

Ammoniak-Springbrunnen (LV, Demo)

1 Darstellung von Ammoniak-Gas

In Schulen liegt Ammoniak in der Regel als wässrige Lösung (Ammoniumhydroxid-Lösung, „Ammoniakwasser“) vor. Für den Ammoniak-Springbrunnen muss daraus das Gas Ammoniak gewonnen werden.

Dies kann beispielsweise durch Erhitzen der Lösung geschehen. Jedoch wird hierbei auch verhältnismäßig viel Wasserdampf frei, der für den Springbrunnen-Effekt hinderlich ist. Je trockener das Ammoniak-Gas ist, desto besser funktioniert der Springbrunnen. Eine Trocknung des Gases ist jedoch wiederum aufwendig.

Eine alternative Möglichkeit ist daher die Deprotonierung der Ammonium-Ionen durch Zugabe einer starken Base wie Natriumhydroxid: $\text{NH}_4^+ (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_3 (\text{g}) \uparrow + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

Material

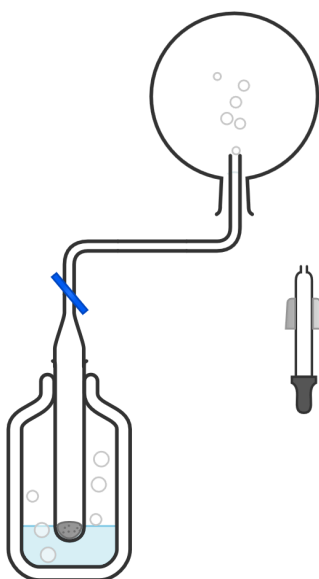
Stoffe

- Ammoniumhydroxid-Lösung
- Natriumhydroxid-Plätzchen oder -Perlen

Geräte

- Gasentwickler
- Rundkolben (500 mL)
- durchbohrter Stopfen
- Einmal-Glaspipette mit Pipettierhilfe
- Stativ, Muffe, Klemme

Aufbau



1. In einem Gasentwickler werden separat Ammoniumhydroxid-Lösung und Natriumhydroxid-Plätzchen oder -Perlen vorgelegt.
2. Ein Rundkolben (500 mL) wird mit der Öffnung nach unten befestigt und ein Rohr oder Schlauch aus dem Gasentwickler in den Rundkolben gelegt.
3. Ein passender, durchbohrter Stopfen wird mit einer Einmal-Glaspipette versehen (mit der Spitze in das Kolbeninnere zeigend). Die Pipette wird am weiten Ende z. B. mit einer Pipettierhilfe verschlossen.

Durchführung

Abzug!

1. Der Gasentwickler wird vorsichtig in Betrieb gesetzt.
2. Das entstehende Gas wird einige Sekunden lang in den Rundkolben eingeleitet, sodass die Luft vollständig daraus verdrängt wird.
3. Anschließend wird der Rundkolben sogleich mit dem Stopfen dicht verschlossen.
Achtung: Der Stopfen muss fest sitzen und darf keinesfalls herausfallen!

2 Ammoniak-Springbrunnen

Material

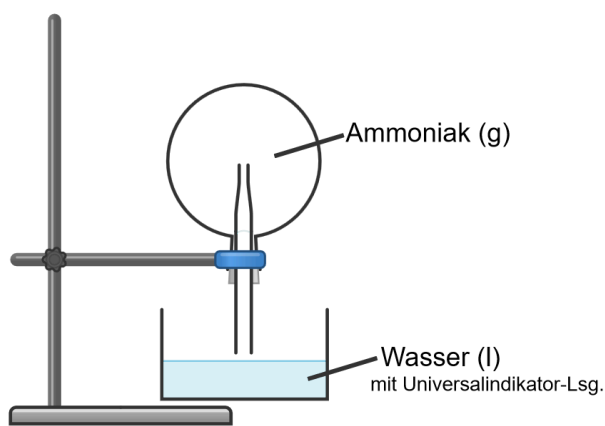
Stoffe

- Ammoniak (Gas, im Rundkolben)
- dest. Wasser
- Universalindikator-Lsg.
- ggf. Eiswürfel

Geräte

- Gasentwickler
- Rundkolben (500 mL)
- durchbohrter Stopfen
- Einmal-Glaspipette mit Pipettierhilfe
- Stativ, Muffe, Klemme
- Kristallisierschale

Aufbau



Durchführung

1. Die Pipettierhilfe wird vorsichtig von der gläsernen Einmalpipette entfernt.
2. Eine mit Wasser und etwas Universalindikator-Lösung gefüllte Kristallisierschale wird angehoben (oder der übrige Aufbau abgesenkt), sodass das weite Ende der Pipette einige(!) Zentimeter tief in das Wasser eintaucht.

Hinweis: Die Reaktion sollte sofort beginnen und das Wasser zuerst langsam, dann sehr schnell in den Rundkolben ziehen (Springbrunnen). Zur Beschleunigung dieses Prozesses kann der Rundkolben mit einem Eiswürfel gekühlt werden.

Sicherheitsaspekte

Ammoniak, wässr. Lsg. (25%)

H314, H335, H410

Natriumhydroxid, fest

H290, H314

Natriumhydroxid-Lsg., unbek. Konz.

H290, H314

Ammoniak, wasserfrei

H221, H314, H331, H410, EUH071

Universalindikator-Lsg. in Ethanol

H225



Weitere Gefahren: Implosionsgefahr bei evakuierten Glasgefäßen, Umherschleudern von Splittern und Gefahrstoffen möglich. Ammoniak kann im Gemisch mit Luft bei Einwirken starker Zündquellen zur Explosion gebracht werden.

Entsorgung

Abfälle inaktivieren! Nach vorsichtiger Neutralisation mit z.B. verd. Salzsäure zu den wässrigen, alkalischen Salzlösungen geben. In ordnungsgemäßen Behälter mit ordnungsgemäßer Deklaration und Entsorgungsantrag als Sonderabfall entsorgen.