جامعة باتنة
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تكنولوجيا
كيمياء 2

2023-2022

السلسلة الثالثة

التمرين الأول: أحسب التغير في الأنثالبي ΔH المرافق لتحول 2 مول من ثنائي أكسيد الكبريت الصلب $SO_2(s)$ عند $75^\circ C$ الى غاز $SO_2(g)$ عند $25^\circ C$ تحت الضغط الجوي. قبل ذلك مثل مختلف مراحل هذا التحول.
- احسب أيضا التغير في الطاقة الداخلية المصاحبة لهذا التحول.

يعطى:

$T_{éb.}(SO_2) = -10^\circ C$ $\quad \Delta H^\circ_{éb.}(SO_2) = 6\ Kcal.mol^{-1}$ $\quad \Delta H^\circ_{fus.}(SO_2) = 2\ Kcal.mol^{-1}$

$T_{fus.}(SO_2) = -75^\circ C$ $\quad Cp(SO_2)_{gaz} = 12\ cal.K^{-1}$ $\quad Cp(SO_2)_{liquide} = 30\ cal.K^{-1}$

التمرين الثاني: أحسب التغير في الأنثالبي للتفاعل التالي عند $25^\circ C$:

$$CO(NH_2)_2\ (s) + H_2O\ (l) \longrightarrow CO_2\ (g) + 2\ NH_3\ (g)$$

وهذا باستعمال أنثالبي التفاعلات التالية عند عند $25^\circ C$:

$$\tfrac{1}{2} H_2\ (g) + \tfrac{1}{2} Cl_2\ (g) \longrightarrow HCl\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H_1 = -21.1\ Kcal.mol^{-1}$$

$$CO\ (g) + H_2O\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) + H_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H_2 = -9.8\ Kcal.mol^{-1}$$

$$CO\ (g) + Cl_2\ (g) \longrightarrow COCl_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H_3 = -26.9\ Kcal.mol^{-1}$$

$$H_2O\ (l) \longrightarrow H_2O\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H_4 = 10.5\ Kcal.mol^{-1}$$

$$COCl_2\ (g) + 2\ NH_3\ (g) \longrightarrow CO(NH_2)_2\ (s) + 2\ HCl\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots \Delta H_5 = -4.8\ Kcal.mol^{-1}$$

التمرين الثالث: ليكن التفاعلين التاليين عند $25^\circ C$:

$$5\ HCN\ (g) \longrightarrow C_5H_5N_5\ (s) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$CH_4\ (g) + NH_3\ (g) \longrightarrow HCN\ (g) + 3\ H_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

أحسب بطريقتين التغير في الأنثالبي للتفاعل (1) علما أنه عند $25^\circ C$ لدينا ما يلي:

$\Delta H^\circ f(CH_4)_g = -74.8\ KJ.mol^{-1}$ $\quad \Delta H^\circ f(C_5H_5N_5)_s = 91.1\ KJ.mol^{-1}$

$\Delta H^\circ r_2 = 251.2\ KJ$ $\quad \Delta H^\circ f(NH_3)_g = -46\ KJ.mol^{-1}$

التمرين الرابع: احتراق الايثان يكون حسب التفاعل التالي:

$$C_2H_6\ (g) + 7/2\ O_2\ (g) \longrightarrow 2\ CO_2\ (g) + 3\ H_2O\ (g)$$

- أحسب كمية الحرارة عند حجم ثابت لهذا التفاعل عند 298K .
- أحسب أنتالبي التشكيل لـ $C_2H_6\ (g)$ عند 298K .
- أحسب طاقة الرابطة C-C في $C_2H_6\ (g)$.
- أحسب أنثالبي نفس التفاعل عند 1000K.

ΔH	ΔH_{sub} C (s)	ε_{C-H}	ε_{H-H}	$\Delta H^\circ f$ H_2O (g)	$\Delta H^\circ f$ H_2O (g)	$\Delta H^\circ f$ H_2O (l)	$\Delta H^\circ f$ CO_2 (g)	ΔH_{comb} C_2H_6 (g)
$Kcal.mol^{-1}$	171.86	-98.8	-103.2	10.53	-57.9	-68.32	-94.05	-336.65

المركب	O_2 (g)	H_2O (g)	CO_2 (g)	C_2H_6 (g)
$Cp\ (J.K^{-1}.mol^{-1})$	30	40	40	50

التمرين الخامس: الحمض الأميني $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ هو مركب صلب عند $25^\circ C$ و ضغط 1atm.

- أحسب طاقة الرابطة الكيميائية C=O لهذا المركب علما أن:

$\Delta H^{\circ}_{diss.}(H_2)= 435.56\ KJ.mol^{-1}$ $\Delta H^{\circ}_{diss.}(O_2)= 497.84\ KJ.mol^{-1}$ $\Delta H^{\circ}_{diss.}(N_2)= 943.84\ KJ.mol^{-1}$

$\Delta H^{\circ}f(acide)=-536.7\ KJ.mol^{-1}$ $\Delta H^{\circ}_{sub.}(graphite)= 717.7\ KJ.mol^{-1}$ $\Delta H^{\circ}_{sub.}(acide)= 175.9\ KJ.mol^{-1}$

و كذا:

الرابطة	طاقة الرابطة ($KJ.mol^{-1}$)	الرابطة	طاقة الرابطة ($KJ.mol^{-1}$)
C-C	- 345.27	O-H	- 462.31
C-H	- 412.57	C-N	- 304.3
C-O	- 357.39	N-H	390.41

التمـرين السادس:

ماهي درجة حرارة اللهب للتفاعل التالي عند 25°C:

$$C_2H_2\ (g) + 5/2\ O_2\ (g) \longrightarrow 2\ CO_2\ (g) + H_2O\ (g)$$

علما أن:

المركب	$Cp\ (J.K^{-1}.mol^{-1})$	$\Delta H^{\circ}f\ (KJ.mol^{-1})$
C_2H_2 (g)	-	225.8
H_2O (g)	33.54	-241.6
CO_2 (g)	37.08	-393.14