

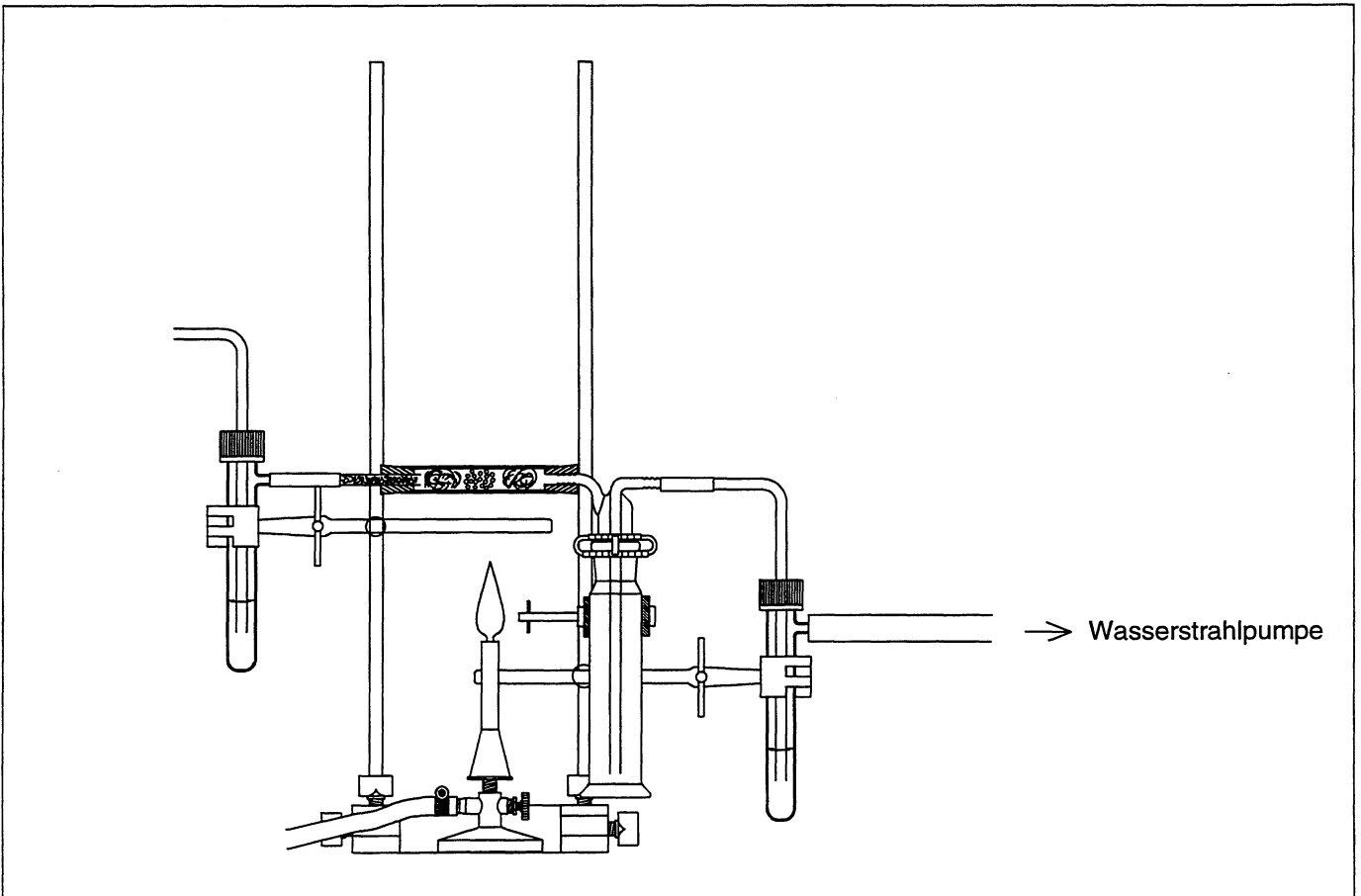
**Material**

H-Fuß "PASS"	02009.55	1	Becherglas, 150 ml, hohe Form	36003.00	1
Stativstange, l = 600 mm	02037.00	2	Glasstäbe, l = 300 mm, 1 aus	64869.03	1
Doppelmuffe	37697.00	3	Pinzette, gerade, stumpf, l = 200 mm	40955.00	1
Universalklemme	37715.00	3	Spritzflasche, 500 ml	33931.00	1
Reagenzglas mit Olive, GL 25/8	36330.15	2	Pasteurpipetten, 1 aus	36590.00	1
Verbrennungsröhr, l = 120 mm, Duran, SB 19	37029.01	1	Gummihütchen, 1 aus	39275.03	1
Glasröhrchen, gerade, l = 80 mm, 1 aus	36701.65	1	Platin-Palladium-		
Glasröhrchen, rechth., l = 230+55 mm, 2 aus	36701.59	1	Aluminiumoxid-Kugeln, 10 g	31763.03	1
Gaswaschflasche, 100 ml, NS 29/32	36691.00	1	Quarzglaswolle, 10 g	31773.03	1
Schliffklemme, NS 29	43615.00	1	Eisenwolle, 200 g	30074.20	1
Teflonmanschetten, NS 29, 1 aus	43617.00	1	Lackmuslösung, 100 ml	30127.10	1
Gummistopfen 22/25 mm, 1 Bohr. 7 mm	39255.01	2	Ammoniaklösung 25%, 1000 ml	30022.70	1
Teclubrenner, Erdgas	32171.05	1	Glycerin, 250 ml	30084.25	1
Sicherheitsgasschlauch	39281.10	1	Wasser, dest., 5 l	31246.81	1
Anzündler für Erd- und Flüssiggas	38874.00	1			
Schlauchschele, d = 12...20 mm	40995.00	2			
Wasserstrahlpumpe, Kunststoff	02728.00	1			
Gummischlauch (Vakuum), d <sub>i</sub> = 6 mm	39286.00	1			
Gummischlauch, d <sub>i</sub> = 6 mm	39282.00	1			
Trichter, d <sub>o</sub> = 55 mm	34457.00	1			

