

Experimentalchemie

WS 07/08 (Rehder) III

Die Elemente der Gruppe 16

	O	S	Se	Te	Po
Schmelzpunkt (°C)	-219	113/119	180/220	450	254
Farbe	hellblau	gelb	rot ¹⁾	braun ¹⁾	silbern
Atomradius (pm)	66	104	121	128	(167)
Elektronenaffinität (kJ/mol)	-141,4	-200,4	-195	-190	-180
Dissoziationsenergie von X ₂ (kJ/mol)	498,7	429,5	308	255	-
Metallcharakter ²⁾	NM	NM	NM und M	NM und M	M
Elektronegativität	3,50	2,44	2,48	2,01	1,76

1) Farbe der nichtmetallischen Modifikation. 2) NM = Nichtmetall, M = Metall

Elementarer Schwefel (S₈)



Schwefel, San Felipe/Mexiko, Foto und Copyright: T. Seilnacht

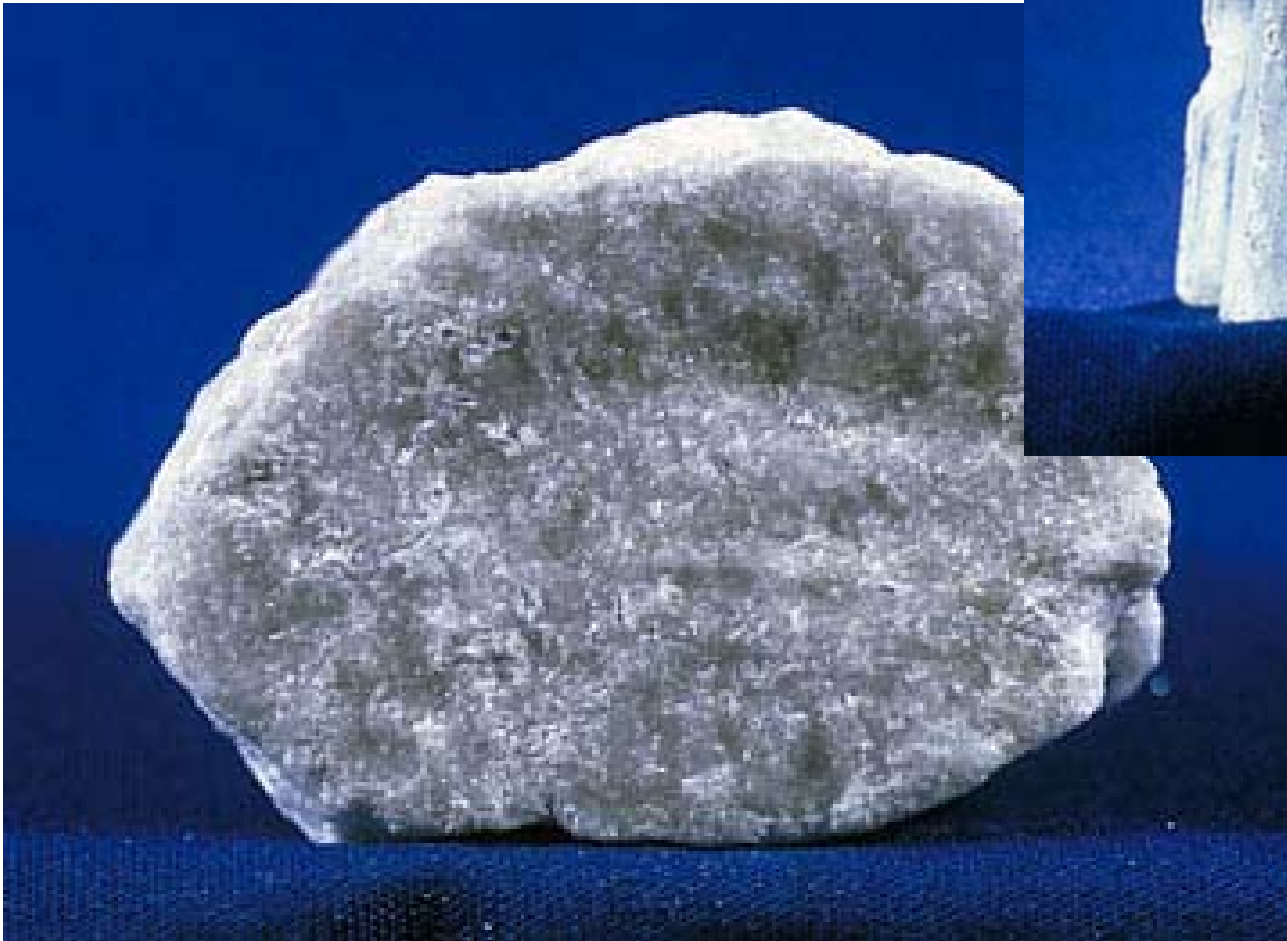
Elementares Selen



Elementares Tellur



Gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

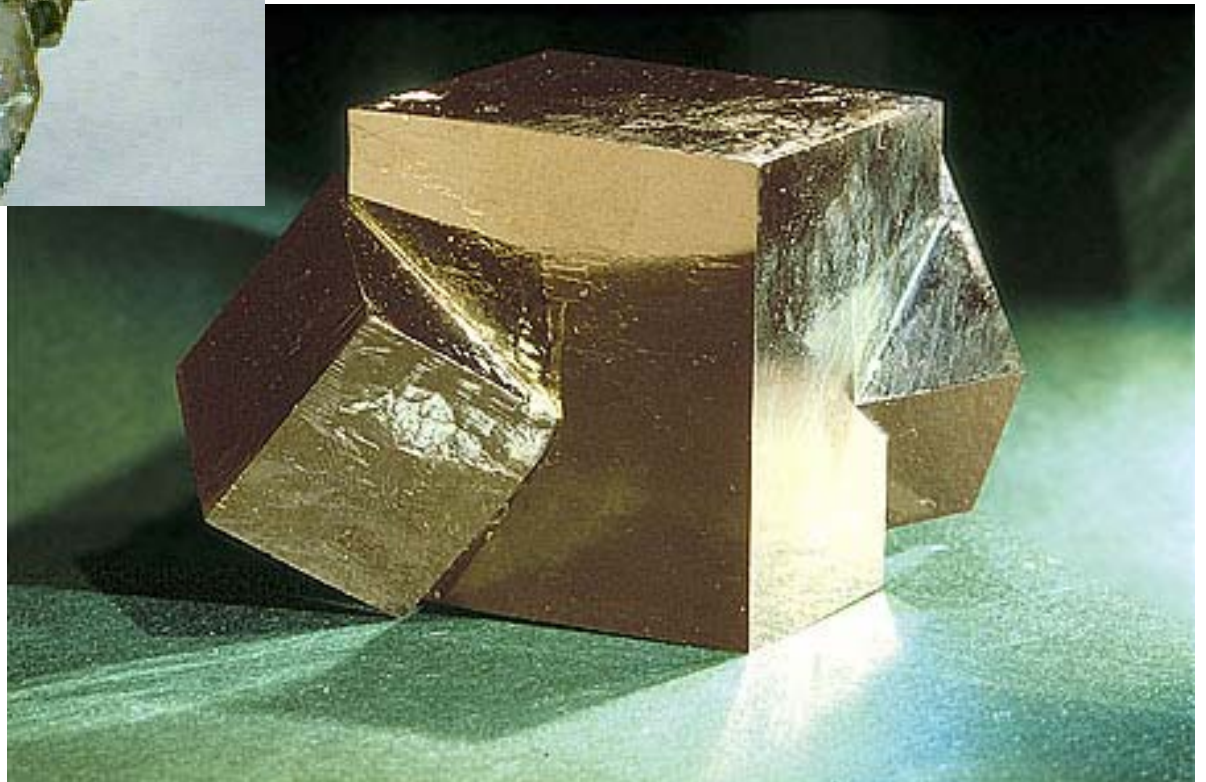


Gips

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

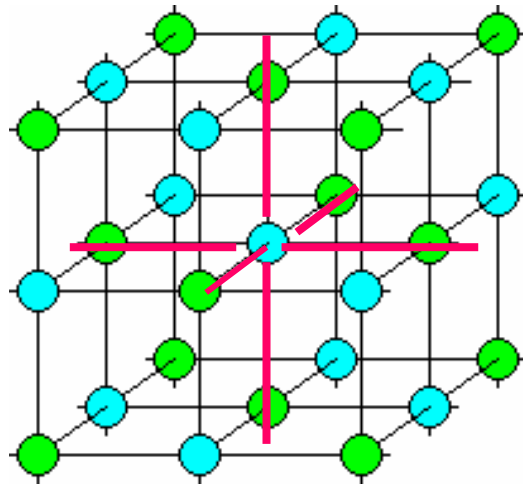


Pyrit FeS_2

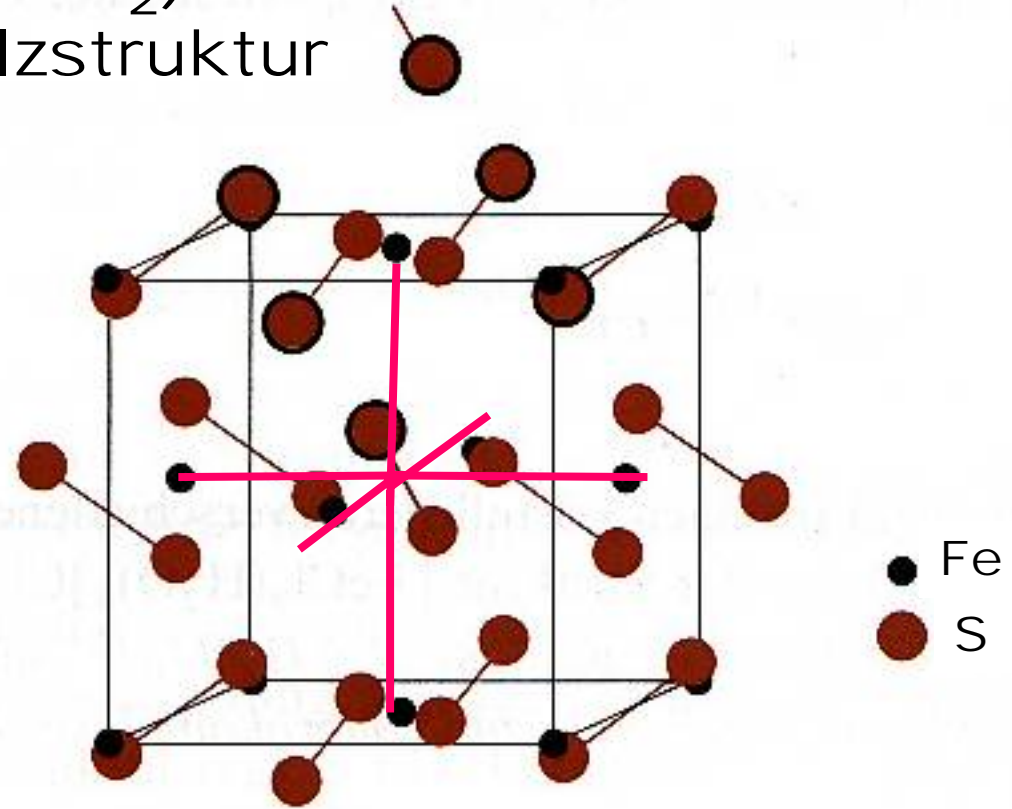


Pyrit (FeS_2) hat
Kochsalzstruktur

Natriumchlorid
(NaCl)



