جامعة الشهيد حمه لخضر بالوادي
كلية العلوم الدقيقة
المدة : 90 دقيقة

امتحان الدورة العادية

مقياس كيمياء 2
سنة أولى علوم المادة
الموسم الجامعي 2021/2020

اللقب والاسم: ..... الفوج	العلامة

التمرين 1- فرض-

لدينا غاز نعتبره مثالي يخضع لتحول من الحالة 1 (5atm,298K) إلى الحالة 2 (1atm,T_2) عند درجة حرارة ثابتة.

1/ أحسب درجة الحرارة النهائية .

2/ احسب التغير في الطاقة الداخلية ΔU بين الحالة 1 والحالة 2 بالجول.

3/ أحسب العمل المنجز من طرف الغاز بالجول ثم استنتج كمية الحرارة Q.

4/ - احسب التغير في الانتالبي ΔH بين الحالة 1 والحالة 2. يعطى : $R=0.082\ l.atm.mol^{-1}.K^{-1}$

1. $T_2 = T_1 = 298K$ ... (1.5) ... $T_2 = C^{te}$ ...

2. $\Delta U = m C_v \Delta T = 0$ ... (0.5) ... $\Delta T = 0 \Rightarrow T = C^{te}$

3. حساب العمل: $W = -\int P\,dV$

$= -\int \frac{nRT}{V} dV = -nRT \int \frac{dV}{V}$

$W = -nRT \ln \frac{V_2}{V_1} = -nRT \ln \frac{P_1}{P_2}$ (2)

$W = -1 (8,31) 298 \ln \frac{5}{1} = -3985,6\ J$ (2)

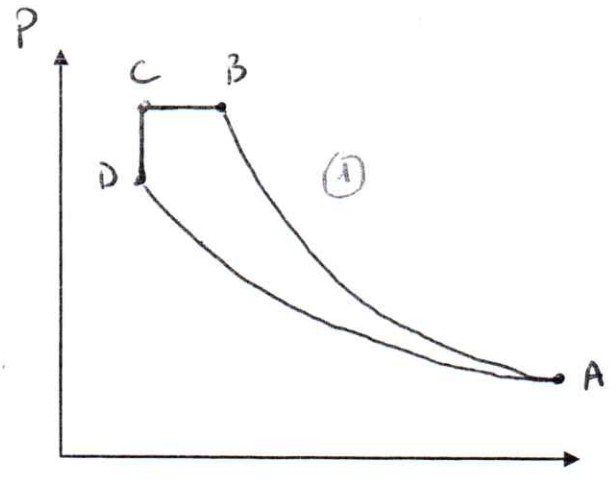
$\Delta U = Q + W = 0 \Rightarrow Q = -W = 3985,6\ J$

$T = C^{te} \Rightarrow \Delta H$ حساب التغير في الانتالبي $\Delta H = m C_p \Delta T = 0$ (1.5)

التمرين 2: 12 نقطة

مول من غاز مثالي يوجد في الحالة A (P_A=1 atm, V_A=22.4 l) اخضع للتحولات العكوسة التالية :

- من A إلى B انضغاط أديباتيكي حيث V_B=7.5l.
- من B إلى C تبريد تحت ضغط ثابت حيث T_C=350K.
- من C إلىD تمدد عند حجم ثابت.
- من D إلى A تمدد تحت درجة حرارة ثابتة تعيده للحالة الابتدائية $T_D=T_A$.



1/ أحسب P, V, T عند نقاط التحول A ,B, C,D .

2/ مثل التحولات السابقة في مخطط كلابيرون.

3/ أحسب : $\Delta S, \Delta H, \Delta U, Q, W$ لكل تحول بالجول.

