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

التصحيح النموذجي للامتحان

السنة الجامعية 2021/2020

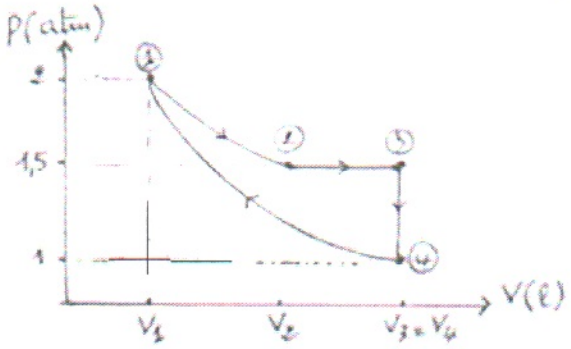
امتحان في مادة الترموديناميك

الفوج :	الاسم و اللقب :	العلامة : / 20

التمرين الأول :

يخضع 1,5 مول من غاز مثالي انطلاقا من الحالة الابتدائية المعرفة ب: $P_1 = 2\ atm$, $V_1 = 20\ L$, إلى سلسلة من التحولات المعكوسة الممثلة على مخطط كلابيرون التالي:

$R = 0,082\ L.atm/mol.K = 2\ cal/mol.K$; $Cp = 5\ cal/mol.K$; $Cv = 3\ cal/mol.K$



1- أكمل حساب قيم المتغيرات (P,V,T) لكل حالة مع إعطاء العبارة الرياضية المناسبة لها :

الحالة	P (atm)	V (L)	T (°K)
1	2	20	$T_1 = \frac{P_1.V_1}{nR} = \frac{2.20}{1,5.0,082} = 325,20\ K$
2	1,5	$V_2 = \frac{nR\,T_2}{P_2} = \frac{1,5.0,082.325,20}{1,5} = 26,66$	$T_2 = T_1 = 325,20\ k$
3	1,5	$V_3 = V_4 = 32,54\ L$	$T_3 = \frac{P_3.V_3}{nR} = \frac{1,5.32,54}{1,5.0,082} = 396,83\ K$
4	1	$V_4 = \frac{nR\,T_4}{P_4} = \frac{1,5.0,082.264,58}{1} = 32,54L$	$T_4 = 264,58\ K$

2- حدد طبيعة كل تحول:

من 1 إلى 2 تحول .....T Cst.....

من 2 إلى 3 تحول .....P Cst.....

من 3 إلى 4 تحول .....V Cst.....

من 4 إلى 1 تحول .....كظوم.....

2- احسب لكل تحول $\Delta H, \Delta U, W, Q$ بوحدة cal:

$Q_{12} = -W_{12} = 280,41$ cal

$W_{12} = -nRT_1 \, Ln(V_2/V_1) = -(1,5).2.325,20 \, .Ln(26,66/20) = -280,41$ cal

$\Delta U_{12} = 0$ cal

$\Delta H_{12} = 0$ cal

$Q_{23} = \Delta H_{23} = 537,115$ cal

$W_{23} = \Delta U_{23} - \Delta H_{23} = 322,335 - 537,225 = -214,89$ cal

$\Delta U_{23} = nCv\,(T_3-T_2) = 1,5.3\,(396,83-325,20) = 322,335$ cal

$\Delta H_{23} = nCp\,(T_3-T_2) = 1,5.5\,(396,83-325,20) = 537,225$ cal

$Q_{34} = \Delta U_{34} = -595,125$ cal

$W_{34} = 0$ cal

$\Delta U_{34} = nCv\,(T_4-T_3) = 1,5.3\,(264,58-396,83) = -595,125$ cal

$\Delta H_{34} = nCp\,(T_4-T_3) = 1,5.5\,(264,58-396,83) = -991,875$ cal

$Q_{41} = 0$ cal

$W_{41} = -\Delta U_{41} = 272,79$ cal

$\Delta U_{41} = nCv\,(T_1-T_4) = 1,5.3\,(325,20-264,58) = 272,79$ cal

$\Delta H_{41} = nCp\,(T_1-T_4) = 1,5.5\,(325,20-264,58) = 454,65$ cal

التمرين الثاني:

ليكن التفاعل التالي عند: $T = 298$ K ; $P = 1$ atm

$$CH_{4(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow HCN_{(g)} + 3H_{2(g)}$$

1- أحسب التغير في الأنطالبي لهذا التفاعل عند درجة الحرارة 298 K

$$\Delta H_R^0 = \Delta H_f^0(HCN_{(g)}) + 3\Delta H_f^0(H_{2(g)}) - \Delta H_f^0(CH_{4(g)}) - \Delta H_f^0(NH_{3(g)})$$

$$\Delta H_R^0 = 130 + 3.(0) - (-74,9) - (-46,2) = 251,1\ KJ$$

2- هل هذا التفاعل ماص أو ناشر للحرارة. تفاعل ماص للحرارة

3- أحسب التغير في الطاقة الداخلية لهذا التفاعل عند درجة الحرارة 298 K

$$\Delta H_R^0 = \Delta U_R^0 + RT\Delta n_g \Rightarrow \Delta U_R^0 = \Delta H_R^0 - RT\Delta n_g$$

$$\Delta n_g = 4 - 2 = 2$$

$$\Delta U_R^0 = \Delta H_R^0 - RT\Delta n_g = 251,1 - (8,314.298,2.10^{-3}) = 246,14\ J$$

4- نرفع درجة الحرارة الى 393 K , أحسب التغير في الأنطالبي لهذا التفاعل عند هذه الدرجة من الحرارة .

$$\Delta H_{R\,393}^0 = \Delta H_{R,298}^0 + \int_{298}^{393} \Delta Cp\ dT$$

$$\Delta Cp = cp(HCN_{(g)}) + 3cp(H_{2(g)}) - cp(CH_{4(g)}) - cp(NH_{3\,g})$$

$$\Delta Cp = 35,85 + (3.28,80) - 35,57 - 34,30 = 52,38\ J/molK$$

$$\Delta H_{R,393}^0 = 251,1 + \int_{298}^{393} 52,38.10^{-3}.dT$$

$$\Delta H_{R,393}^0 = 251,1 + 52,38.10^{-3}(393 - 298) = 256,0751\ KJ$$

المعطيات: R = 8,314 J/mol.K

المركب	$NH_{3(g)}$	$CH_{4(g)}$	$HCN_{(g)}$	$H_{2(g)}$
$\Delta H°$(KJ/mol)	-46,2	-74,9	130	0
Cp (J/mol.K)	34,30	35,57	35,85	28,80

بالتوفيق للجميع