

# Ammoniakdünger



Chemie

Industrielle Chemie

industrielle Synthese



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

**PHYWE**  
excellence in science

# Lehrerinformationen

## Anwendung

**PHYWE**  
excellence in science

Versuchsaufbau

Ein wesentlicher Bestandteil für Pflanzenwachstum ist Stickstoff. Dieses Nährelement nehmen die Pflanzen über Ammoniumverbindungen oder Nitratverbindungen auf. Für die industrielle Landwirtschaft sind Stickstoffverbindungen aus natürlichen Ressourcen nicht mehr ausreichen, daher werden solche Stickstoffverbindungen auch industriell hergestellt.

Stickstoffverbindungen, die als Düngemittel verwendet werden, bezeichnet man allgemein als Stickstoffdünger. Düngemittel, die auf Ammoniak bzw. Ammonium basieren, werden als Ammoniakdünger bezeichnet. In diesem Versuch wird die Herstellung eines Ammoniakdüngers untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



- Schülern sollte der Begriff "Düngemittel" und deren Anwendung bekannt sein
- Düngemittel bzw. Stickstoffdünger sind dabei die wichtigste Düngemittelform
- Bei Düngemittel wird mineralische und organische Düngerform (Gülle) unterschieden

### Prinzip



In diesem Versuch wird Ammoniakdünger aus der Umsetzung von Schwefelsäure und Ammoniak hergestellt.

Dabei handelt es sich um eine typische Säure-Base-Reaktion (Säure + Base => Salz + Wasser). Das Reaktionsprodukt (Ammoniumsulfat) wird anschließend eingedampft, so dass es beim Abkühlen aus der Lösung kristallisiert.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



- Düngemittel bestehen hauptsächlich aus Stickstoffverbindungen, da diese wesentlich zum Pflanzenwachstum beitragen.
- Düngemittel basieren auf Nitrat oder Ammoniak als Grundstoff
- Ammoniakdünger lassen sich ausgehend von Ammoniak in einer Säure-Base-Reaktion herstellen.

### Aufgaben



#### Herstellung von Ammoniakdünger

- Herstellung von Ammoniakdünger durch Umsetzung von Ammoniak und Schwefelsäure.
- Durch Erwärmen bzw. Eindampfen der Reaktionslösung (Entfernung des Lösungsmittels Wasser) kristallisiert beim Abkühlen das Ammoniakdünger aus.

## Sicherheitshinweise (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

### Gefahren

- Schwefelsäure wirkt stark ätzend. Spritzer auf Haut und Kleidung sofort mit viel Wasser auswaschen!
- Schutzbrille tragen!
- Ammoniaklösung wirkt reizend. Nicht einatmen! Raum gut lüften!

### Entsorgung

- Auskristallisiertes Salz und Lösung für den nächsten Versuch ("Gebrannter Kalk") aufheben.

## Sicherheitshinweise (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



### Hinweise zur Vorbereitung

- Stellen sie 10%ige Schwefelsäure aus 6,3 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml Wasser her
- Stellen sie 4%ige Ammoniaklösung aus 22 ml der 25%igen Ammoniaklösung auf 100 ml Wasser her

### Anmerkungen zu den Schülerversuchen

- Achten Sie darauf, dass nicht zuviel Ammoniaklösung zugegeben wird, da sonst die Geruchsbelästigung beim Eindampfen zu stark wird.
- Das Eindampfen kann beendet werden, sobald sich die ersten Salzkristalle zeigen.



# Schülerinformationen

## Motivation



Düngemittel in der Anwendung

Stickstoffverbindungen tragen wesentlich zum Pflanzenwachstum bei. Durch die industrielle Landwirtschaft sind die zugeführten Stickstoffverbindungen aus natürlichen Quellen nicht mehr ausreichend. Daher werden Stickstoffverbindungen auch industriell hergestellt. Diese Stickstoffverbindungen, die Ammonium oder Nitrat enthalten, werden auch als Stickstoffdünger oder Ammoniakdünger bezeichnet.

