جامعة محمد خيضر –بسكرة-
كلية العلوم وعلوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم المادة - السنة الأولى جذع مشترك

السنة الجامعية 2020/2019

العمل التوجيهي الثاني في الترموديناميك

التمرين الأول :

نضع **50g** من الماء في مسعر حراري ثم نقيس درجة حرارة الجملة فنجدها **20°C** , نضيف لهذه الكمية **50g** من الماء ذو الدرجة**30°C** فنلاحظ توازن الجملة عند.**24°C**

- استنتج السعة الحرارية **C** للمسعر

في نفس المسعر السابق، نضع **100g** من الماء ذو الدرجة **20°C** و **100g** من زيت ذو الدرجة **100°C**, فتتوازن الجملة عند الدرجة**45°C**

- احسب الحرارة النوعية للزيت

في نفس المسعر السابق، كم ستصبح درجة الحرارة النهائية إذا أضـــفنا **10g**من الجليد (عند**0°C**) لـــ **100ml**من الماء ذو الدرجة**40°C**

المعطيات: $Cp\ (H_2O;\ liquide) = 4200\ J\ .K^{-1}.kg^{-1}$

$L_{fusion;\ 273°K} = 334.4\ J\ .g^{-1}$

الجواب:

$C = 105\ J/K$; $Cp(huile) = 2.386\ J/g.K$; $Tf = 31.139\ °C$

التمرين الثاني:

نريد الحصول على 600غ من الماء درجة حرارته $Tf = 50°C$وذلك بمزج ماء درجة حرارته 15°C مع ماء درجة حرارته75°C. حدد كمية الماءالأول والثاني.

الجواب:

$m_1 = 250\ g$; $m_2 = 350g$

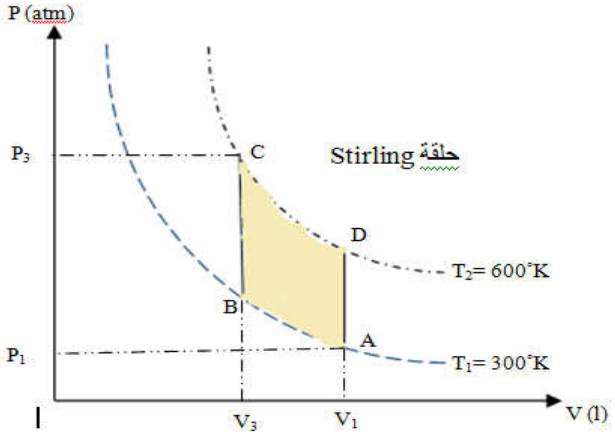
التمرين الثالث:

- كمية من غاز الهيدرجين تشغل حجم $V= 200cm^3$ و هذا عند درجة الحرارة $T_1 = 10°C$و ضغط $P_1 = 650\ mmHg$. ما هو الحجم الذي تشغله نفس الكمية هذه عند درجة الحرارة $T_2 = 0°C$وضغط $P_2 = 760mmHg$.
- ماهو الحجم الذي تشغله كتلة $m = 1g$ من غاز الأكسجين عند درجة الحرارة $T = 100°C$و ضغط $P = 740\ mmHg$.
- ماهو الحجم في الشروط النظامية الذي يشغله $9,4.10^{21}$ جزي غازي.
- احسب عدد الجزيئات الموجودة في 1mlمن غاز وهذا في الشروط النظامية.

(نعتبر كل الغازات مثالية)

الجواب:

- $V_2 = 165\ cm^3$
- $V = 0.98\ L$
- $V = 0.35\ L$
- $x = 2.7.10^{19}$ molécule



التمرين الرابع:

نستخدم جهازا، يعمل وفقا لحلقة Sterling، يحوي غازا مثاليا ثنائي الذرة (أنظر الشكل المقابل)(تحولات عكوسة)

1-احسب كميات الحرارة, Q_{AB} , Q_{BC} , Q_{CD} , Q_{DA} التي يتبادلها مول من الغاز خلال الحلقة .

2- احسب العمل, W_{AB} W_{CD}والعملالكلي الذي يتبادله مول واحد من الغاز على مدى الحلقة.