● Cl
● Na



● Fe
● S

Pyrit FeS_2
auf Calcit





Pyritisierter
Ammonit

Zinkblende
 ZnS



Bleiglanz PbS



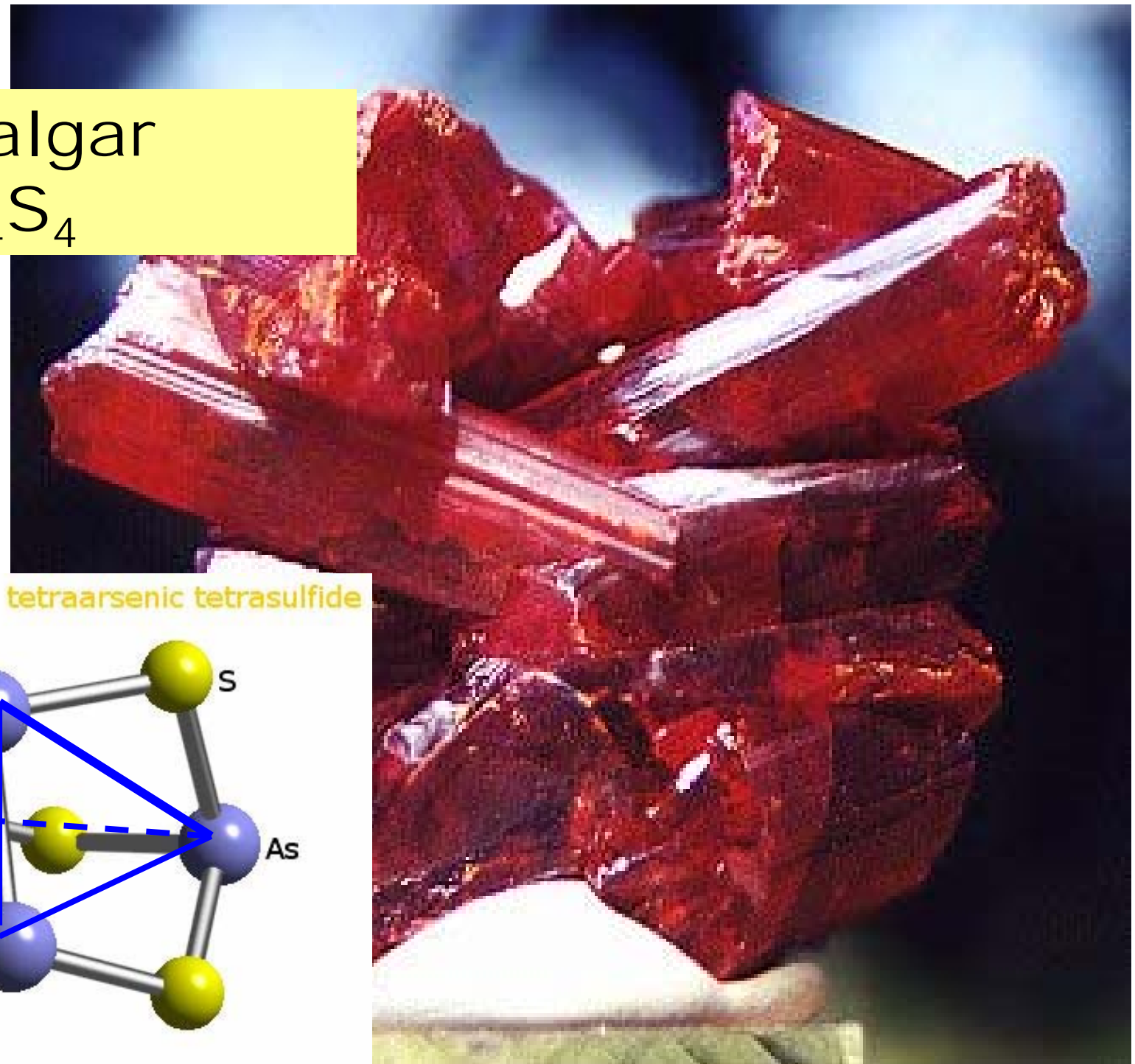
Kupferkies
 CuFeS_2



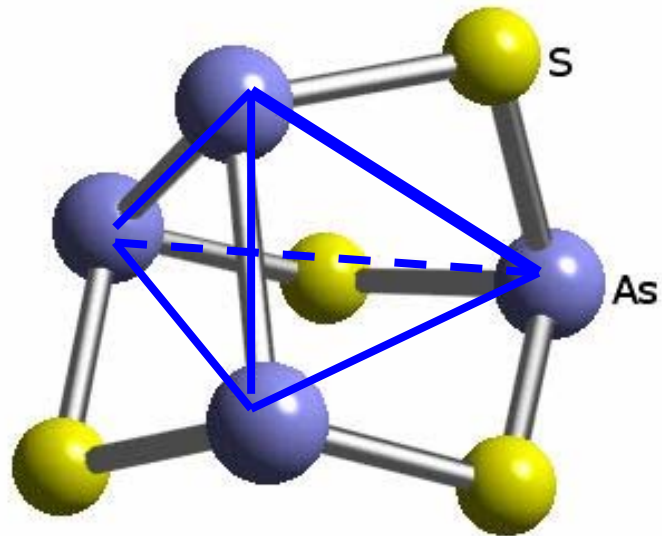
