

Versuch 24.1. Erdgasentschwefelung (Claus - Verfahren)

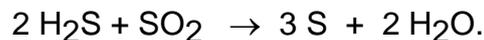
Literatur:

Reimar Müller: Die Erdgasaufbereitungsanlagen in Großenkneten
In: Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie vereinigt mit Brennstoffchemie.
28.Jg., 1975, S. 132-137, Industrieverlag von Hernhausen KG, Leinfelden

Sicherheit: Schutzbrille! Abzug! Vorsicht, Schwefelwasserstoff ist sehr giftig!
Entsorgung: Die restliche Salzsäure kann man ggf. wieder verwenden in einer eigens beschrifteten Flasche - ebenso nicht verbrauchtes Eisensulfid.
Den kolloidal verteilten Schwefel in der zweiten Waschflasche kann man in den Ausguss geben.

Info

Die Süddoldeburger Erdgasquellen enthalten etwa 6 -10 Vol.%, maximal bis zu 30 Vol.% Schwefelwasserstoff H₂S. Dieses Erdgas bezeichnet man als Sauergas. Beim Verbrennen würde es schädliches Schwefeldioxid SO₂ bilden und somit „sauren Regen“ verursachen. Der Schwefelwasserstoff muss deshalb aus dem Erdgas entfernt werden. Dieser wird zunächst mit einem Lösungsmittel (z.B. Methylpyrrolidin) aus dem Rohgas ausgewaschen. Dies erfolgt im sog. Clausprozess. Der Schwefelwasserstoff wird zu dem problemlos handhabbaren elementaren Schwefel umgesetzt. Dabei wird ein Drittel des Schwefelwasserstoffs zu Schwefeldioxid verbrannt. Dabei werden große Mengen Energie frei. Die beiden Gase Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid lässt man - mit einem Katalysator - reagieren, und es bildet sich in einer exothermen Reaktion elementarer Schwefel:



Der gewonnene Schwefel wird in der Regel zu Schwefelsäure weiter verarbeitet oder z.B. zum Vulkanisieren verwendet.

Nach einem ähnlichen Verfahren werden in einer Raffinerie Erdölprodukte (KFZ-Kraftstoffe) entschwefelt.

In unserem Demonstrationsversuch wird H₂S aus Eisensulfid erzeugt, das SO₂ durch Verbrennen von elementarem Schwefel:



Die stöchiometrischen Volumenverhältnisse werden bei diesem Demoversuch nicht berücksichtigt.

Die erste Waschflasche zeigt, dass die beide Gase trocken noch nicht miteinander reagieren, wohl aber mit dem Katalysator Wasser.

Durchführung

- Baue wie abgebildet eine Apparatur unter einem gut ziehenden Abzug auf. Waschflaschen und Gasentwicklungsapparat gut in Stativen halten!
- Gib ausreichend Eisensulfid unten in den Gaserzeuger und fülle oben in den Tropftrichter 20 -25 %ige Salzsäure.

- Gib in die Porzellanschale einen Spatel voll elementaren Schwefel. Halte ein Blech und eine Pizette zum Ersticken der Schwefelflamme bereit, wenn die Reaktion beendet werden soll.
- Leite einen mäßigen Gasstrom mit der Wasserstrahlpumpe durch die Apparatur.
- Entzünde den Schwefel in der Porzellanschale.
- Lass Salzsäure auf das Eisensulfid tropfen.
- Beobachte mögliche Veränderungen in den Waschflaschen. Hab Geduld, der anfänglich weiße, kolloidal verteilte Schwefel zeigt allmählich die typisch gelbe Farbe.
- Lösche den Schwefel (mit einem Blech) und stoppe die H_2S - Erzeugung.
- Wasche unter dem Abzug das restliche Eisensulfid mit Wasser und trockne es mit Papier. Es kann für weitere Versuche aufgehoben werden.

