

Herstellung von Salpetersäure

Zur Herstellung von Salpetersäure gibt es zwei Verfahren: 1. die Gewinnung der Säure aus ihren Salzen mittels Umsetzung mit Schwefelsäure und 2. die katalytische Verbrennung von Ammoniak.

1. Umsetzung von Schwefelsäure mit Kalium- oder Natriumnitrat:

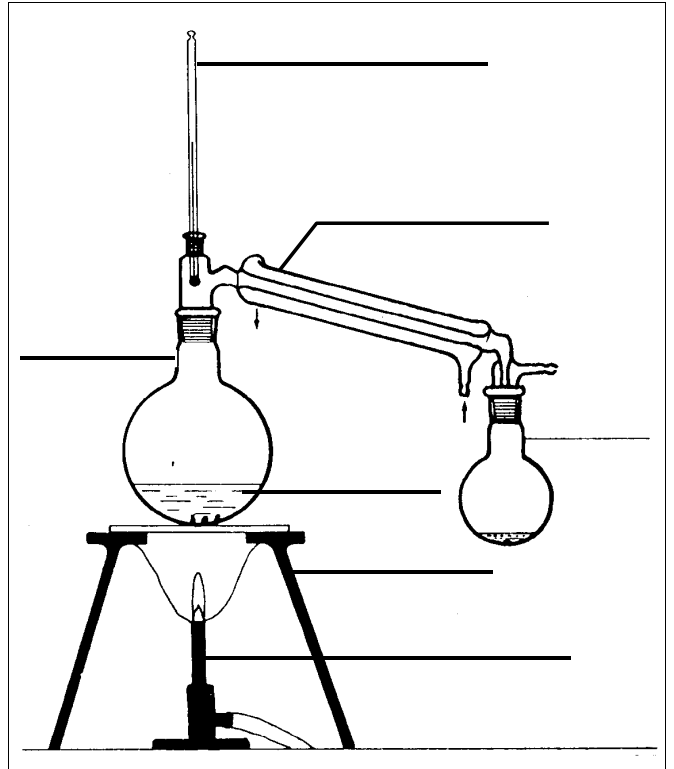
Geräte und Chemikalien: Destillieranlage aus Rundkolben, Liebigkühler, Thermometer, Brenner, Ceran-Platte mit Vierfuß, Stativmaterial, Trichter, konz. Schwefelsäure, K- oder Na-nitrat;

Durchführung: In den Rundkolben füllt man ca. 30 ml konz. Schwefelsäure und gibt dann durch den Trichter gut pulverisiertes K- oder Na-nitrat hinzu. Das Gemisch wird vorsichtig bei laufendem Liebigkühler erhitzt und die Vorlage mit fließendem Wasser gekühlt.

Beobachtung: _____

Reaktionsgleichung: _____

Die Umsetzung von Schwefelsäure mit K- oder Natriumnitrat zu Salpetersäure und _____ erfolgt gemäß dem Prinzip: Die _____ Säure treibt die _____ Säure aus ihren _____ aus.



2. Die katalytische Verbrennung von Ammoniak (gewonnen nach dem Haber-Bosch-Verfahren) erfolgt nach dem **Ostwald-Verfahren**. Ammoniak wird mit Luft vermischt und in einem Reaktor bei 800 °C und einem Pt-Rh-Katalysator zu Stickstoffmonoxid und Wasser oxidiert:

Reaktionsgleichung: $_ \text{NH}_3 + _ \text{O}_2 \rightarrow _ + _$ (1). In einem nachgeschalteten Reaktor reagiert das _____ mit Sauerstoff in einer weiteren Oxidation zu _____ (2).

Diese Reaktion ist exotherm und muss deshalb bei Temperaturen < 50 °C durchgeführt werden.

Reaktionsgleichung: _____ + _____ \rightarrow _____

In den folgenden Adsorptionstürmen wird das _____ mit Wasser zu einer ca. 50%-igen Salpetersäure umgesetzt, die durch eine nachgeschaltete Destillationsanlage auf ca. 65% konzentriert werden kann.

Reaktionsgleichung: _____ + _____ \rightarrow _____ + _____ (3).

Das dabei anfallende _____ wird nach Schritt 2 wieder zu _____ oxidiert. Eine moderne Anlage stellt täglich bis zu 1200 Tonnen Salpetersäure her.

Verwendung: Salpetersäure ist für die chemische Industrie eines der wichtigsten Zwischenprodukte zur Herstellung von _____ und anderen chemischen Verbindungen (z.B. _____, _____, _____). Mit Hilfe von Nitriersäure, einem Salpetersäure-Schwefelsäure-Gemisch, können viele Sprengstoffe hergestellt werden: die Nitrierung von Cellulose führt zu _____ (Schießbaumwolle), die Nitrierung von _____ zu hochsensiblen Nitroglycerin, das mit Kieselgur vermischt das handhabungssichere _____ ergibt; die Nitrierung von Toluol führt zu TNT (_____). Hexogen (RDX), einer der stärksten Sprengstoffe, entsteht durch Nitrierung von Hexamethylentetramin und Kaliumnitrat selbst ist Bestandteil von _____.