実験 ３ ヘスの法則

目的 水酸化ナトリウム溶解熱と中和熱からヘスの法則を確かめる。

準備 ポリスチレン製コップ、電子温度計、50~100mLメスシリンダー、水酸化ナトリウム、イオン交換水、

1mol/Lおよび0.5mol/L HCl水溶液

操作１ NaOHの溶解熱の測定

1. ポリスチレン製コップに、メスシリンダーで水を100mLとり、温度を0.1℃まで測定する。
2. NaOH(固体)を約2.0g(1.9g～2.1g)とり、質量を記録した後、(1)の水に加える。

※NaOHは潮解性があるので、できるだけすばやく行うこと。

1. 温度計の先端で撹拌しながら、NaOH(固体)を溶かし、10秒おきに温度を測定し、グラフにプロットする。グラフから最高になる温度を予想し、始めの温度との差を求める。(目安は8~10分)
2. 測定後の溶液は廃液(塩基)入れに捨てて、温度計は水で洗って次の実験に備える。

操作２ 中和熱の測定

1. ポリスチレン製コップに1mol/L HCl水溶液をメスシリンダーで50mLとり、温度を0.1℃まで測定する。
2. メスシリンダーで1mol/L NaOH水溶液50mlをとる。これを(1)のHCl水溶液に加えよくかき混ぜて、5秒おきに温度をプロットし、温度上昇を求める。(目安は3分)
3. 測定後の溶液は廃液(酸)入れに捨てて、コップや温度計は水で洗って次の実験に備える。

操作３

1. ポリスチレン製コップに0.5mol/L HCl水溶液を100mLとり、温度を0.1℃まで測定する。
2. NaOH(固体)を約2.0g(1.9g～2.1g)とり、質量を記録した後、(1)の水に加える。これもできるだけすばやく行うこと。
3. 温度計で撹拌しながら、10秒おきに温度をプロットし、温度上昇を求める。(目安は5～6分)
4. 終了後、温度計のスイッチは切っておく。

※なお、３つの実験の結果はグラフ用紙に記入すること。

考察

1. 温度変化を求める。(最高温度－初めの温度)
2. 溶液の熱容量を求める。(溶液の質量×溶液の比熱)
3. 発熱量を求める。(温度変化×溶液の熱容量)
4. 水酸化ナトリウムの物質量を求める。(有効数字３桁)

(固体の場合は、質量÷モル濃度)

(水溶液の場合は、モル濃度×体積)

1. 水酸化ナトリウム1molあたりの反応熱を求める。(発熱量÷物質量)

各実験で生じた溶液の質量は100g、溶液の比熱は4.2J/(K・g)として計算せよ。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 操作１ | 操作２ | 操作３ |
| 最高温度 　 ℃ |  |  |  |
| 初めの温度 ℃ |  |  |  |
| 温度変化 K |  |  |  |
| 溶液の質量 g | 100 | 100 | 100 |
| 溶液の比熱 J/(K・g) | 4.2 | 4.2 | 4.2 |
| 溶液の熱容量 J/K |  |  |  |
| 発熱量 J  (kJ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| NaOH(固体)の質量 g |  |  |  |
| NaOHのモル質量 g/mol |  |  |  |
| NaOH溶液のモル濃度 mol/L |  |  |  |
| NaOH溶液の体積 L |  |  |  |
| NaOHの物質量 mol |  |  |  |
| NaOH1mol当りの発熱量 kJ/mol |  |  |  |

1. の関係について考察せよ。