

## Umsetzungen von „Lötstein“ mit „Rohrfrei“

### Geräte:

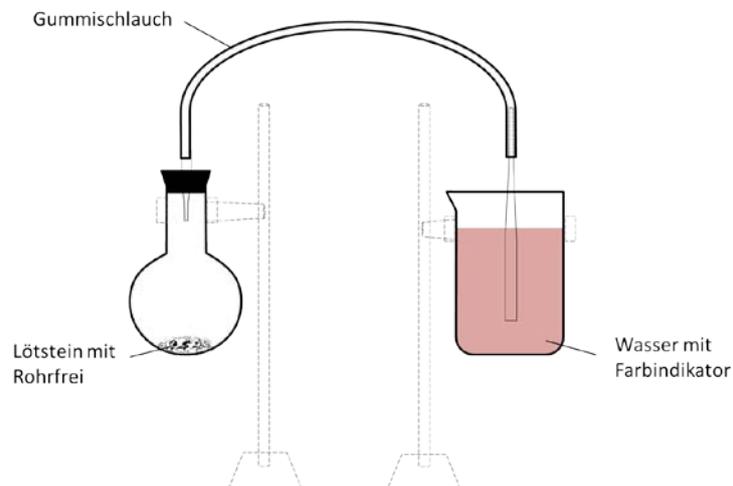
- Rundkolben (250 mL)
- 1 passender durchbohrter Stopfen mit kurzem Ableitungsrohr
- langes Glasrohr mit kurz ausgezogener Spitze (Pipette, lang)
- Gummischlauch (durchsichtiger Silikonschlauch), ca. 20 cm
- Becherglas (400 mL)
- 10 -mL-Spritze
- 2 Spatel,
- Mörser und Pistill
- 2 Wägeschälchen
- Waage (Genauigkeit 0,1 g)
- Becherglas (50 mL)
- Pipette (3 mL)
- Messzylinder (20 mL)
- Glasstab
- Korkring
- Stativmaterial

### Chemikalien:

- Lötstein (Ammoniumchlorid)
- festes „Rohrfrei“ (ohne Aluminiumzusatz z. B. Drano-granulat)
- Rotkohllindikator
- Salzsäure (c = 0,1 mol/L)

### Durchführung:

- Der Versuch wird entsprechend der Abbildung aufgebaut:



- Der Schlauch wird auf das Ableitungsrohr im Stopfen aufgesetzt und das Glasrohr mit ausgezogener Spitze am anderen Ende des Schlauchs befestigt.
- Dabei ist darauf zu achten, dass die ausgezogene Spitze in den Schlauch hinein zeigt.
- Dieses bewirkt beim späteren Zurücksteigen der Lösung eine bessere Durchmischung. Sonst besteht die Gefahr, dass sich das Wasser im Schlauch an der Grenzfläche zum Gas mit Ammoniak sättigt, kein weiteres Gas gelöst wird und damit die Lösung nicht bis in den Rundkolben gelangt.
- In das Becherglas gibt man 20 mL Rotkohllindikator, füllt es bis zu 350 mL mit Wasser auf und säuert die Lösung mit 3 mL Salzsäure an.
- In den Rundkolben gibt man zuerst 6 g gemahlene Lötstein und darüber 6 g „Rohrfrei“.
- Das Glasrohr wird nun gerade so weit in die Lösung des Becherglases eingetaucht, dass noch kein Wasser durch die ausgezogene Spitze in den Schlauch gelangt.
- Zum Starten der Reaktion werden 5 mL Wasser mit der Spritze in den Rundkolben gegeben und dieser sofort fest mit dem durchbohrten Stopfen verschlossen.
- Der Rundkolben wird aus der Halterung entfernt und nach Aufsteigen der Lösung aus dem Becherglas in das Glasrohr langsam über Kopf gehalten.

Quelle:

J. Freienberg, A. Flint: Ein alternativer „Springbrunnen-Versuch“, CHEMKON 2/2001, S. 91

## Umsetzungen von „Lötstein“ mit „Rohrfrei“

### Lehrerhandreichung

#### Beobachtungen:

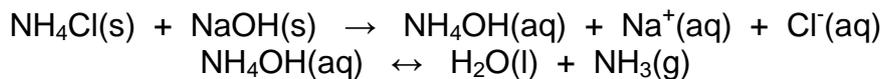
- Der Rotkohllindikator verfärbt sich langsam über grün zu blau.
- Die Lösung aus dem Becherglas steigt schlagartig („Springbrunnen“) in den Rundkolben.

#### Erklärung:

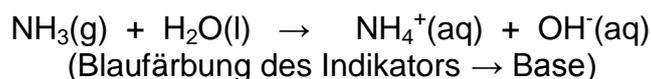
Der Rotkohllindikator verfärbt sich von grün über blau bis gelb bei Basen und bei Säuren färbt er sich rot. Da im Becherglas zunächst eine Säure ist, färbt sich die Lösung rot.

Reaktion im Rundkolben:

„Lötstein“ (Ammoniumchlorid) + „Rohrfrei“ (NaOH) + Wasser



Das entstandene Ammoniakgas steigt in der Lösung nach oben, wodurch es zur Bläschenbildung kommt. Das Gas wandert über den Schlauch in das Becherglas. Es drängt die eingeschlossene Luft in der Versuchsapparatur ins Becherglas, weshalb dort aufsteigende Luftblasen zu sehen sind. Im Becherglas steigt das Ammoniak nicht auf, sondern löst sich im Wasser unter Bildung von Ammoniumhydroxid:



Die Reaktion verläuft hier nur in eine Richtung, solange die Lösung nicht gesättigt ist. Sind die Ausgangsstoffe verbraucht so erlahmt die die Reaktion im Rundkolben und die Ammoniakbildung stoppt. Das restliche Ammoniak löst sich jedoch weiterhin im Becherglas. Dadurch entsteht ein Unterdruck im Rundkolben, durch den äußeren Luftdruck wird das Wasser vom Becherglas in den Rundkolben gedrückt.

**Sicherheit:** Schutzbrille

**Entsorgung:** Lösung und Rückstand neutralisieren, dann in den Ausguss

Quelle:

J. Freienberg, A. Flint: Ein alternativer „Springbrunnen-Versuch“, CHEMKON 2/2001, S. 91