

Exotherme und endotherme Reaktionen

I. Versuche

1. Reaktion zwischen Magnesium und Salzsäure (Verbindung aus Wasserstoff und Chlor).

a. Bestimme die Masse eines Reagenzglases: $m_{1a} = \text{_____ g}$

Gib etwa 4 cm hoch Salzsäure in das Reagenzglas und bestimme die Masse: $m_{1e} = \text{_____ g}$.

b. Bestimme die Masse von etwa 2 cm Stück Magnesiumband auf 0,001 g genau. Knülle das Magnesiumband zusammen. $m_{\text{Magnesium}} = \text{_____ g}$

Bestimme die Temperatur der Salzsäure im Reagenzglas: $T_{1a} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$

Gib das Magnesium zur Salzsäure und fange das entstehende Gas in einem Reagenzglas auf. VerschlieÙe mit dem Daumen nach erfolgreichem Auffangen.

Nähere das Reagenzglas mit dem aufgefangenen Gas an die Flamme des Bunsenbrenners, entferne dann rasch den Daumen und führe die Öffnung des Reagenzglases in die Flamme.

Beobachtung: _____

Nachdem das Magnesium vollständig reagiert hat, bestimme die Endtemperatur: $T_{1e} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$

2. Auflösen von Kaliumnitrat in Wasser.

a. Bestimme in einem Reagenzglas die Masse von etwa 1 g Kaliumnitrat auf 0,01 g genau.

$m_{\text{Kaliumnitrat}} = \text{_____ g}$

b. Bestimme die Masse eines Reagenzglases: $m_{2a} = \text{_____ g}$

Gib etwa 5 cm hoch destilliertes Wasser in das Reagenzglas und bestimme die Masse: $m_{2e} = \text{_____ g}$

Bestimme die Temperatur des Wassers im Reagenzglas: $T_{2a} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$

Gib das Kaliumnitrat zum Wasser, vermische sorgfältig bis zur vollständigen Auflösung. Bestimme die Endtemperatur: $T_{2e} = \text{_____ } ^\circ\text{C}$

3. Bei der Reaktion von Salpetersäure (Verbindung aus Wasserstoff und der Nitrat-Gruppe) und Kalkwasser (Calcium und Hydroxid-Gruppe) entsteht Wasser, Calciumnitrat und Wärme wird freigesetzt.

a. Gib mit Hilfe einer Plastikpipette etwa 2 ml Salpetersäure in ein Reagenzglas. Gib einen Tropfen Bromthymolblau dazu. Vermische. Beobachtung: _____

b. Gib mit Hilfe einer Plastikpipette etwa 2 ml Kalkwasser in ein Reagenzglas. Gib einen Tropfen Bromthymolblau dazu. Vermische. Beobachtung: _____

c. Gib mit Hilfe einer Plastikpipette etwa 1 ml Salpetersäure zum Kalkwasser. Gib dann tropfweise Salpetersäure zum Kalkwasser bis ein Farbumschlag eintritt.

Beobachtung: _____

4. Thermolyse von Calciumcarbonat.

a. Gib etwa 50 ml destilliertes Wasser in ein 100 ml Becherglas. Füge einen Tropfen Phenolphthalein hinzu.

b. Halte mit Hilfe einer Tiegelzange ein Stück Marmor etwa 5 Minuten in die rauschende Flamme des Bunsenbrenners.

c. Lasse abkühlen und tauche dann das Stück in die wässrige Lösung im Becherglas.

Beobachtung: _____

II. Auswertung

1. Reaktion zwischen Magnesium und Salzsäure.

a. Welches Gas entstand? Wie nennt man diese Probe?

b. Außer dem Gas entsteht ein zweites Produkt, eine Verbindung aus den Edukt-Atomen die noch übrig bleiben. Stelle die Reaktionsgleichung auf und richte ein.

c. Bestimmung der spezifischen Reaktionswärme:

Für die Erwärmung von 1 g der Reaktionslösung um 1 Grad Celsius benötigt man ungefähr 4,2 Joule. Die Dichte der Lösung beträgt 1,0 g/ml.

Temperaturanstieg: $\Delta T = T_{1e} - T_{1a} = \dots \text{ } ^\circ\text{C}$

Masse des Reaktionsgemisches: $m_{\text{Reaktionsgemisch}} = \dots \text{ g}$

Insgesamt freigesetzte Energie: $Q = -\Delta T \text{ (}^\circ\text{C)} \cdot 4,2 \frac{\text{(J)}}{\text{(}^\circ\text{C)} \cdot \text{(g)}} \cdot m_{\text{Reaktionsgemisch}} \text{ (g)}$

Spezifische Reaktionswärme: $Q_{\text{SR}} = \frac{Q}{m_{\text{Magnesium}} \text{ (g)}}$

d. Stelle ein Energiediagramm auf.

2. Auflösen von Kaliumnitrat in Wasser.

a. Reaktionsgleichung: Da Wasser nur zum Auflösen benutzt wird schreibt man es in der Gleichung über den Reaktionspfeil und gibt Edukt und Produkt jeweils mit dem Aggregatzustand an.

b. Bestimmung der spezifischen Reaktionswärme. Verfahre wie unter 1. c..

c. Stelle ein Energiediagramm auf.

3. Reaktion zwischen Salpetersäure und Kalkwasser.

a. Stelle die Reaktionsgleichung auf. Gib für jedes Edukt und jedes Produkt an, welche Farbe mit Bromthymolblau entsteht.

b. Bei dieser Reaktion steigt die Temperatur leicht an. Stelle ein Energiediagramm auf.

4. Thermolyse von Calciumcarbonat.

a. Die Verfärbung durch Phenolphthalein weist auf die Bildung einer Base, hier Kalkwasser hin. Ein Metalloxid (Produkt der Thermolyse) reagiert mit Wasser zu Kalkwasser. Stelle diese Reaktionsgleichung auf und richte ein.

b. Wenn man das Stück Marmor in die rauschende Flamme des Bunsenbrenners hält, dann entsteht unter anderem ein Gas welches Kalkwasser trübt (Produkt der Thermolyse).

(i) Unter Berücksichtigung des Produktes unter 4.a. stelle diese Reaktionsgleichung auf und richte ein.

(ii) Stelle ein Energiediagramm auf.