



Schwefelsäure – Eigenschaften, Herstellung und Verwendung

Eigenschaften

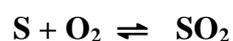
- reine H_2SO_4 ist eine farblose, ölige Flüssigkeit
- das Molekül ist tetraedrisch aufgebaut
- Dichte: $1,84 \text{ g/cm}^3$
- Schmelzpunkt: 10°C
- Siedepunkt: 280°C ,
- konz. H_2SO_4 (98% ige) siedet azeotrop bei 338°C
- pKs-Wert (Säurestärke): $-3,0$
- konz. H_2SO_4 wirkt Wasser entziehend, verkohlend und oxidierend
- heiße H_2SO_4 löst Cu, Ag, Hg
- in wässrigen Lösungen ist H_2SO_4 eine starke, zweibasige Säure
- konz. H_2SO_4 zerstört organische Stoffe wie Zucker, Baumwolle oder Haut unter Bildung von Kohlenstoff
- verursacht lebensgefährliche Verätzungen im Magen
- zieht Feuchtigkeit aus der Luft an (hygroskopisch)
- mit H_2O entsteht hohe Wärmeentwicklung, daher darf niemals H_2O auf die Säure gegeben werden

Herstellung

Schwefelsäure wird nach dem Kontaktverfahren hergestellt:

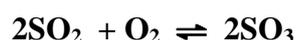
1. Schritt:

Schwefel wird mit Sauerstoff in einem Verbrennungsofen verbrannt wobei Schwefeldioxid entsteht:



2. Schritt:

Im Kontaktofen wird Schwefeldioxid mit Sauerstoff zu Schwefeltrioxid oxidiert:



Mit steigender Temperatur sinkt der Anteil an Schwefeltrioxid, daher wird Vanadiumoxid als Katalysator verwendet und die Temperatur auf 420°C - 440°C erhitzt.



3. Schritt:

In den Zwischenabsorber wird Schwefeltrioxid und konzentrierte Schwefelsäure geleitet, es entsteht Oleum (rauchende Schwefelsäure) oder Dischwefelsäure. Die Dischwefelsäure wird anschließend in einen Endabsorber weiter geleitet wo Wasser hinzu gegeben wird. Die Dischwefelsäure reagiert mit Wasser zu Schwefelsäure. Das Schwefeltrioxid reagiert nicht so einfach mit Wasser daher wird zuerst Schwefelsäure und dann erst Wasser zugegeben:



Das Kontaktverfahren ist heutzutage ersetzt worden durch das Doppelkontaktverfahren. Dabei wird das Restgas von der Zwischenabsorption nochmals über eine Kontaktschicht geleitet, um eine Umsetzung des SO_2 bis zu 99,6% zu erhalten.

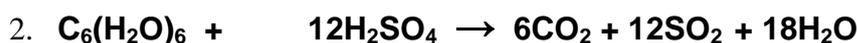
Ein älteres Verfahren ist das Bleikammerverfahren (hat keine Bedeutung mehr)

Verwendung

- Herstellung von Sulfaten
- Düngemittel
- Explosivstoffe
- Bleiakku (als Elektrolyt wird eine 37-38%-ige Schwefelsäure verwendet)
- wichtiger Katalysator im Labor und bei chemischen Synthesen
- Rohstoff für Waschmittel- und Farbstoffherstellung
- wichtige Säure zum Trocknen von anderen Substanzen

Versuch: Zucker + Schwefelsäure

Gibt man in einem Becherglas konzentrierte Schwefelsäure auf Zucker, entzieht sie dem Kohlenhydrat Wasser, so dass nur noch das Kohlenstoffgerüst des Zuckers zurückbleibt. Man erhält nach einer Weile eine stark aufgeblähte, schwarze Masse.



Quellen:

Riedel, Anorganische Chemie, S. 323 und S. 449
<http://www.seilnacht.com/Lexikon/Doppelko.htm>
http://www.seilnacht.com/Chemie/ch_h2so4.htm

Fragen:

1. Nenne vier Eigenschaften von Schwefelsäure.
2. Beschreibe den Ablauf des Kontaktverfahrens mit Reaktionsgleichungen.