Auripigment
 As_2S_3



Realgar
 As_4S_4

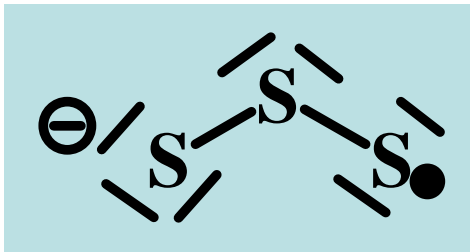


tetraarsenic tetrasulfide



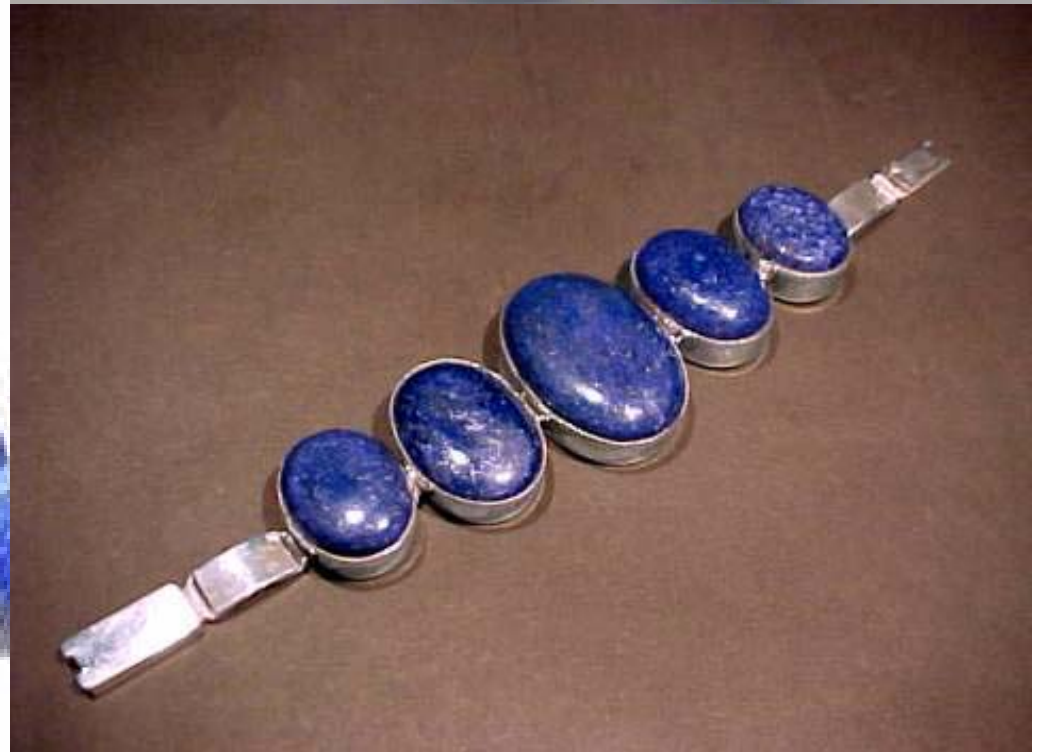
Lapis Lazuli (Ultramarin)

