$

W=-$p_{ex}(v_2 - v_1)$ $\therefore\ \vartheta = -w$

=- 500(0.489 – 48.9)

=- 24205.5 atm

= atm . l $\times \frac{8.314}{0.082} \frac{J.k^{-1}.mol^{-1}}{L.atm.k^{-1}.mol^{-1}}$

= $\times \frac{0.314}{0.082}$

Or

1 atm .L $\times \frac{2\ cal\ .mol^{-1}.k^{-1}}{0.082\ l.atm\ .k^{-1}.mol^{-1}}$

W=24.4 cal

ملاحظه

Dr. Ata Allah Burjas

النظام يقوم يشتغل على (-)= w $w = -nRT \ln \frac{v_2}{v}$ $when\ v_2 > v_1 \therefore w = -$

عمر المحيط (بتمدد) عكسي

المحيط يقوم بالشغل على (+) $\therefore w = (+)$ $when\ v_1 > v_2$

انتظام (تقلص) غير عكسي $\Delta H = \Delta E = 0$

عمليات عكسيه	**عمليات =غير عكسيه**
1-تبخر الماء عند 100^0	تبخر الماء عند $100^0 c$
2- انصهار الثلج عنده σc	انصهار الثلج عنده σc
3- تمدد الغاز $p_1 = p_1$ عند $p_2 \leftarrow p_1$	تمدد الغاز في الفراغ
4- التفاعل عند الاتزان $A + B \rightarrow C + D$	تفاعلات مصحوبه بانفجار

مثال :ما هو اقصى شغل يمكن الحصول عليه من التمدد الايزو ثرمي العكس لمول الغاز المثالي عند O^0C عند تمددها من 2.24 الى 22.4 لتر

$$W = -2.303\ nRT \log \frac{v_2}{v_1}$$

$$=-2.303 \times 1 \times 8.314 \times 273 \log \frac{22.4}{2.24}$$

=-5227.17 J

التمدد في الفراغ

اذا كان p_{ex} الضغط الخارجي = 0 فان الغاز عند تمدده لا ينجز شغلا لانه ليس هناك ضغط خارجي لكي يرفع المكس له وبدل ذلك فان dw =0 لكل خطوط و w=0

التمدد في العمليه غير عكسيه

Dr. Atta Allah Burjas

في هذه الحاله يتم التمدد بعد وضع الغاز في الاسطوانة المزوده بالكيس وذلك برفع الاثقال جميعها مره واحده ويصبح بعدها الضغط ثابت (p_{ex}) وفي هذا الحاله فان

$$\Delta E = 0 \quad , \quad \Delta H = 0 \qquad w = -\vartheta$$

$$w = \int_{v1}^{v2} pdv = -p \int_{v1}^{v2} pdv = -p_{ex}\Delta V = -p_{ex}(V_2 - V_1)$$

بصوره عامه فان $W = (-Ve)$ هي عمليات التمدد

$W = (-Ve)$ هي عمليات التقلص

الفرق بين العمليات العكسيه وغير العكسيه

1-تحدث غير مراحل تحدث مره واحده بمرحله واحده

2-يحسب اكبر كميه من الشغل لا يمكن حساب اكبر كميه من الشغل

3-الضغط متغير الضغط الثابت الا انه لا يساوي الضبط الجوي اما اكبر او اقل $D_{in} \neq p_{ex}$

4-الشغل يح

التبخر الايزو ثرومي العكس (Reverside isothermad vaporization)

تحت T_2, P ثابتين

$$\Delta E = \vartheta + w$$

$$\Delta E \neq 0 \qquad , \Delta H \neq 0$$

$$\therefore \vartheta_p = \Delta H \qquad \text{الحراره الكامنه للتبخر} (\Delta H)$$

تتم عمليه التبخر تحت ضغط ثابت اي ان :

$$W = -P_{ex}\Delta V$$

Dr.Atta Allah Burjas

وبما ان حجم السائل يهمل مقارنه بحجم البخار

$$w = -pv_{\vartheta} = -nRT$$

T تمثل درجه الغليان السوائل

((عندما يغلى السائل فان ضغطه يساوي الضغط الجوي وعند رفع T بكميه متناهيه في الصغر فان P للسائل يزداد وبذلك يرفع كميه الضغط الجوي ازداد الحجم كل ما تبخر كميه اكبر من السائل لكي يبقى الضغط ثابتا وبذلك تساوي الحرارة من الخارج لكي تجهز عملية التبخر .

(عمليه امتصاص الطاقه والقيام بشكل خارجي عمليه عكسيه لانها يمكن عكسها في اي لحظه

اما الحفظ T بمقدار T او بزياده P بمقدار dp)

مثال

احسب الشغل اللازم لتبخر مول من الماء في درجه $100^{\circ}c$الى بخار في نفس الدرجه ثم احسب(ΔE)

$$\vartheta_P = \Delta H = 540\ cal/\ 1\ .\vartheta$$

$$= 540 \times 18 = 9720\ cal/mol$$

$$w = -nRT$$

$$= -1 \times 8.314 \times 373 = -3101\ \ /mol$$

$$= -1 \times 1.987 \times 373 = 746\quad cal\ /mol$$

Or w =$-746\ cal$

$$\Delta E = \vartheta + W = 40629.6 - 3101 = 37528.6\ J/mol$$

$$= 9720 + (-746) = 8974\ cal\ /mol = 37.53\ \ k/mol$$

$$\Delta E = 8974\ cal\ /mol \qquad\qquad \Delta H > \Delta E\ 8974$$

Dr Ata Allah Burjas

التبخير W=(-)

التكثيف W=(+)

مثال:

عند التبخير 100 غم من البنزين وزنه الجزئي 78 غم /مول تحت صفر جو وبدرجه غليانه البالغه 80.2 م^0 وكانت حراره التبخر الكامنه تساوي 394.6 جول/غم احسب $\Delta E\ ,\Delta H\ ,\vartheta\ ,W$

$$\vartheta_p = \Delta H = 100 \times 394.6 = 34460j$$

بفرض ان بخار البنزين يسلك سلوك الغاز المثالي:

$w = -nRT()$ ويهمل حجم ($\frac{nRT}{P} = \Delta V$) وان الحجم

$$= -\frac{100}{78} mol \times 8.314\ j.k^{-1}.mol^{-p} \times 333.3k$$

$$w = -376.5\ j.k^{-1}.mol^{-1}$$

$$\Delta E = R + w$$

$$\Delta E = 39460 + (-376.4)$$

$$\Delta E = 35693.5\ J.k^{-1}, mol^{-1}$$

مثال:

يتبخر 20 لتر من co_2 عند اضافه محلولHcl الى كربونات الكالسيوم الصلبه وذلك عنده بقاء النظام تحت ضغط ثابت مقداره جمعا احسب الشغل المنجز بواسطه الغاز المتحرر من التفاعل محسوبا (لتر/جول) ثم بالجول. (ضغط ثابت وعمليه غير عكسيه)

$$caco_3 + 3HCL \rightarrow cacl_2 + H_2O + co_2 + Heat$$

$$w = -p_{ex}\Delta v$$

Dr. Atta Allah Burjas