

Protokoll Satz von Hess

Auftrag: Führen Sie die gegebenen Experimente durch! Schreiben Sie ein einfaches Protokoll.

Materialliste:

Experiment: 1a

Geräte	Chemikalien	GHS-Symbole
Waage Thermometer Kalorimetergefäß	2x Wasser 50ml NaOH 1g	ätzend

Experiment: 1b

Geräte	Chemikalien	GHS-Symbole
Waage Thermometer Kalorimetergefäß	2x Wasser 50ml NaOH 250ml HCL 25ml	ätzend ätzend, lebensgefährlich

Experiment: 2

Geräte	Chemikalien	GHS-Symbole
Filterpapier Thermometer Löffelspatel Waage Mörser Messzylinder	Wasser 75ml HCL 25ml NaOH 1g	ätzend, lebensgefährlich ätzend

Durchführung:

Experiment 1a: 1g festes NaOH(s) wird im trockenen Kalorimetergefäß abgewogen. 50 ml Wasser, dessen Temperatur vorherbestimmt wurde, werden hinzugefügt. Bis alle NaOH - Plätzchen restlos gelöst sind, wird mit dem Thermometer vorsichtig gerührt. Die Endtemperatur (T2) wird bestimmt.

Experiment 1b: Es werden nach vorangehender Temperaturmessung (T1) 50 ml 0.5 M NaOH(aq) mit 50 ml 0.5 M HCl(aq) versetzt und mit einem sauberen Thermometer gut durchmischt. Die Endtemperatur (T2) wird bestimmt.

Experiment 2: Im trockenen Kalorimetergefäß wird 1 g NaOH(s) eingewogen. 100 ml 0.25 M HCl(aq), deren Temperatur vorherbestimmt wurde (T1), werden hinzugegeben. Mit dem Glasstab wird vorsichtig gerührt, bis die NaOH - Plätzchen restlos gelöst sind. Die Endtemperatur (T2) wird bestimmt.

Beobachtung:

Experiment 1a)

Startwert:

-Wasser (H₂O): 25°C

-Natriumhydroxid (NaOH): 25°C

Endwert: 28°C

Experiment 1b)

Startwert:

-Wasser (H₂O): 25°C

-Chlorwasserstoff (HCl): 25°C

-Natriumhydroxid (NaOH): 25°C

Endwert: 28°C

Experiment 2)

Startwert:

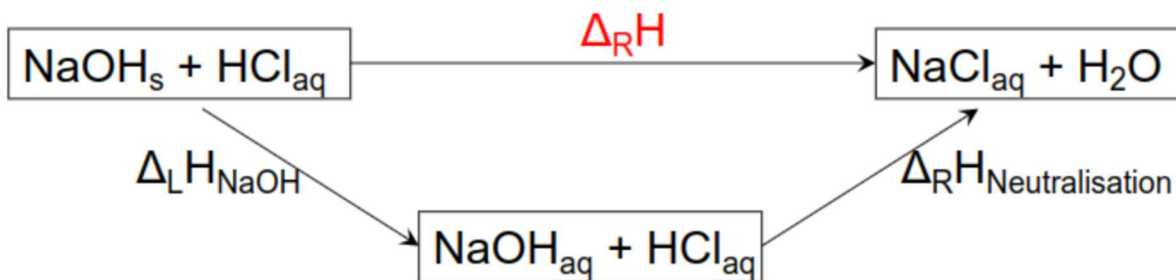
-Wasser (H₂O): 25°C

-Chlorwasserstoff (HCl): 25°C

Endwert: 29°C

Auswertung:

Bei dem Experiment 1, wurde die Neutralisation in mehreren Schritten durchgeführt (2). Während dessen bei dem 2ten Experiment die Neutralisation in einem Schritt erfolgt ist, dabei ist nach dem Satz von Hess zu erkennen, dass der Weg der chemischen Reaktion, keinen Einfluss auf die Reaktionsenthalpie hat. Demnach ist es egal wie lang der Weg der chemischen Reaktion ist, die Reaktionsenthalpie ist dieselbe. Bei dem durchgeführten Experiment, wurde eine Säure (in diesem Fall Salzsäure HCl) Neutralisiert mit Natronhydroxid, dies wurde einmal mit 2 Experimenten gemacht (1a/ b) und einmal in einem Experiment (2). Dieser Vorgang ist mithilfe einer Reaktionsgleichung auf dem unteren Bild verdeutlicht.



Quelle: https://jonaspews.github.io/script_q1_enthalpy/script_q1_enthalpy.html

Anstatt HCl gleich mit Natriumhydroxid zu neutralisieren, wurde erst das Natriumhydroxid in ein Becherglas gegeben und dann 50ml Wasser hinzugegeben. Danach wurde in diese Lösung Salzsäure hinzugeführt. Diese Neutralisation wurde also in zwei Teile gegliedert. Bei dem Experiment 2, wurde diese Neutralisation in einem Schritt durchgeführt. Dies ist der auf dem Bild obere Vorgang, bei dem Natriumhydroxid und Salzsäure direkt zu Natriumchlorid und Wasser reagieren. Auf der anderen Reaktionsgleichung wird Natriumhydroxid erst vom festen in den flüssigen Zustand gebracht (in Wasser) und erst dann mit HCl in Kontakt gebracht, sodass erst danach die Neutralisation stattfindet, schlussendlich ist es dann auch zu Natriumchlorid (NaCl) und Wasser reagiert. Das entscheidende ist, dass sich durch das Teilen des Experimentes in verschiedene Schritte die Reaktionsenthalpie nicht ändert, sie ist bei beiden Experimenten identisch obwohl das eine in 2 Schritten und das andere in einem Schritt abliefen. Der Reaktionsweg hat also keinen Einfluss auf die Enthalpieänderungen, das Ergebnis ist bei beiden Experimenten das gleiche.