enthält

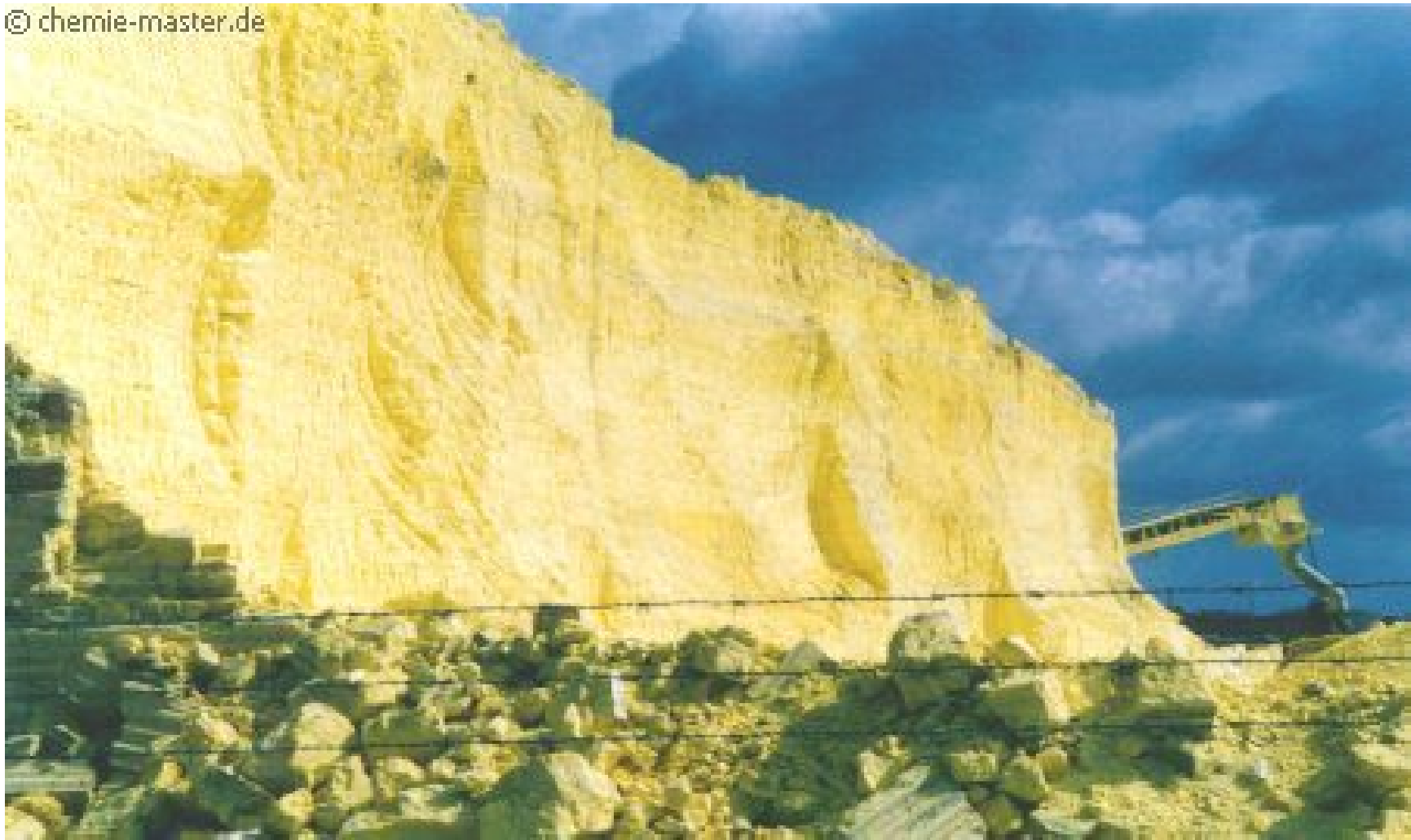


als

farbgebende Komponente



© chemie-master.de



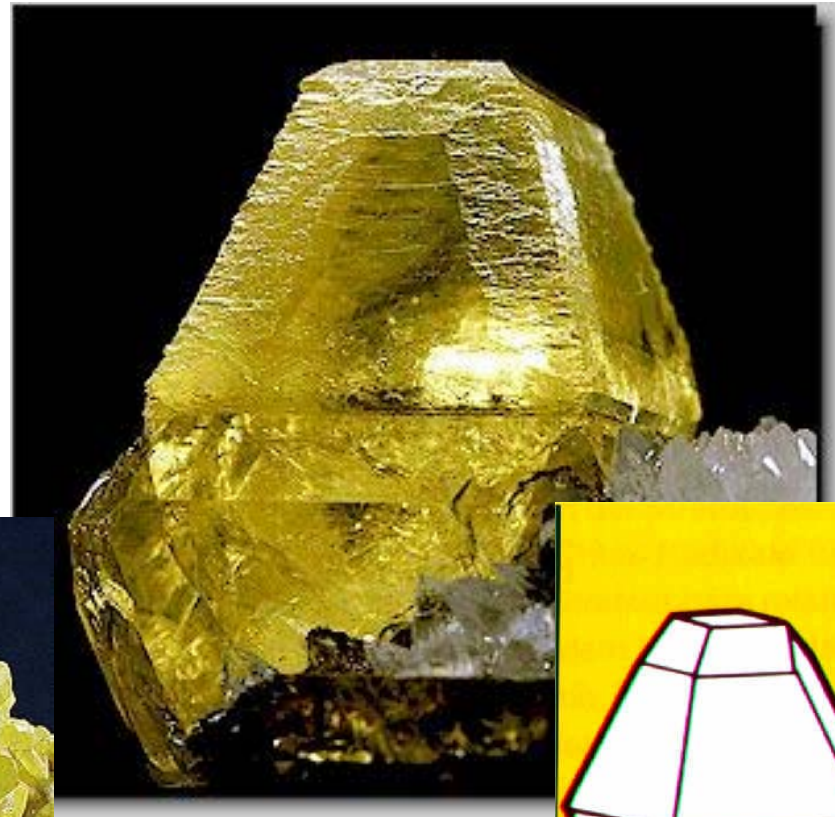
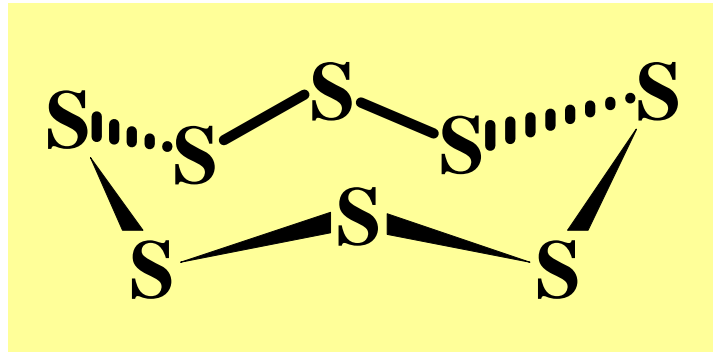
Elementarer Schwefel auf Halde



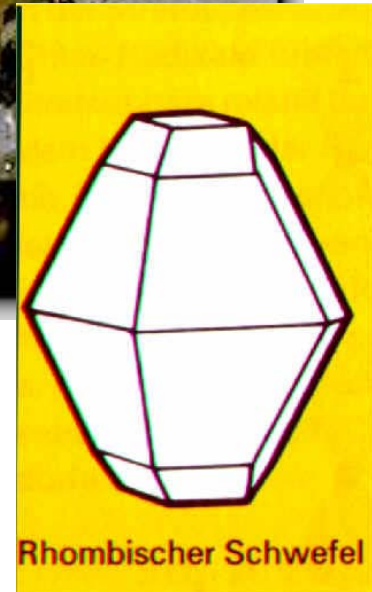
Vulkanische Exhalation von Schwefeldampf

Rhombischer Schwefel

α -S; S₈ (stabil)

