

Thema: Chemisches Gleichgewicht - umkehrbare Reaktionen

Vorüberlegungen:

Sehr viele chemische Reaktionen laufen nicht nur in eine Richtung ab. Bei entsprechender Versuchsdurchführung können aus den Endstoffen wieder die Ausgangsstoffe entstehen. Diese Reaktionen werden als umkehrbare Reaktionen bezeichnet. Ein Beispiel dafür ist die Bildung und die Zerlegung von Ammoniumchlorid.

V1: Bildung von Ammoniumchlorid

Geräte:

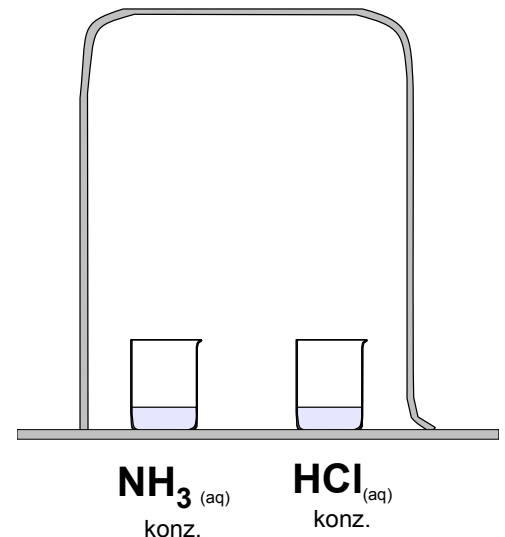
Zwei kleine Bechergläser, ein großes Becherglas, Glasplatte, Reagenzien: $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ konz.(C); $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ konz.(C);

Durchführung:

Die Glasplatte wird in die Mitte des Tisches gelegt. An der einen Seite des Tisches werden 1-2 mL konzentrierte Salzsäure, an der anderen Seite 1-2 mL konzentrierte Ammoniaklösung in die kleinen Bechergläser gegeben.

Dann stellt man zügig die kleinen Bechergläser auf die Glasplatte und stülpt das große Becherglas darüber.

Die Beobachtungen notieren und die Apparatur bis zur nächsten Stunde stehen lassen.



V2: Bildung von Ammoniumchlorid - Ergänzung

Geräte:

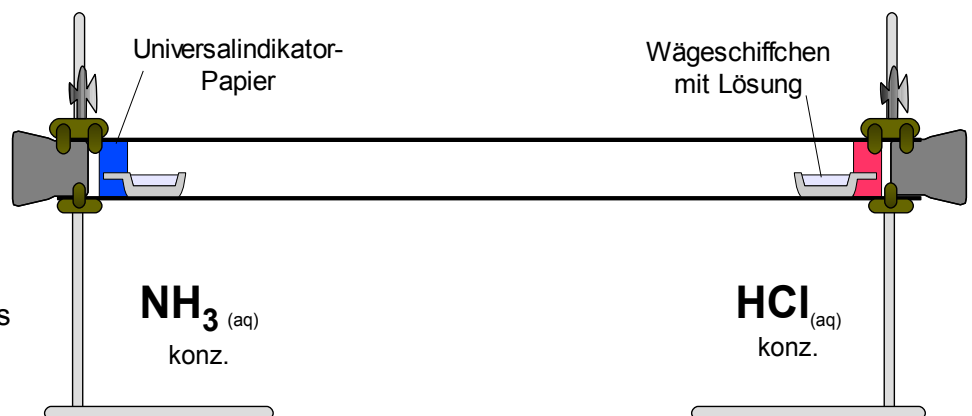
Reaktionsrohr, zwei Gummi-Stopfen, zwei Wägeschiffchen, Universalindikator-Papier, 2 Stative, 2 Muffen, 2 Klemmen, Pasteurpipetten, Reagenzien: $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ konz.(C); $\text{NH}_3_{(\text{aq})}$ konz.(C);

Durchführung:

In die Enden des Reaktionsrohres jeweils etwas angefeuchtetes Universalindikator-Papier geben.

Mithilfe der Pasteurpipetten die Lösungen in die Wägeschiffchen geben.

Gleichzeitig die Wägeschiffchen in die Enden des Reaktionsrohres stellen. Das Rohr mit Stopfen verschließen.



Die Beobachtungen notieren.

zur Auswertung:

Erläutern Sie die Beobachtungen.

(Diffusionsgeschwindigkeit von Gasen: Allgemein? Von HCl und NH_3 ? Bestimmen Sie mit Hilfe des Periodensystems die Molmassen von Chlorwasserstoff und Ammoniak.)

