

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE
2^{ème} SEMESTRE (durée : 1H)

EXERCICE N1

On considère la réaction de déshydrogénation du propane en phase gazeuse :



- 1) Calculer l'enthalpie et l'entropie standard de la réaction à $T=298 \text{ K}$, commenter les résultats obtenus.
- 2) En déduire l'enthalpie libre standard de la réaction à 298 K .
- 3) Exprimer $\Delta_r H^\circ_T$ et $\Delta_r S^\circ_T$ en fonction de la température.
- 4) Calculer l'énergie de la liaison $\text{C}=\text{C}$ dans la molécule de $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g})$ ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$) sachant que $\Delta_{\text{sub}} H^\circ$ du carbone graphite est égale à 818 kJ.mol^{-1} et les énergies des liaisons $\text{C}-\text{H}$, $\text{C}-\text{C}$ et $\text{H}-\text{H}$ sont respectivement :

Liaison	C-H	C-C	H-H
$\Delta_f H^\circ(\text{liaison}) (\text{kJ mol}^{-1})$	415	344	436

Les données thermodynamiques sont :

Molécule	$\Delta_f H^\circ_{298\text{K}} (\text{kJ.mol}^{-1})$	$S^\circ_{298\text{K}} (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$	$C_p^\circ (\text{J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})$
$\text{C}_3\text{H}_{8(\text{g})}$	-103,7	270	$25,1 + 0,175T$
$\text{C}_3\text{H}_{6(\text{g})}$	20,5	267	$25,1 + 0,125T$
$\text{H}_{2(\text{g})}$	0	130	29,3

EXERCICE N2

- 1) Rappeler la définition de l'enthalpie libre G . Donner l'expression différentielle de G pour un système comportant N constituants B_i .
- 2) Que devient l'expression différentielle de G lorsque le système est fermé et siège d'une seule réaction chimique caractérisée par un avancement ξ ? déduire l'expression de $\Delta_r G$.

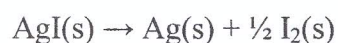
3) On considère un réacteur maintenu à 100 °C et sous une pression constante $P = 2$ bar. Le réacteur contient initialement 2 moles d'un mélange équimolaire de deux liquides A et B. Les deux liquides sont non miscibles et ils réagissent totalement pour former un gaz C, considéré comme parfait, selon l'équation de réaction $A + B = C$. Tous les constituants sont idéaux.

Calculer la variation d'enthalpie libre du système au cours de cette transformation.

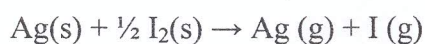
Données : à 100 °C, $\mu_{A,\ell}^\circ = \mu_{B,\ell}^\circ = 10,0 \text{ kJ.mol}^{-1}$ et $\mu_{C,g}^\circ = 1,90 \text{ kJ.mol}^{-1}$.

EXERCICE N3

1) Déterminer l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ_1$ de la réaction à 298 K :



2) Déterminer l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ_2$ de la réaction à 298 K :



3) L'énergie réticulaire $E_{\text{Rét}}$ du cristal ionique AgI(s) est égale à l'énergie interne standard à 0 K de la réaction : $\text{AgI(s)} \rightarrow \text{Ag}^+(\text{g}) + \text{I}^-(\text{g})$

a. Représenter le cycle de Born – Haber permettant de calculer l'enthalpie standard réticulaire de l'iodure d'argent.

b. En déduire l'énergie réticulaire de l'iodure d'argent.

	AgI(s)	Ag(g)	I(g)	Ag(s)	I ₂ (s)
$\Delta_f H^\circ (\text{kJ.mol}^{-1})$	-61,8	284,6	106,8	0	0

Données : Energie de première ionisation de l'argent à 298 K :

$$E_{\text{il}} = 713 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Enthalpie standard d'attachement électronique de l'iode à 298 K :

$$\Delta_{\text{att}} H^\circ = -295 \text{ kJ.mol}^{-1}$$