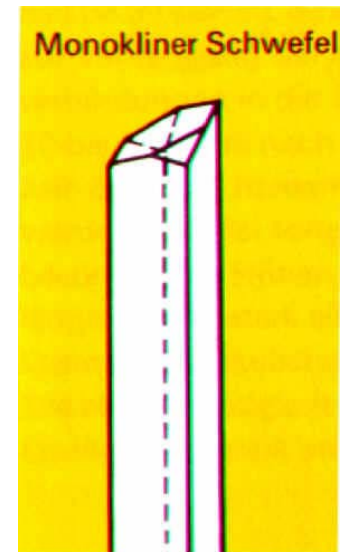
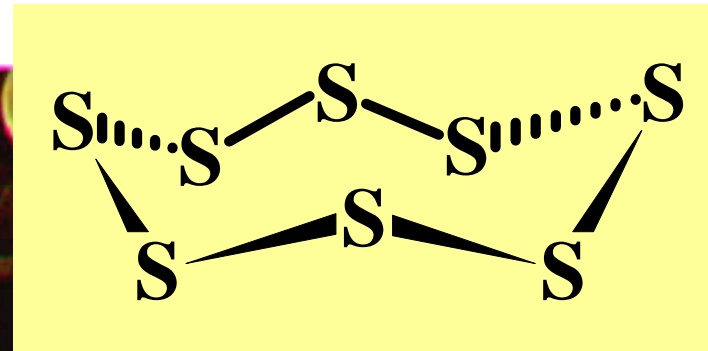
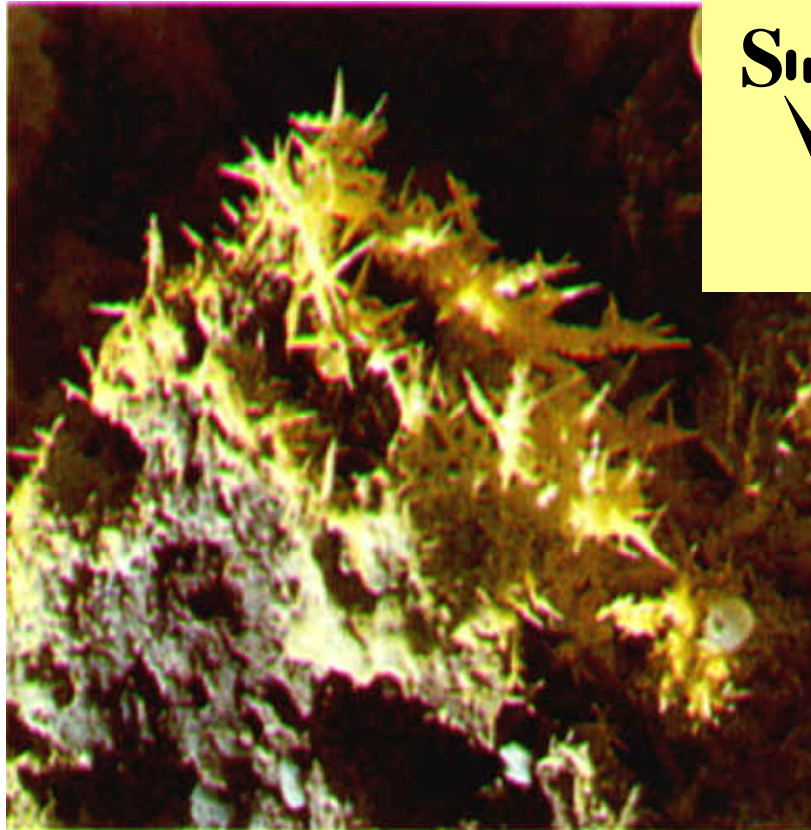


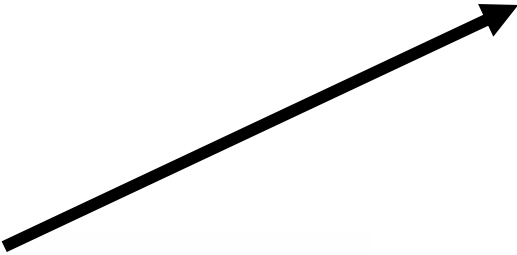
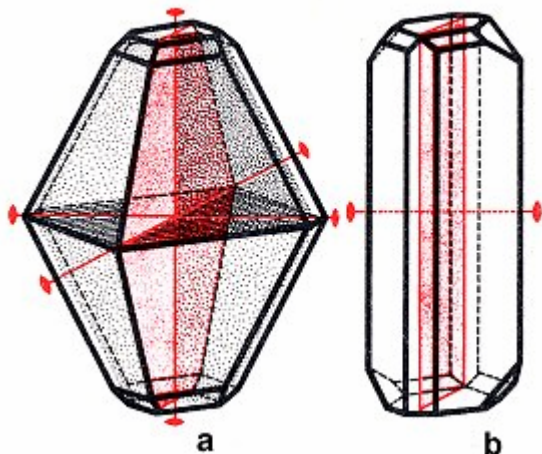
Schwefel, San Felipe/Mexiko, Foto und Copyright: T. Seilnacht



Monokliner Schwefel

β -S; S_8

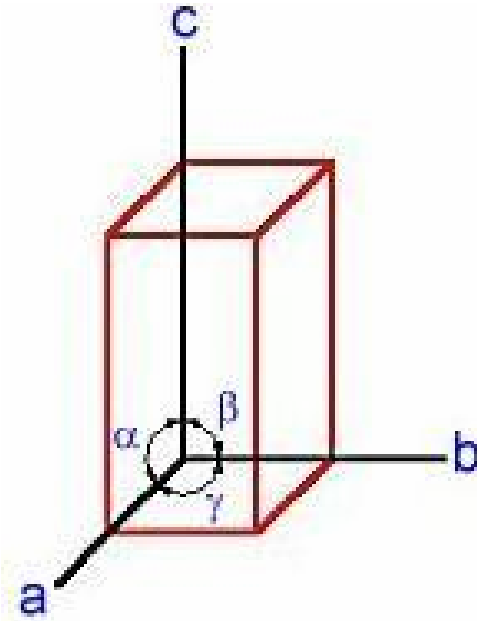




Rhombisch:

