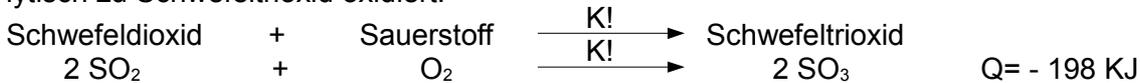


Herstellung von Schwefelsäure: Kontaktverfahren II

Herstellung von Schwefeltrioxid

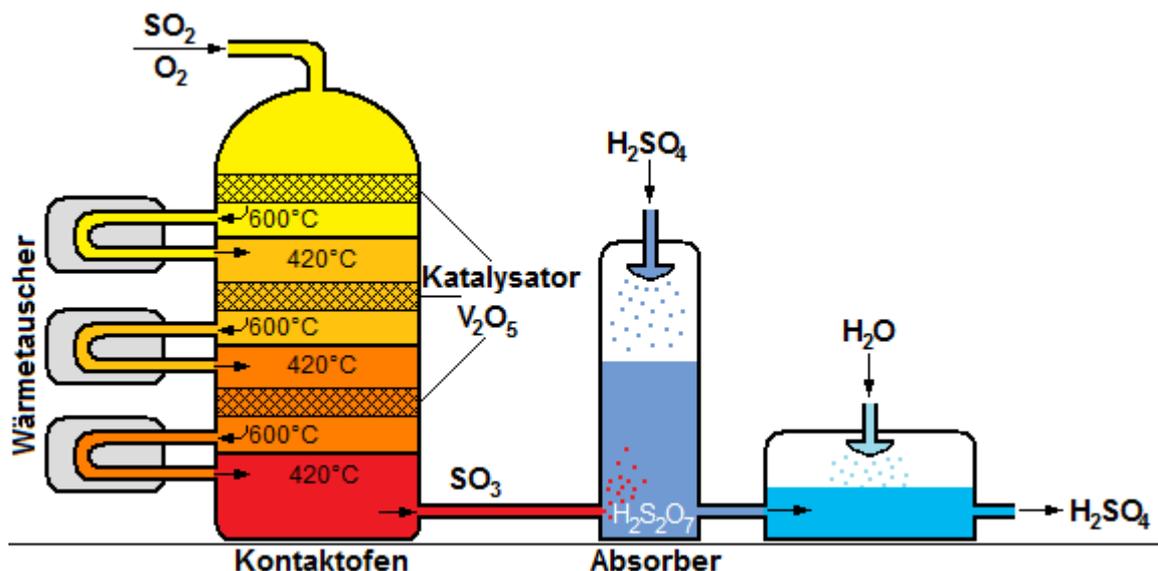
Von zentraler Bedeutung für die Herstellung von Schwefelsäure ist zunächst die Herstellung des Ausgangsstoffes Schwefeltrioxid (SO_3). Dabei wird Schwefeldioxid (SO_2) mit dem Sauerstoff der Luft katalytisch zu Schwefeltrioxid oxidiert.



Auch wenn die Reaktionsgleichung relativ einfach aussieht, birgt der Ablauf dieser Reaktion einige **Besonderheiten**, welche die technische Umsetzung erschweren:

- ohne Katalysator (Vanadium(V)-oxid V_2O_5) würde diese Reaktion faktisch nicht ablaufen
- der Kontakt (in der Technik wird ein fester Katalysator als "Kontakt" bezeichnet) "arbeitet" erst ab einer Temperatur von mindestens 400°C (ideal sind 420°C)
- die Reaktion verläuft exotherm und dadurch entstehen Temperaturen von über 600°C
- bei Temperaturen von über 600°C zerfällt allerdings ein großer Teil des gebildeten Schwefeltrioxids (SO_3) wieder in seine Ausgangsstoffe - die Ausbeute wäre damit unwirtschaftlich

Technische Umsetzung



Herstellung von Schwefelsäure (vereinfacht)

Das entstandene Schwefeltrioxid (Ausbeute ca. 99,5%) wird im Absorber in konzentrierte Schwefelsäure eingeleitet. Bei dieser Reaktion entsteht Dischwefelsäure ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$), welche auch als "Oleum" bezeichnet wird.



Anschließend lässt man die Dischwefelsäure mit Wasser reagieren. Dabei entsteht reine Schwefelsäure.



Selbstverständlich könnte man das entstandene Schwefeltrioxid aus dem Kontaktfen auch sofort mit Wasser reagieren lassen. Allerdings reagiert Schwefeltrioxid mit Wasser nicht so gut wie mit Schwefelsäure und das beeinträchtigt die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erheblich.

1. Erklären Sie den Begriff "Kontakt" und nennen Sie das Material, aus dem er besteht!

.....
.....

2. Begründen Sie den Einsatz von Wärmetauschern!

.....
.....
.....
.....

3. Zur Herstellung von Schwefelsäure benötigt man Schwefelsäure. Ziemlich sinnfrei - auf den ersten Blick! Begründen Sie, warum es trotzdem so durchgeführt wird!

.....
.....
.....

4. Was war zuerst da: "das Huhn oder das Ei"? Beschreiben Sie eine Möglichkeit (mit Reaktionsgleichung), wie man die "erste" Schwefelsäure hergestellt hat, um damit dann weitere Schwefelsäure zu produzieren!

.....
.....
.....
.....

Reaktionsgleichung:.....

5. Hohe Temperaturen (>600 °C) führen im Kontaktofen zu einer geringeren Ausbeute an Schwefeltrioxid. Begründen Sie!

.....
.....
.....

6. Gleichwohl gelten "heiße" 420 °C als gute Temperatur für eine ideale Ausbeute an Schwefeltrioxid. Begründen Sie!

.....
.....
.....

7. Berechnen Sie die Masse an Wasser, die benötigt wird, um 2,5 t Schwefelsäure aus Oleum herzustellen!