

TP 4.1. Calorimétrie

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

" Δ_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.
- Sachant que la réaction se déroule dans un calorimètre obtenez l'expression littérale de l'élévation en température du milieu réactionnel.
- 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_{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 :

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

Le but de cette manipulation est de déterminer expérimentalement $\Delta_r H^\circ$, pour cela utiliser le calorimètre pour mesurer l'élévation de température ΔT pour différentes valeurs de volume des solutions. Il est prévu un total de 250 mL de chaque solution par binôme.