

DEVOIR DE CONTROLE DE CHIMIE

2^{ème} SEMESTRE

EXERCICE 1 (Essence sans plomb)

Le plomb tétraéthyle $Pb(C_2H_5)_4$ a été utilisé pour améliorer le pouvoir antidétonant des carburants ; il est en général remplacé dans l'Eurosuper 95 par le méthyle, tertio-butyle éther ou MTBE : $(CH_3)_3C - O - CH_3$. La voie industrielle d'obtention de MTBE utilise l'action du méthanol sur l'isobutène $(CH_3)_2C = CH_2$, en présence d'acide sulfurique selon la réaction en phase gazeuse :



On suppose que les entropies et enthalpies standards de la réaction ne dépendent pas de la température. A la température de 298 K, l'enthalpie libre standard de la réaction vaut -20 kJ.mol^{-1} .

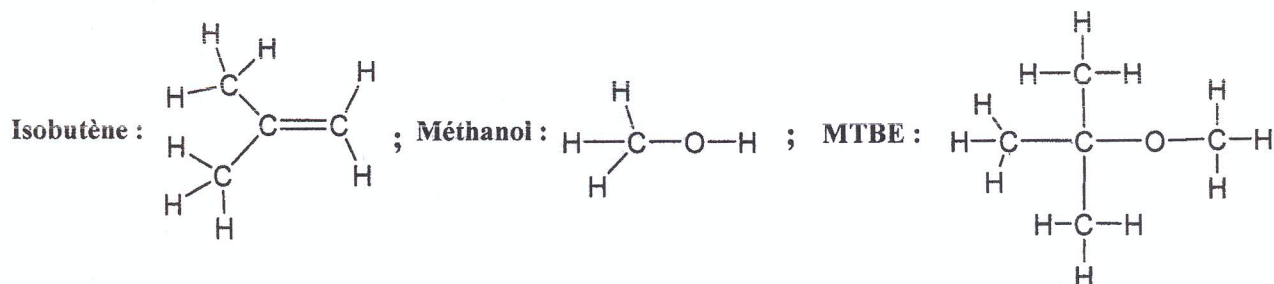
- 1) Calculer l'enthalpie standard $\Delta_r H^\circ_{298}$ de la réaction à 298 K. Commenter son signe.
- 2) Calculer l'énergie interne standard $\Delta_r U^\circ_{298}$ de la réaction à 298 K.
- 3) Calculer l'entropie standard $\Delta_r S^\circ_{298}$ de la réaction. Commenter son signe.
- 4) Calculer l'enthalpie libre standard $\Delta_r G^\circ_{400}$ de réaction à 400 K.

Données (à 298K) :

Constante des gaz parfaits : $R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1}.K^{-1} = 2 \text{ Cal.mol}^{-1}.K^{-1} = 0,082 \text{ atm.L.mol}^{-1}.K^{-1}$.

On précise les valeurs des énergies de liaison (en kJ.mol^{-1}) :

C-H	C-C	C=C	O-H	C-O
413	370	620	418	360



EXERCICE 2

AB est un cristal à liaisons parfaitement ioniques (A^{2+} , B^{2-}). Sachant que (A) et (B) sont des solides monoatomiques dans les conditions standards, établir un cycle de Born-Haber et en déduire l'énergie réticulaire de AB.

Données (à 298K) :

$$\Delta_f H^\circ(AB) = -346 \text{ kJ.mol}^{-1} ; \Delta_{\text{sub}} H^\circ(A) = 147,97 \text{ kJ.mol}^{-1} ; \Delta_{\text{sub}} H^\circ(B) = 278,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{Ionisation de (A)} : A_{(g)} \rightarrow A^{2+}_{(g)} + 2e^- : \Delta H_1^\circ = 2188,23 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$

$$\text{Attachement électronique de (B)} : B_{(g)} + 2e^- \rightarrow B^{2-}_{(g)} : \Delta H_2^\circ = +610,8 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$

Fin de l'énoncé