يعطى: γ=1.4 ;R=8.31J/mol.K ;R=0.082 l.atm/mol.K

الحالة	P(atm)	V(l)	T(K)
A	1	22.4	273 (0.5)
B	4,63 (0.5)	7.5	423,2 (0.5)
C	4,63 (0.5)	6,2 (0.5)	350
D	3,64 (0.5)	6,2	273

التحول	W(J)	Q(J)	ΔU(J)	ΔH(J)	ΔS(J/K)
A-B	3120,4 (0.5)	0 (0.5)	3120,4 (0.5)	4368,5 (0.5)	0 (0.5)
B-C	2129 (0.5)	-2129 (0.5)	-1522,5 (0.5)	-2129 (0.5)	-5,52 (0.5)
C-D	-1593,67	-1593,67	0 (0.5)	-2239,5 (0.5)	-5,16 (0.5)
D-A	-2312,2 (0.5)	2312,2 (0.5)	0 (0.5)	0 (0.5)	10,64 (0.5)

التمرين 3: 08 نقاط

يعطى تفاعل اضافة الكلور الى الميثان التالي: $\ldots CH_{4(g)} + 4Cl_{2(g)} \rightarrow \ldots CCl_{4(g)} + 4HCl_{(g)}$

1/ قم بموازنة المعادلة .

2/ أحسب $\Delta S°$ لهذا التفاعل عند الدرجة 25°C ،باعتبار ان انتالبي التفاعل عند نفس الدرجة $\Delta H°_R(298) = -401.08KJ$.

3/ أحسب كمية الحرارة عند حجم ثابت.

4/أحسب الانتالبي الحر للتفاعل $\Delta G°$ وهل هو تلقائي؟ برر.

5/ أحسب الانتالبي الحر للتفاعل $\Delta G°$ عند درجة الحرارة 600K.

	CH_4	Cl_2	CCl_4	HCl
$\Delta S°(j.mol^{-1})$	186.26	223.07	309.74	186.91
$Cp(j.mol^{-1}.K^{-1})$	35.31	33.93	83.51	29.12

2) حساب التغير في ΔS التفاعل

$\Delta S_R = \sum S°_{نواتج} - \sum S°_{متفاعلات}$

$= 309,74 + 4(186,91) - 186,26 - 4(223,07)$

$\Delta S_R = -21,16\ J/K$ (1)

3) $V = C^{ste} \Rightarrow W = 0$

$\Delta U = Q + W$ $\Rightarrow \Delta U = Q = Q_V$ (3)

من ناحية أخرى $\Delta H_R = \Delta U_R + \Delta n_{(g)} RT$

$\Delta n_{(g)} = \sum n_{(نواتج)} - \sum n_{(متفاعلات)}$

في كلا الحالتين الغازية $\Delta n = 5 - 5 = 0$

$\Rightarrow \Delta H_R = \Delta U_R = Q_V = -401,08\ KJ$ (1)

4) حساب الانتالبي الحر للتفاعل عند 298K

$\Delta G_R = \Delta H_R - T\Delta S_R$

$= -401,08 - 298(-21,16 \times 10^{-3})$

$\Delta G_R(298) = -394,77\ KJ$ (1)

نلاحظ أن $\Delta G_R < 0$ مما يدل أن التفاعل تلقائي (1)

5) حساب الانتالبي الحر للتفاعل عند 600K

$\Delta G_R(600) = \Delta H_R(600) - T\Delta S_R(600)$

حساب ΔH الانتالبي عند 600K

$\Delta H_R(600) = \Delta H_R(298) + \int_{298}^{600} \Delta Cp\ dT$

$\Delta Cp = \sum Cp_{(نواتج)} - \sum Cp_{(متفاعلات)}$

$= Cp(CCl_4) + 4Cp(HCl) - Cp(CH_4) - 4Cp(Cl_2)$

$= 83,51 + 4(29,12) - 35,31 - 4(33,93)$

$\Delta Cp = 28,96\ J/mol.K$

$\Delta H_R(600) = -401,08 + 28,96 \times 10^{-3}(600 - 298)$

$= -392,33\ KJ/mole$ (1)

$\Delta S_R(600) = \Delta S_R(298) + \int_{298}^{600} \Delta Cp \frac{dT}{T}$

$= \Delta S_R(298) + \Delta Cp \ln \frac{600}{298}$

$\Delta S_R(600) = -21,16 + 28,96 \ln \frac{600}{298}$

$= -0,893\ KJ/K$ (1)

$\Delta G_R(600) = \Delta H_R(600) - T\Delta S_R(600)$

$= -392,33 - 600(-0,893 \times 10^{-3})$

$\Delta G_R = -391,78\ KJ$ (1)

بالتوفيق

ملاحظة :- يمنع استعمال قلم التبييض – الماحي – يمنع استعمال السيالة الحمراء.