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

السنة الجامعية 2020/2019

العمل التوجيهي الثالث في الترموديناميك

التمرين الاول:

ليكن التفاعل التالي :

$$CH_4\,(g) + 4Cl_2\,(g) \rightarrow CCl_4\,(g) + 4\,HCl\,(g) \qquad \Delta H^\circ_R = -401.08\ kJ\ mol^{-1}$$

- أحسب الانطالبي القياسي لهذا التفاعل عند 650°K.
- أحسب أنطالبيتشكل (CCl_4)
- أحسب طاقة الرابطة $E_{(C-Cl)}$
- أحسب الانطالبي القياسي للتشكل لـــــثلاثي كلور الميثان (لكلوروفورم $CHCl_3$)

المعطيات : عند : 298 °K=T

$\Delta H^\circ_{f(HCl)} = -92.3\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H_{vap(CHCl3)} = 38{,}5\ kJ.mol^{-1}$, $\Delta H^\circ_{f(CH4)} = -74.6 kJ.mol^{-1}$.
$\Delta H_{Sub(C)} = 716.6\ kJ.mol^{-1}$

$CH_4(g)$	Cl_2 (g)	HCl(g)	$CCl_4(g)$	à 298°K
35.71	33.93	29.12	83.51	C_p ($J.mol^{-1}.K^{-1}$)

C-H	C-C	C-O	Cl-Cl	H-H	الرابطة
414	347	351	242.6	436	طاقة الربط ($kJ.mol^{-1}$)

الجواب:

- $\Delta H°_{R,650} = -391.01$ KJ/mol
- $\Delta H°_f(CCl_4)g = -106.48$ KJ/mol
- $\Delta H°_f(C\text{-}Cl) = -327.07$ KJ/mol
- $\Delta H°_f(CHCl_3)L = -135.21$ KJ/mol

التمرين الثاني :

يحرر الاحتراق الكلي لمول واحد من الميثانول السائل في الشروط المعيارية من الضغط ودرجة الحرارة 725,2kj حسب المعادلة التالية.

$$CH_3OH(l) + 3/2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$$

1- احسب الأنطالبي المولي المعياري لتشكل الميثانول السائل
2- أحسب أنطالبي هذا التفاعل في الدرجة 60 °C

أحسب أنطالبي هذا التفاعل في الدرجة 127 °C وتحت ضغط قدره 1 atm علما أنه تحت هذا الضغط يغلي الميثانول خند الدرجة 64,5°C الماء عند الدرجة 100°C و أن حرارة التبخر هي:

$\Delta H_{Vap(CH_3OH)\,l} = 35{,}4$ kj/mol; $\Delta H_{Vap(H2O)l} = 44$ Kj/mol

المعطيات : عند : 298 °K= T

$\Delta H_{f(CO2)g} = -393{,}5$KJ/mol ; $\Delta H_{f\,(H2O)l} = -285{,}2$ KJ/mol

$CH_3OH(g)$	$H_2O_{(g)}$	$CH_3OH(l)$	$H_2O_{(l)}$	$CO_{2\,(g)}$	$O_{2\,(g)}$	
53,5	38,2	81,6	75,2	36,4	34,70	$Cp(J.mol^{-1}.K^{-1})$

الجواب:

$\Delta H°_f(CH_3OH)_L = -238.7$ KJ/mol; $\Delta H°_{R,333} = -723.34$ KJ/mol ; $\Delta H°_{R,400} = -667.42$ KJ/mol

التمرين الثالث :

احسب طاقة الرابطة C=O في المركب جلايسين (Gly) $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ علما ان التغير في الانطالبي المعياري المولي لتشكل هذا المركب انطلاقا من عناصره في الحالة المعيارية هو $\Delta H°_f$ (Gly) = -536.71 Kj/mol