3- أحسب الطاقة الداخلية للحلقة ، ماذا تستنتج؟

المعطيات: $Cv= 5/2\ R$ $P_1 = 10^5\ Pa$, $P_3 = 4.10^5\ Pa$

الجواب:

-1 $Q_{AB} = -1728.84\ J$; $Q_{BC} = 6235.5\ J$; $Q_{CD} = 3457.69\ J$; $Q_{DA} = -6235.5\ J$

-2 $W_{AB} = 1728.84\ J$; $W_{BC} = 0$; $W_{CD} = -3457.69\ J$; $W_T = -1728.85\ J$

-3 $\Delta U_T = 0$

التمرين الخامس:

نخضع واحد مول من الغاز**NO**(نعتبره مثاليا) للتحولات العكوسة التالية :

1- انضغاط بثبوت درجة الحرارة من الحالة الابتدائية **1** إلى الحالة **2**

2- تمدد كظوم(اديباتيكي)من الحالة **2** إلى الحالة**3**

3-تسخينا بثبوت الضغط يعود بهذا الغاز إلى حالته الابتدائية.

- أحسب المتغيرات V_1, V_2, V_3 و T_3 إذا علمت أن- $P_1= P_3= 2$ atm / $P_2= 10$atm / $T_1=3OOK$ مثل هذه التحولات على مخطط كلا بيرون $P= f(V)$

- أحسب لكل تحول ثم للدورة كل من Q :، W، ΔU ، ΔH ملخصا نتائجك في جدول .ماذا تستنتج؟

المعطيات: ***$Cp= 5R/2$; $Cv= 3R/2$***

الجواب:

$V_1 = 12.3$ L; $V_2 = 2.46$ L; $V_3 = 6.46$ L; $T_3 = 157.56$ K

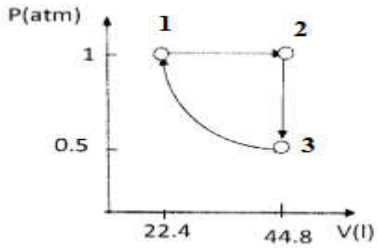
$Q_{12} = -W_{12} = -4014.26$ J; $\Delta U_{12} = 0$; $\Delta H_{12} = 0$

$Q_{23} = 0$; $\Delta U_{23}= W_{23}= -1776.36$ J;; $\Delta H_{23} = -2960.61$ J

$W_{31} = -1183.47$ J ; $\Delta U_{31} = 1776.36$ J ; $\Delta H_{31} = Q_{31} = 2960.61$ J

التمرين السادس:

نعتبر 1 مول من غاز مثالي يخضع الى جملة من التحولات كما هو موضح في الشكل المقابل.



1- اعط قيمة المتغيرات (P, T, V) لكل حالة.

2- حدد نوع كل تحول.املا الجدول التالي مع توضيح طريقة الحساب.

	التحول 2 ← 1	التحول 3 ← 2	التحول 1 ← 3	للحلقة
Q (J)				
W (J)				
ΔU(Joule)				
ΔH(Joule)				

3- ماذا تستنتج من خلال الجدول.

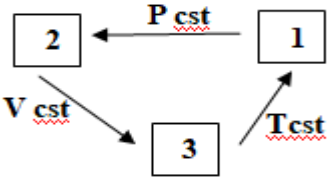
المعطيات:

$R = 8,314$ J.mol^{-1}.; $Cp = 20,08$ J.K^{-1}mol^{-1}; $R = 0,082$ l.atm.mol^{-1}.K^{-1} ; $Cv = 11,766$ J.K^{-1}mol^{-1}

الجواب:

1- $T_1 = 273.17$ K ; $T_2 = 546.34$ K ; $T_3 = 273.17$ K

2-



3- $Q_{12} = \Delta H_{12} = 5485.25$ J ; $\Delta U_{12}= 3214.12$ J ; $W_{12} = \Delta U_{12} - Q_{12}$

$W_{23} = 0$; $Q_{23} = \Delta U_{23} = -3214.12$ J ; $\Delta H_{23} = -5485.25$ J

$\Delta U_{31} = 0$; $\Delta H_{31} = 0$; $Q_{31} = -W_{31} = -1574.23$ J

التمرين السابع :

انطلاقا من الانطالبيالقياسي للتفاعلات التالية،أحسب الانطالبي القياسي للتشكل لـــ SO_2 الغازي عند 298°K:

$2H_2S_{(g)} + SO_{2(g)} \rightarrow 3S_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$ $\Delta H^\circ_{R1} = -145.84$ kJ.mol^{-1}

$H_2S_{(g)} + 3/2\ O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$ $\Delta H^\circ_{R2} = -562.14$ kJ.mol^{-1}

$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)}$ $\Delta H^\circ_{R3} = 44$ kJ.mol^{-1}

الجواب:

$\Delta H^\circ_f (SO_2)_g = -296.81$ KJ/mol