

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 $\text{SO}_2(\text{s})$ à -75°C en gaz $\text{SO}_2(\text{g})$ 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 :

$$\Delta H_{\text{fus.}}^{\circ}(\text{SO}_2) = 2 \text{ Kcal.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{éb.}}^{\circ}(\text{SO}_2) = 6 \text{ Kcal.mol}^{-1}$$

$$T_{\text{éb.}}(\text{SO}_2) = -10^\circ\text{C}$$

$$C_p(\text{SO}_2)_{\text{liquide}} = 30 \text{ cal.K}^{-1}$$

$$C_p(\text{SO}_2)_{\text{gaz}} = 12 \text{ cal.K}^{-1}$$

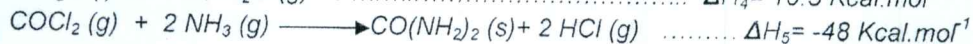
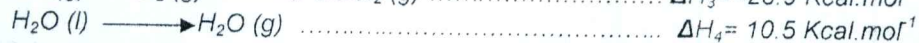
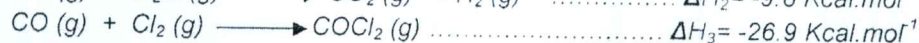
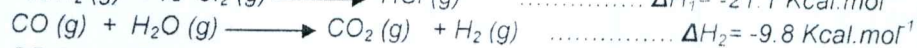
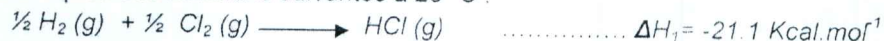
$$T_{\text{fus.}}(\text{SO}_2) = -75^\circ\text{C}$$

Exercice 2 :

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

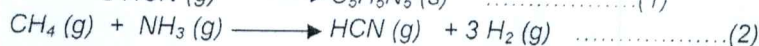
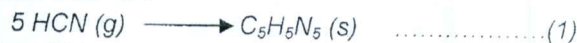


En utilisant les enthalpies des réactions suivantes à 25°C :



Exercice 3 :

Soit les deux réactions suivantes à 25°C :



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

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{CH}_4)_{\text{g}} = -74.8 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

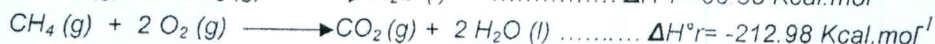
$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5)_{\text{s}} = 91.1 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{r}}^{\circ} = 251.2 \text{ KJ}$$

$$\Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{NH}_3)_{\text{g}} = -46 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

Exercice 4 :

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



$$C_p(\text{C})_{\text{s}} = 1.1 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$C_p(\text{H}_2)_{\text{g}} = 6.5 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$C_p(\text{CH}_4)_{\text{g}} = 5.34 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

Exercice 5:

L'acide aminé $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ est un composé solide à la température de 25°C et à la pression de 1atm.

Calculer l'énergie de la liaison $\text{C}=\text{O}$ sachant que :

$$\Delta H_{\text{diss}}(\text{N}_2) = 943.84 \text{ KJ.mol}^{-1}; \quad \Delta H_{\text{Sub}}(\text{acide}) = 175.9 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{diss}}(\text{O}_2) = 497.84 \text{ KJ.mol}^{-1}; \quad \Delta H_{\text{Sub}}(\text{graphite}) = 717.7 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

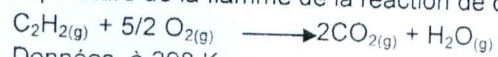
$$\Delta H_{\text{diss}}(\text{H}_2) = 435.56 \text{ KJ.mol}^{-1}; \quad \Delta H_{\text{f}}^{\circ}(\text{acide}) = -536.7 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

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 :



Données à 298 K:

Composé	$C_p(\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1})$	$\Delta H_f^\circ(\text{KJ/mol})$
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-	225.8
$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	33.54	-241.6
$\text{CO}_2(\text{g})$	37.08	-393.14

السلسلة الثالثة

التمرين الأول: أحسب التغير في الأنتالبي ΔH المرافق لتحويل 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:

$$\Delta H^{\circ}_{\text{fus.}}(SO_2) = 2 \text{ Kcal.mol}^{-1}$$

$$C_p(SO_2)_{\text{liquide}} = 30 \text{ cal.K}^{-1}$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{éb.}}(SO_2) = 6 \text{ Kcal.mol}^{-1}$$

$$C_p(SO_2)_{\text{gaz}} = 12 \text{ cal.K}^{-1}$$

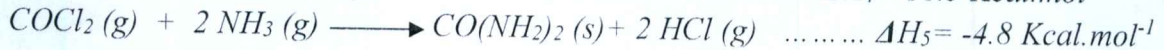
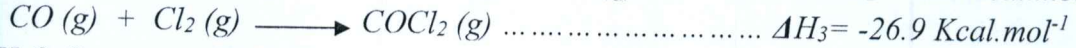
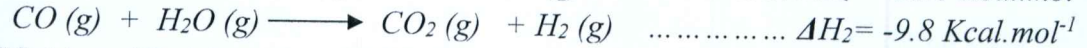
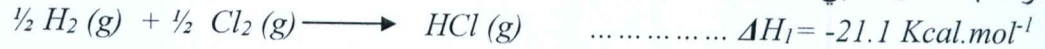
$$T_{\text{éb.}}(SO_2) = -10^\circ C$$

$$T_{\text{fus.}}(SO_2) = -75^\circ C$$

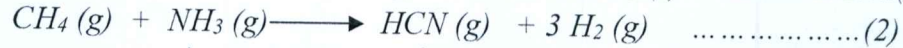
التمرين الثاني: أحسب التغير في الأنتالبي للتفاعل التالي عند $25^\circ C$:



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



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

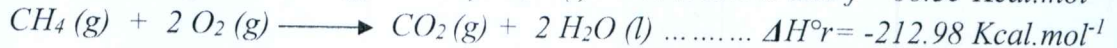


أحسب بطريقتين التغير في الأنتالبي للتفاعل (1) علما أنه عند $25^\circ C$ لدينا ما يلي:

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

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

التمرين الرابع: أحسب التغير في الأنتالبي القياسية لتشكيل غاز الميثان ثم أحسب أنتالبي نفس التفاعل عند $500^\circ C$ علما أن:



$$C_p(C)_s = 1.1 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$C_p(H_2)_g = 6.5 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

$$C_p(CH_4)_g = 5.34 \text{ cal.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$$

التمرين الخامس: الحمض الأميني H_2N-CH_2-COOH هو مركب صلب عند $25^\circ C$ و ضغط 1 atm .
- أحسب طاقة الرابطة الكيميائية $C=O$ لهذا المركب علما أن:

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

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

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

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

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

$$\Delta H^{\circ}_f(\text{acide}) = -536.7 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

و كذا:

طاقة الرابطة (KJ.mol ⁻¹)	الرابطة	طاقة الرابطة (KJ.mol ⁻¹)	الرابطة
- 462.31	O-H	- 345.27	C-C
- 304.3	C-N	- 412.57	C-H
390.41	N-H	- 357.39	C-O

التمرين السادس:

ماهي درجة حرارة اللهب للتفاعل التالي: $C_2H_2(g) + 5/2 O_2(g) \longrightarrow 2 CO_2(g) + H_2O(g)$ علما أن:

$\Delta H^{\circ}f$ (KJ.mol ⁻¹)	C_p (J.K ⁻¹ .mol ⁻¹)	المركب
225.8	-	C ₂ H ₂ (g)
-241.6	33.54	H ₂ O (g)
-393.14	37.08	CO ₂ (g)