المعطيات

انطالبي التسامي للجلايسين $\Delta H°_{Sub}$ (Gly) = 175.90 Kj/mol

$$C_{(s)} \rightarrow C_{(g)} \Delta H_1^0 = 717.70\ Kj.mol^{-1}$$
$$H_{2\,(g)} \rightarrow 2H_{(g)} \Delta H_2^0 = 435.56\ Kj.mol^{-1}$$
$$O_{2\,(g)} \rightarrow 2O_{(g)} \Delta H_3^0 = 497.84\ Kj.mol^{-1}$$

$$N_{2\,(g)} \rightarrow 2N_{(g)} \Delta H_4^0 = 943.84\ Kj.mol^{-1}$$

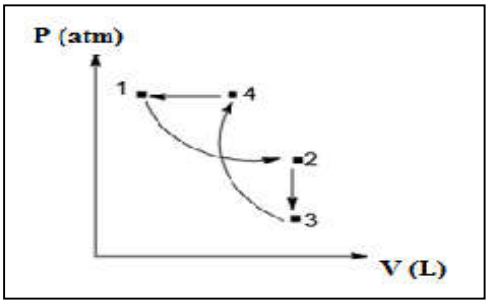
الرابطة	C-C	C-H	C-O	O-H	C-N	N-H
طاقة الرابطة $E_{(A-B)}$ (Kj/mol)	345.27	412.57	357.39	462.31	304.30	390.41

الجواب:

E (C=O) = 778.24 KJ/mol

التمرين الرابع :

ليكن مخطط كلابيرون الممثل لسلسلة من التحولات العكوسة لواحد مول من غاز مثالي مع المعطيات المدونة بالجدول.



	P (atm)	V (L)	T (K)
1	10	1	600
2	2	5	600
3	1	5	300
4	10	1.25	750

احسب ΔSمن اجل كل تحول ثم ΔS للدورة.

المعطيات:

; $Cp = 5{,}03\ cal.K^{-1}mol^{-1}$; $R = 2\ cal\ .mol^{-1}.K^{-1}$ $Cv = 3{,}03\ cal.K^{-1}mol^{-1}$

الجواب:

$\Delta S_{12} = 3.22\ cal/K$; $\Delta S_{23} = -2.10\ cal/K$; $\Delta S_{34} = 0$; $\Delta S_{41} = -1.12\ cal/K$; $\Delta S_T = 0$

التمرين الخامس:

احسب التغير في الانتروبي (ΔS) خلال تفاعل تحول 1 مول من اليود الصلب عند الدرجة 25 °C الى اليود الغازي في الدرجة 184°C وذلك تحت الضغط الجوي باستخدام المعطيات التالية :

$Cp(I_2 solide) = 54{,}6\ J\ /K.mol$;$Cp(I_2 liquide) = 81{,}5\ J/K.mol$

$\Delta H_{fus} = 15633\ J/mol.$ $T_{fusion}(I_2\ solide) = 113{,}6°C$

$\Delta H_{Vaporisation} = 25498\ J/mol.$ $T_{vaporisation}(I_2\ liquide) = 184°C$

الجواب:

ΔS = 124 J/K

التمرين السادس:

يخضع $0{,}056\ m^3$ من غاز كامل الى تسخين عند حجم ثابت من الحالة الأولى($T_1 = 38°C, P_1 = 1{,}03atm$) الى الحالة الثانية ($P_2 = 1{,}72\ atm$) ثم الى تسخين تحت ضغط ثابت الى حجم قدره $0{,}126\ m^3$

أحسب لكل تحول درجة الحرارة النهائية, كمية الحرارة ,العمل, و تغير كل من الطاقة الداخلية و الانتروبي

$Cv = 20.82\ J/mol.k$

الجواب:

$T_2 = 519.34\ K$; $n = 2.262\ mole$; $Q_{12} = \Delta U_{12} = 9810.8\ J$; $W_{12} = 0$; $\Delta S_{12} = 24.146\ J/K$

$T_3 = 1168.5\ K$; $Q_{23} = \Delta H_{23} = 42770.37\ J$; $W_{23} = -12199.53$; $\Delta U_{23} = 30570.84\ J$; $\Delta S_{23} = 53.4352\ J/K$