

Calore di reazione

Obiettivo: calcolare il calore di tre reazioni

Materiale e strumenti:

un'ampolla,

2 beute,

3 cilindri graduati (portata: 100ml; sensibilità: 1ml),

un bicchiere di polistirolo,

un termometro a bacchetta (portata: 100°; sensibilità: 1°),

guanti in plastica,

occhiali di protezione,

bilancia elettronica (portata: 1200 g; sensibilità: 0,01 g),

HCl,

NaOH,

H₂O,

una pipetta.

Procedimento1:

1. Tarare la bilancia;
2. Pesare 2g di NaOH solido;
3. Versare 100ml di H₂O nel cilindro graduato aiutandoti con una pipetta (attenzione al menisco);
4. Mettere NaOH in un bicchiere in cui verrà poi versata anche l'acqua;
5. Mescolare con un termometro;
6. Misurare la temperatura finale;
7. Calore il calore dato dalla formula: $q = c \cdot m \cdot \Delta T$;
8. Calcolare il calore molare (ΔH).

Procedimento2:

1. Versare 50ml di HCl nel cilindro graduato aiutandoti con una pipetta (attenzione al menisco);
2. Versare 50ml di NaOH nel cilindro graduato aiutandoti con una pipetta (attenzione al menisco);
3. Misurare la temperatura iniziale di HCl;
4. Versare NaOH in un bicchiere in cui verrà poi versato HCl;
5. Mescolare con un termometro;
6. Misurare la temperatura finale di HCl;
7. Calore il calore dato dalla formula: $q = c \cdot m \cdot \Delta T$;
8. Calcolare il calore molare (ΔH).

Procedimento3:

1. Tarare la bilancia;
2. Pesare 2g di NaOH solido;
3. Versare 100ml di HCl nel cilindro graduato aiutandoti con una pipetta (attenzione al menisco);
4. Misurare la temperatura iniziale di HCl;
5. Mettere NaOH in un bicchiere in cui verrà poi versato anche HCl;
6. Mescolare con un termometro;
7. Misurare la temperatura finale di HCl;
8. Calore il calore dato dalla formula: $q = c \cdot m \cdot \Delta T$;
9. Calcolare il calore molare (ΔH).

Dati relativi1:

Massa NaOH: 2,03g
Volume H₂O: 100ml ovvero 100g
Temperatura H₂O: 19,8°C
Temperatura finale H₂O: 24.8°C
Calore specifico: 4,180J/g*°C

Dati relativi2:

Volume HCl: 50ml
Volume NaOH: 50ml
Temperatura HCl: 22,0°C
Temperatura finale H₂O: 29.5°C
Calore specifico: 4,180J/g*°C

Dati relativi3:

Volume HCl: 100ml 0,5M
Massa NaOH: 1,98g
Temperatura HCl: 22,0°C
Temperatura finale H₂O: 31.5°C
Calore specifico: 4,180J/g*°C

Calcoli1:

$\Delta T = 24,8\text{ }^{\circ}\text{C} - 19,8\text{ }^{\circ}\text{C} = 5,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $Q = 4,180\text{J/g}^{\circ}\text{C} * 100\text{g} * 5,0\text{ }^{\circ}\text{C} = 2090,00\text{J}$
 $n \text{ NaOH} = 2,03\text{g} / (22,99+16,00+1,008)\text{g/mol} = 0,0508\text{mol}$
 $\Delta H = 2090,00\text{J} / 0,0508\text{mol} = 41,2\text{KJ/mol}$

Calcoli2:

$\Delta T = 29,5\text{ }^{\circ}\text{C} - 22,0\text{ }^{\circ}\text{C} = 7,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $Q = 4,180\text{J/g}^{\circ}\text{C} * 100\text{g} * 7,5\text{ }^{\circ}\text{C} = 3135\text{J}$
 $n \text{ NaOH} = 0,0508\text{mol}$
 $\Delta H = 3135\text{J} / 0,0508\text{mol} = 61,8\text{KJ/mol}$

Calcoli3:

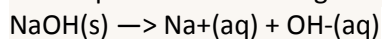
$\Delta T = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C} - 22,0\text{ }^{\circ}\text{C} = 9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $Q = 4,180\text{J/g}^{\circ}\text{C} * 100\text{g} * 9,5\text{ }^{\circ}\text{C} = 3971\text{J}$
 $n \text{ NaOH} = 0,0508\text{mol}$
 $\Delta H = 3971\text{J} / 0,0508\text{mol} = 80,22\text{KJ/mol}$

Tabella:

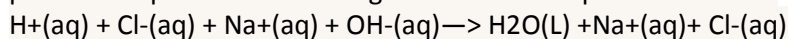
Gruppi	$\Delta T_1(^{\circ}\text{C})$	$\Delta T_2(^{\circ}\text{C})$	$\Delta T_3(^{\circ}\text{C})$	Q1 (kJ)	Q2 (kJ)	Q3 (kJ)	ΔH_1 (kJ/mol)	ΔH_2 (kJ/mol)	ΔH_3 (kJ/mol)
1	5,0	7,5	9,5	2,09	3,13	4,07	41,2	61,8	80,2
2	4,3	7,0	9,5	1,80	2,93	3,97	36,9	58,6	79,4
3	5,2	6,5	10,0	2,18	2,72	4,18	43,3	54,4	84,0
4	5,1	7,2	10,2	2,13	3,01	4,27	42,0	60,3	85,4
5	4,2	6,0	10,0	1,76	2,51	4,18	34,5	50,2	83,6
6	4,7	6,5	10,5	1,97	2,72	4,39	39,2	54,4	87,8

Osservazioni1:

Nella prima soluzione avviene un aumento di calore poiché si dissociano gli ioni Na^+ e OH^- con l'aggiunta dell'acqua. La reazione seguente riassume quanto successo:

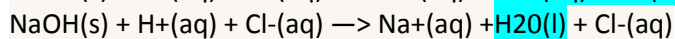
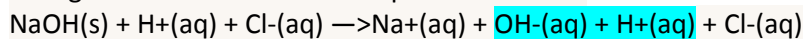
**Osservazioni2:**

Nella seconda soluzione avviene, sempre, un aumento di calore poiché mescolando HCl con NaOH si produce acqua. La reazione seguente riassume quanto successo:

**Osservazioni3:**

Nella terza soluzione avviene un aumento di calore poiché è data dalla somma del calore della precedenti soluzioni, infatti se proviamo a verificare $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$.

La seguente reazione riassume quanto successo:



Come si può notare, si produce l'acqua e avviene la dissociazione di ioni.

Conclusione:

In conclusione il calore nelle soluzioni è pari rispettivamente a: 2,09KJ, 3,13KJ e 4,07KJ.

Il calore molare è, invece, pari rispettivamente a: 41,2KJ/mol, 61,8KJ/mol, 80,2KJ/mol.