**Sicherheitshinweis**

Ammoniak-Luftgemische mit einem Ammoniakanteil von 15,5 bis 27 Vol.% sind explosiv. Das Verbrennungsröhr ist daher sorgfältig mit Quarzglaswolle und das 8-mm-Röhrchen mit Eisenwolle (Rückschlagsicherung) auszufüllen. Der Versuch ist zur Beobachterseite (Schülerseite) hin mit einer Schutzscheibe zu sichern.

Abb. 1





### Durchführung

Das linke Reagenzglas mit Olive wird etwa 5 cm hoch mit halbkonzentrierter Ammoniaklösung gefüllt. Durch die Bohrung der Schraubverschlußdichtung schiebt man ein rechtwinkliges Glasröhrchen. Der lange Schenkel soll höchstens 1 cm tief in die Ammoniaklösung eintauchen. Das Reagenzglas wird nach der Abbildung am Stativ gehalten. An die Olive des Reagenzglases schließt man mit einem kurzen Schlauchstück ein etwa 8 cm langes Glasröhrchen an, das in der ganzen Länge mit Eisenwolle als Rückschlagsicherung vollgestopft ist. Dieses Röhrchen wird wiederum über einen Gummistopfen mit dem kurzen Verbrennungsrohr verbunden, das Quarzglaswolle und einige Katalysatorkugeln (Pt-Pd-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) enthält. Bei der Füllung dieses Rohres gibt man zuerst in eine Hälfte Quarzglaswolle. Auf diese schichtet man mit einer Pinzette eine etwa 2 bis 3 mm dicke Schicht des Katalysators und füllt die zweite Hälfte des Verbrennungsrohres voll Quarzglaswolle.

An das Reaktionsrohr schließt man eine Gaswaschflasche an, die leer bleibt. Mit einem kurzen Stück Schlauch wird an die Gaswaschflasche ein Reagenzglas mit Olive angeschlossen, das zu einem Drittel mit destilliertem Wasser gefüllt wird, welches mit einigen Tropfen Lackmuslösung versetzt wurde. Dieses Reagenzglas wird über einen Vakuumschlauch mit einer Wasserstrahlpumpe verbunden. Mit der Brennerflamme erwärmt man den schmalen Streifen mit den Katalysatorkugeln einige Sekunden lang (Nur in diesem Bereich erwärmen!! Eventuell den Brenner dazu in die Hand nehmen und zu der betreffenden Stelle führen). Dann wird langsam die Wasserstrahlpumpe angestellt und so dosiert, daß ein mäßiger Luftstrom durch die Apparatur gesaugt wird. Sobald der Katalysator aufglüht, entfernt man den Brenner und regelt den Luftstrom so, daß der Katalysator nur ganz schwach glüht.

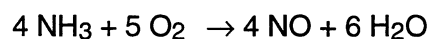
### Ergebnis

In der Waschflasche sammelt sich ein rotbraunes Gas an, das im Reagenzglas mit Olive die verdünnte Lackmuslösung rot färbt.

Sollten sich zuerst weiße Nebel bilden, ist der Ammoniakgehalt des Gasgemisches zu hoch. Es entstehen Ammoniumnitrat und Ammoniumnitrit. Mit sinkender Ammoniakkonzentration verschwindet die Nebelbildung.

### Deutung

Ammoniak-Luftgemische verbrennen an einem geeigneten Katalysator unter Wärmeentwicklung.

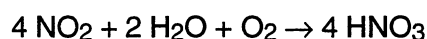


zu Stickstoffmonoxid und Wasser. Stickstoffmonoxid reagiert sofort mit überschüssigem Sauerstoff zu Stickstoffdioxid.



Bei höheren Temperaturen zerfällt Stickstoffmonoxid in Stickstoff und Sauerstoff. Die Kontaktzeit am Katalysator darf daher nur sehr kurz sein.

In Gegenwart von Wasser und Sauerstoff bildet Stickstoffdioxid Salpetersäure. Der Indikator schlägt nach rot um.



Großindustriell wird die Verbrennung von Ammoniak mit Luftsauerstoff am Platinkontakt durchgeführt (Ostwald-Verfahren). Die dabei gebildete Salpetersäure wird für die Produktion von Düngemitteln und vielen anderen chemischen Produkten eingesetzt.