V3: Nachweis von Ammonium im Reaktionsprodukt

Geräte:

Petrischale oder Porzellanschale, Pasteurpipette, Uhrglasschale, Universalindikator-Papier, Natronlauge konzentriert (C); für Blindproben Ammoniumsalze (Ammoniumnitrat, Ammoniumrhodanid o.Ä.)

Durchführung:

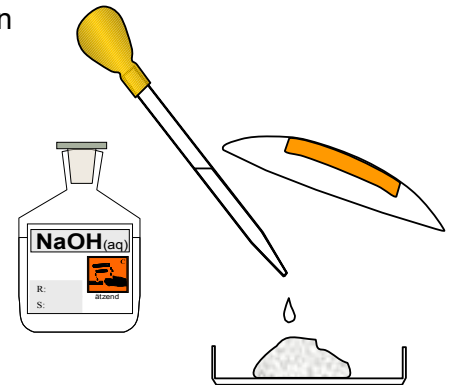
An die Innenseite der Uhrglasschale wird mit ein paar Tropfen destillierten Wassers ein Universalindikator-Papierstreifen angeheftet.

Die Stoffprobe wird mit ein paar Tropfen Natronlauge versetzt und dann die Uhrglasschale darüber gehalten.

Eine sich einstellende Blaufärbung des Universalindikator-Papiers zeigt, dass die Stoffprobe Ammonium enthält.

Führen Sie zunächst die Blindprobe mit einer Ammoniumverbindung durch.

Kratzen Sie von der Glasplatte aus Versuch 1 eine Probe ab und untersuchen Sie diesen Stoff auf Ammonium.



zur Auswertung:

Erklären Sie die die Farbänderung des Indikatorpapiers. Formulieren Sie Reaktionsgleichungen für die chemischen Vorgänge an der Stoffprobe und am Universalindikator-Papier.

V4: Nachweis von Chlorid im Reaktionsprodukt

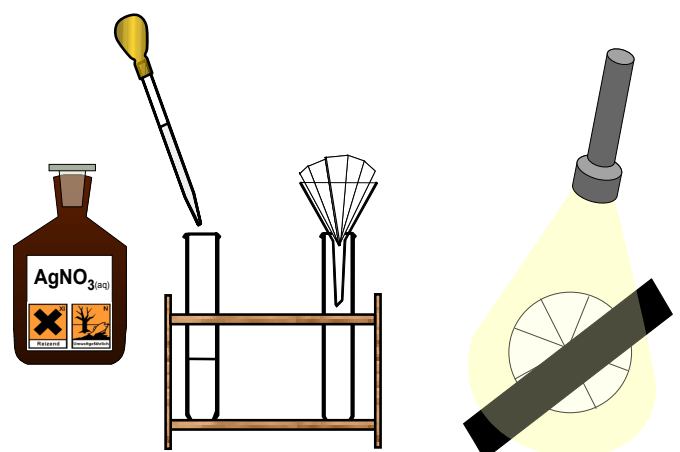
Geräte:

Reagenzgläser, Reagenzglasgestell, kleiner Trichter, Pasteur-Pipette, Filterpapier, Lampe, verdünnte Silbernitratlösung (C,N); Vorsicht: Silbernitrat färbt die Haut (und das Mobiliar) schwarz, nicht abwaschbar! Für Blindproben: Chlorid enthaltende Lösungen (Kochsalzlösung, verd. Salzsäure o.Ä.)

Durchführung:

Die wässrige Probelösung wird im Reagenzglas mit ein paar Tropfen Silbernitratlösung versetzt und geschüttelt.

Es bildet sich in der Lösung ein mehr oder weniger dichter, weißer Niederschlag bei Anwesenheit von Chlorid. Bei diesem Niederschlag handelt es sich um das schwerlösliche Silberchlorid, eine lichtempfindliche Substanz. Diese färbt sich bei Belichten zuerst grau und dann schwarz. Man kann das zeigen indem man den Niederschlag abfiltriert und dann den Rückstand auf dem Filterpapier teilweise abdeckt und belichtet.



zur Auswertung:

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung von Silberchlorid.

Informieren Sie sich darüber warum Haut sich bei Kontakt mit Silbernitratlösung schwarz färbt.

Welche Bedeutung hatte Silber bei der traditionellen Fotografie?

V5: Erhitzen von Ammoniumchlorid

Geräte:

Reagenzglas, Stativ, Muffe, Klemme, Brenner, Glaswolle, Universalindikator-Papier, Spatel
Ammoniumchlorid (X_n),

Durchführung:

Die Apparatur wird wie skizziert aufgebaut.

Immer nur kurzzeitiges Erhitzen mit dem Brenner, dann beobachten und wieder erhitzen. Verkohlen des Universalindikator-Papiers sollte vermieden werden.

Notieren Sie ihre Beobachtungen.

zur Auswertung:

Interpretieren Sie ihre Beobachtungen.

