

Arbeitsblatt 11.1
Müller-Rochow Synthese

Name:

Klasse:

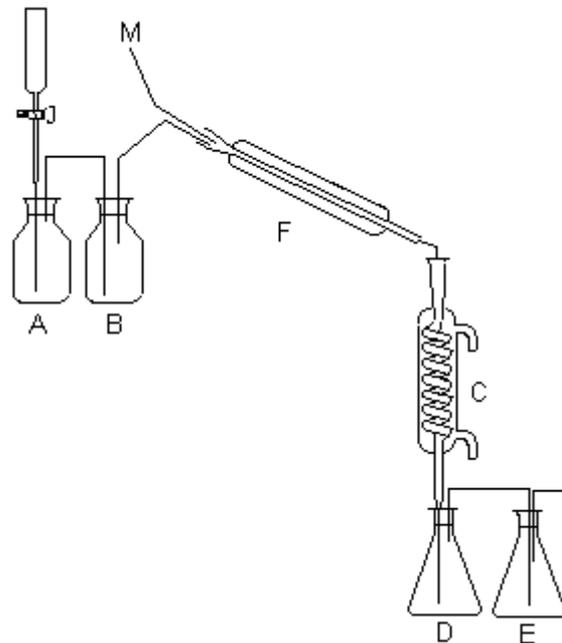
Datum:

Historisches

Am 9. und 10. Mai 1940 machte der Chemiker E. G. Rochow ein Experiment zur Herstellung von Siliconen, welches als Direkt- bzw. Müller-Rochow Synthese (R. Müller kam parallel und unabhängig ein dreiviertel Jahr später zu den gleichen Ergebnissen wie Rochow) in die Chemiegeschichte einging. In seinem damaligen Laborjournal hat Rochow das durchgeführte Experiment festgehalten:

9. Mai 1940

Ich zerkleinerte eine Menge 50 % Cu-Si von der Niagara Falls Smelting Co. im Backenbecher und füllte ein Nonex-Rohr mit dem Material (Körnung etwa 6-7 mm herunter bis zu feinem Pulver). Ich brachte das Rohr im Ofen unter und schloß es an Zuleitungen für CH_3Cl & HCl an. Nur eine CO_2 -Kühlfalle am Austrittsende.



- A = Chlorwasserstoffquelle
- B = Blasenähler
- C = Kühler für Reaktionsprodukte
- D = Vorlage auf $0\text{ }^\circ\text{C}$ gekühlt
- E = Vorlage auf $-80\text{ }^\circ\text{C}$ gekühlt
- F = Ofen mit innenliegenden Reaktionsrohr

M = Chlormethan

Ursprüngliche von Rochow für die Reaktion von Chlormethan aus Silicium eingesetzte Apparatur

10. Mai 1940 Ich erhitzte das Rohr im Ofen auf $370\text{ }^\circ\text{C}$ und hielt es auf dieser Temperatur. Ich leitete zuerst etwas HCl durch, um die Legierung oberflächlich anzuätzen, dann leitete ich einen langsamen Strom von CH_3Cl ein. Apparatur lief den ganzen Tag.

4.40 Uhr Nachmittags Ich unterbrach den CH_3Cl -Strom. Etwa 5 cm^3 Flüssigkeit hatten sich in der Kühlfalle angesammelt sowie etwas Flüssigkeit am kalten Rohrende. Ich brachte die Gesamtmenge in Eiswasser ein, das mit Ether überschichtet war, und rührte. Das Material hydrolysierte unter Bildung einiger Trübung, es bildete sich aber keine große Menge Kieselsäure; es scheint auch nur wenig CH_3Cl zu enthalten.

Ich dekantiere etwas von der etherischen Lösung in eine Petrischale und verjagte den Ether. Eine klare dickflüssige glycerinartige Substanz blieb zurück. Diese Flüssigkeit fühlt sich klebrig an, hat sehr große Ähnlichkeit mit Methylsilicon.

Arbeitsblatt 11.2 Müller-Rochow Synthese	Name:
	Klasse:
	Datum:

1.) Erläutern Sie, welche Reaktionen im beschriebenen Versuch bis zur Hydrolyse ablaufen. (Achtung, das eingesetzte Kupfer wird bei der Reaktion nicht verbraucht!)



2.) Welche Reaktionen laufen bei der Hydrolyse ab? (Geben Sie die Reaktionsgleichung nicht stöchiometrisch an.)



3.) Wie bereits gesagt, wird das Kupfer bei der Reaktion nicht verbraucht. Andererseits läuft der Versuch mit reinem Silicium nicht ab. Erklären Sie diesen Sachverhalt.

4.) Beschreiben Sie, wie sich eine Temperatur- bzw. Druckerhöhung auf den Verlauf der bei Aufgabe 1 formulierten Reaktionsgleichung auswirkt. (Hinweise: 1. Bei der Reaktionstemperatur sind alle Reaktionsteilnehmer außer Silicium gasförmig. 2. Die Hinreaktion verläuft exotherm.)

Industrielle Umsetzung

Die Bedeutung des oben beschriebenen Versuches lässt sich daran erkennen, dass heutzutage die großtechnische Synthese von Chlormethylsilanen ausschließlich durch Umsetzung von Chlormethan mit Silicium in Gegenwart von Kupfer als Katalysator durchgeführt wird.

