2020-2019

جامعـــة باتنـــة 2
كلية التكنولوجيا
قسم علوم و تكنولوجيا (ل م د)
كيمياء 2

السلسلة الثالثة

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

يعطى:

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

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

التمـرين الثاني: أحسب التغير في الأنثالبي للتفاعل التالي عند $25°C$:

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

و هذا باستعمال أنثالبي التفاعلات التالية عند عند $25°C$:

$$\tfrac{1}{2}\ H_2\ (g) + \tfrac{1}{2}\ Cl_2\ (g) \longrightarrow HCl\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H_1= -21.1\ Kcal.mol^{-1}$$
$$CO\ (g) + H_2O\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) + H_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H_2= -9.8\ Kcal.mol^{-1}$$
$$CO\ (g) + Cl_2\ (g) \longrightarrow COCl_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H_3= -26.9\ Kcal.mol^{-1}$$
$$H_2O\ (l) \longrightarrow H_2O\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H_4= 10.5\ Kcal.mol^{-1}$$
$$COCl_2\ (g) + 2\ NH_3\ (g) \longrightarrow CO(NH_2)_2\ (s) + 2\ HCl\ (g) \quad \ldots\ldots\ \Delta H_5= -48\ Kcal.mol^{-1}$$

التمـرين الثالث: ليكن التفاعلين التاليين عند $25°C$:

$$5\ HCN\ (g) \longrightarrow C_5H_5N_5\ (s) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$
$$CH_4\ (g) + NH_3\ (g) \longrightarrow HCN\ (g) + 3\ H_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

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

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

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

التمـرين الرابع: أحسب التغير في الأنثالبي القياسية لتشكيل غاز الميثان ثم أحسب أنثالبي نفس التفاعل عند $500°C$ علما أن:

$$C(s) + O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H°f= -94.2\ Kcal.mol^{-1}$$
$$H_2\ (g) + \tfrac{1}{2}\ O_2\ (g) \longrightarrow H_2O\ (l) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ \Delta H°f= -68.35\ Kcal.mol^{-1}$$
$$CH_4\ (g) + 2\ O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) \quad \ldots\ldots\ \Delta H°r= -212.98\ Kcal.mol^{-1}$$

$Cp(CH_4)_g= 5.34\ cal.K^{-1}.mol^{-1}$ $\quad Cp(H_2)_g= 6.5\ cal.K^{-1}.mol^{-1}$ $\quad Cp(C)_s= 1.1\ cal.K^{-1}.mol^{-1}$

التمـرين الخامس:

الحمض الأميني $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ هو مركب صلب عند $25°C$ و ضغط $1atm$.

- أحسب طاقة الرابطة الكيميائية لهذا المركب.

يعطى:

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

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

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 السـادس:

ماهي درجة حرارة اللهب للتفاعل التالي عند 298K:

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

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

Université de Batna **2019-2020**
Faculté de Sciences de Technologie
Dpt des Sciences et Technologie
Chimie 2

Série de TD N° 3

Exercice 1 :

Calculer la variation de l'enthalpie au cours de la transformation de 2 moles de dioxyde de soufre solide $SO_2(s)$ à -75 °C en gaz $SO_2(g)$ à 25 °C sous pression atmosphérique, après avoir représenté sur un schéma les différentes étapes de cette transformation.

- Calculer la variation de l'énergie interne qui correspond à cette transformation.

On donne :

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

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

Exercice 2 :

Calculer la variation de l'enthalpie de la réaction suivante à 25 °C :

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

En utilisant les enthalpies des réactions suivantes à 25 °C :

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

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

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

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

$$COCl_2\ (g) + 2\ NH_3\ (g) \longrightarrow CO(NH_2)_2\ (s) + 2\ HCl\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H_5 = -48\ Kcal.mol^{-1}$$

Exercice 3 :

Soit les deux réactions suivantes à 25 °C :

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

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

Calculer par deux méthodes, la variation de l'enthalpie de la réaction (1) sachant qu'à 25 °C, on a :

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

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

Exercice 4 :

Calculer la variation de l'enthalpie standard de formation du gaz de méthane, puis l'enthaplie de la meme réaction à 500 °C, Sachant que :

$$C(s) + O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H°f = -94.2\ Kcal.mol^{-1}$$

$$H_2\ (g) + \tfrac{1}{2}\ O_2\ (g) \longrightarrow H_2O\ (l) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H°f = -68.35\ Kcal.mol^{-1}$$

$$CH_4\ (g) + 2\ O_2\ (g) \longrightarrow CO_2\ (g) + 2\ H_2O\ (l) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \Delta H°r = -212.98\ Kcal.mol^{-1}$$

$Cp(C)_s$= 1.1 cal.K^{-1}.mol^{-1} $Cp(H_2)_g$= 6.5 cal.K^{-1}.mol^{-1} $Cp(CH_4)_g$= 5.34 cal.K^{-1}.mol^{-1}

Exercice 5:

L'acide aminé $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ est un composé solide à la température de 25°C et à la pression de 1atm. Calculer l'énergie de la liaison C=O sachant que :

$\Delta H_{diss}(N_2)$ = 943.84 KJ.mol^{-1} ; ΔH_{Sub}(acide) = 175.9 KJ.mol^{-1}

$\Delta H_{diss}(O_2)$ =497.84 KJ.mol^{-1} ; ΔH_{Sub}(graphite) = 717.7 KJ.mol^{-1}

$\Delta H_{diss}(H_2)$ =435.56 KJ.mol^{-1} ; $\Delta H°_f$(acide) = -536.7 KJ.mol^{-1}

et que les énergies de liaisons sont les suivantes :

Liaison	Energie (KJ/mol)	Liaison	Energie (KJ/mol)
C-C	-345.27	O-H	-462.31
C-H	-412.57	C-N	304.3
C-O	-357.39	N-H	-390.41

Exercice 6:

Quelle est la température de la flamme de la réaction de combustion suivante :

$C_2H_{2(g)} + 5/2\ O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

Données à 298 K:

Composé	$C_p(JK^{-1}mol^{-1})$	$\Delta H°_f$(KJ/mol)
$C_2H_{2(g)}$	-	225.8
$H_2O_{(g)}$	33.54	-241.6
$CO_{2(g)}$	37.08	-393.14