

## TP 5.2. Calorimétrie partie 2

### Étude d'une réaction acide fort / base forte

Vous disposez d'une solution d'hydroxyde de sodium (appelée soude) à concentration standard. Et d'une solution d'acide chlorhydrique à concentration standard. Dans la partie expérimentale suivante, c'est deux solutions seront mélangées à volume égal dans un calorimètre avec un suivi de la température du mélange.

Données :  $c_{\text{eau}} = 1 \text{ kcal.K}^{-1}.\text{kg}^{-1}$ ,  $\Delta_f H^\circ(\text{HO}^-_{(aq)}) = -230 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta_f H^\circ(\text{H}^+_{(aq)}) = 0 \text{ kJ.mol}^{-1}$ ,  $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -285,8 \text{ kJ.mol}^{-1}$

" $\Delta_f$ " veut dire variation d'enthalpie de formation.

- Écrire la formule brute des différentes espèces chimiques présentent initialement dans le mélange.
- Écrire la réaction bilan qui a lieu dans le milieu réactionnel. Si les réactifs sont introduits à concentration standard et en même volume que peut-on en conclure ?
- Déterminer la constante d'équilibre de cette réaction. Que peut-on en conclure ? En déduire l'avancement final de la réaction.
- En utilisant la Loi de Hess calculer théoriquement l'enthalpie standard de réaction. La loi de Hess donne si  $\nu_a A + \nu_b B \rightarrow \nu_c C + \nu_d D$ , alors  $\Delta_r H^\circ = \nu_d \Delta_f H^\circ(D) + \nu_c \Delta_f H^\circ(C) - \nu_b \Delta_f H^\circ(B) - \nu_a \Delta_f H^\circ(A)$ .
- Sachant que la réaction se déroule dans un calorimètre ( $\Delta H = 0$ ) obtenez l'expression littérale de l'élévation en température du milieu réactionnel (utiliser  $c$ ).
- Quel graphe faudra-t-il tracer pour obtenir une droite telle que sa pente soit  $-\Delta_r H^\circ$  et son ordonnée à l'origine  $-m_{\text{cal}}$ , avec  $m_{\text{cal}}$  la masse en eau du calorimètre. Autrement dit, que faudra-t-il mettre en ordonnée et en abscisse du graphe ?

### Mesure de l'enthalpie de réaction

Pour cette partie expérimentale vous devez faire attention à :

Lors de la manipulation :

**Toujours verser en premier la soude dans le calorimètre.**

**Mesurer uniquement la température de la soude ou du mélange.**

Ces précautions sont utiles afin d'éviter que l'acide chlorhydrique n'accélère pas le vieillissement des sondes de température.

**Étiqueter toutes vos solutions, placer au besoin sous chaque récipient un papier avec le nom/formule brute de la solution.**

Pour le rangement du matériel de TP :

**Le matériel doit être laissé propre et sec.**

De manière générale vous pouvez jeter uniquement :

<b>à l'évier des solutions pH neutre, sans polluant, largement diluée avec robinet d'eau ouvert.</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------

Le but de cette manipulation est de déterminer expérimentalement  $\Delta_r H^\circ$ , pour cela utiliser le calorimètre pour mesurer l'élévation de température  $\Delta T$  pour deux valeurs de volume correspondant à environ 1/3 et 2/3 de solution à votre disposition.