Um die Weltbevölkerung ausreichend mit Grundnahrungsmitteln zu versorgen, ist der (ökologisch sinnvolle) Einsatz von Düngemittel notwendig. In diesem Versuch wird untersucht, wie sich auf einfachem Weg Düngemittel herstellen lassen.

## Aufgaben

**PHYWE**  
excellence in science



Versuchsaufbau

### Wie wird Düngemittel hergestellt?

- Hestelle Ammoniakdünger aus Schwefelsäure und Ammoniak her.
- Dampfe die Lösung aus Schwefelsäure und Ammoniak über einem Bunsenbrenner ein.
- Beim Abkühlen der Lösung kristallisiert Ammoniakdünger aus der Lösung.
- Notiere deine Beobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

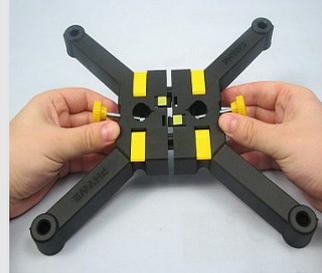
## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
2	Stativring, mit Muffe, d= 100 mm	37701-01	1
3	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	1
4	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
5	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
6	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 50 ml	46287-01	1
7	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
8	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	1
9	Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03	1
10	Schwefelsäure 95-97%, 500 ml	30219-50	1
11	Ammoniak-Lösung, 25%, 1000 ml	30933-70	1
12	Methylorangefärbung, 0,1% 250 ml	31573-25	1
13	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
14	Siedesteinchen, 200 g	36937-20	1

## Aufbau (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange auf.
- Siehe die oberen beiden Abbildungen.
- Befestige den Stativring an der Stativstange und lege das Drahtnetz auf ihn.
- Siehe die unteren beiden Abbildungen.



## Durchführung (1/2)

Gib in das Becherglas 20 ml Schwefelsäure. Füge hierzu unter Umrühren ca. 5 Tropfen Methylorangelösung, so dass die Säure schwach angefärbt ist.

Füge jetzt unter Rühren in kleinen Portionen solange Ammoniaklösung hinzu bis der Indikator dauerhaft umschlägt.



## Durchführung (2/2)



- Sobald der Indikator von rot nach gelb umgeschlagen hat, haben beide Ausgangsstoffe miteinander reagiert
- Rühre die Lösung mit dem Reaktionsprodukt (dem Ammoniakdünger) nochmals mit einem Rührstab kurz um.
- Stelle das Becherglas auf das Drahtnetz und entzünde den Brenner.
- Gib in die Lösung drei Siedesteinchen und dampfe auf 1/5 des Ausgangsvolumens ein. Lass die Lösung abkühlen.

**PHYWE**  
excellence in science



## Protokoll

## Beobachtung

**PHYWE**  
excellence in science

- Notiere deine Beobachtungen im Kommentarfeld rechts und berücksichtige folgende Fragen
- Wie war der Farbverlauf des Indikators?
- Hat sich die Reaktionslösung beim Mischen von Schwefelsäure und Ammoniak erwärmt?
- Waren Geruchsveränderungen während der Reaktion bemerkbar?

Notiere deine Beobachtungen!

## Aufgabe 1

**PHYWE**  
excellence in science

Vervollständige den Lückentext

Schwefelsäure und Ammoniak reagieren zu .

Bei diesem Reaktionsprodukt handelt es sich um einen typischen Ammoniakdünger. Der Verlauf der Reaktion lässt sich mit einem  (Methylorange) beobachten.

Dabei reagiert die Schwefelsäure als  und  als Base.

 Überprüfen

Dünger kristallisiert beim Abkühlen aus

## Aufgabe 2



Wie wird die in dem Versuch durchgeführte Reaktion von Schwefelsäure und Ammoniak bezeichnet?

- als Umsetzung
- als Redox-Reaktion
- als Neutralisationsreaktion

✓ Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 16: Säure Base Reaktion

0/4

Folie 17: Reaktionstyp

0/2

Gesamtsumme



👁️ Lösungen

🔄 Wiederholen

📄 Text exportieren