$$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

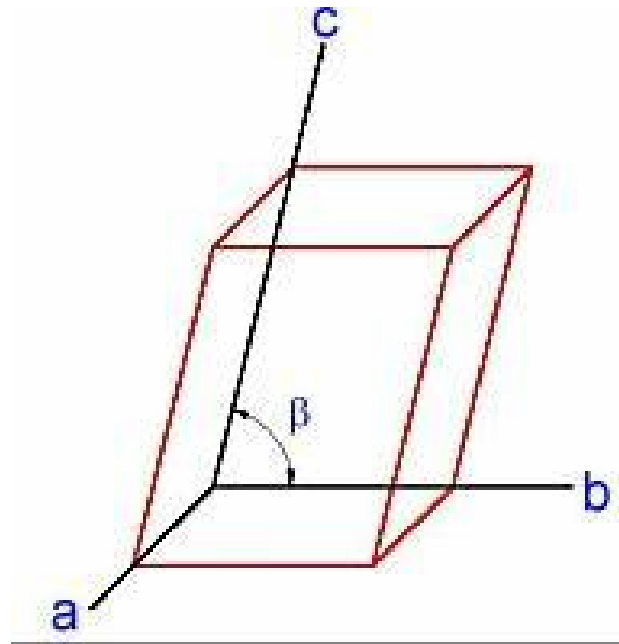
$$a \neq b \neq c$$



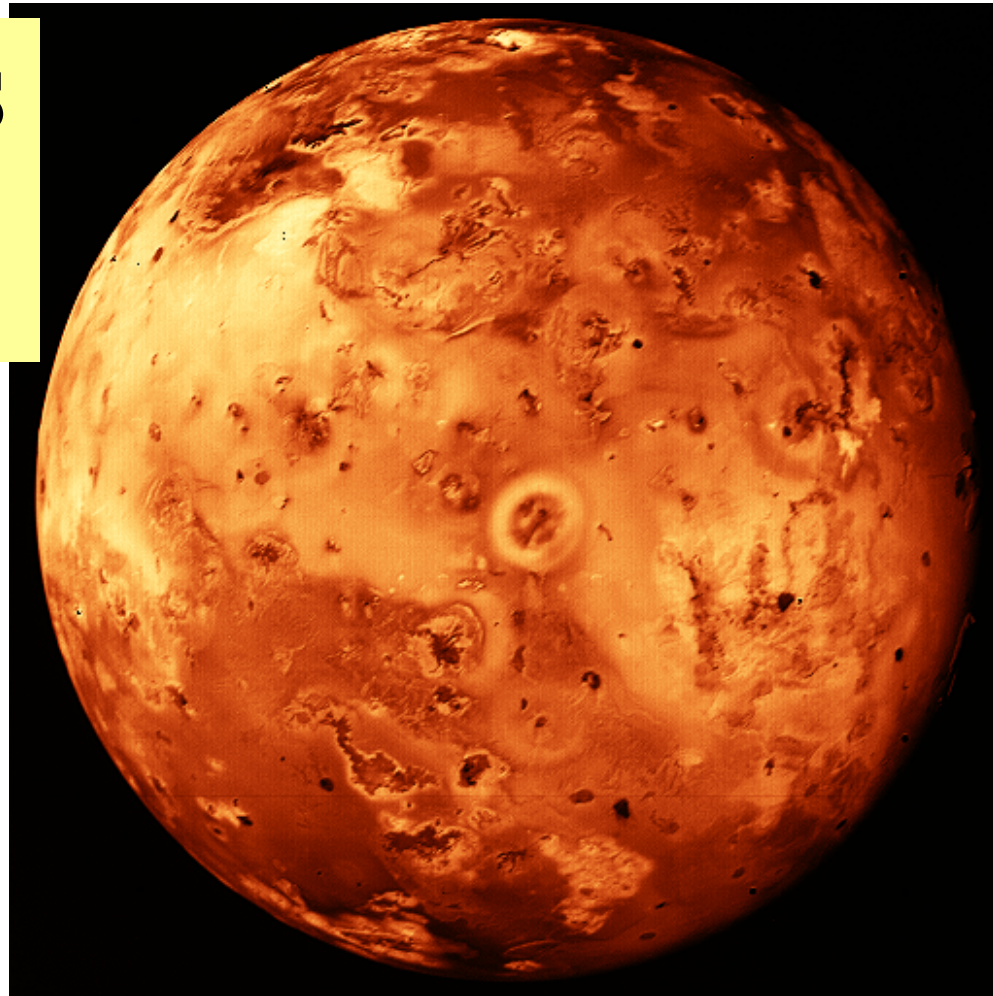
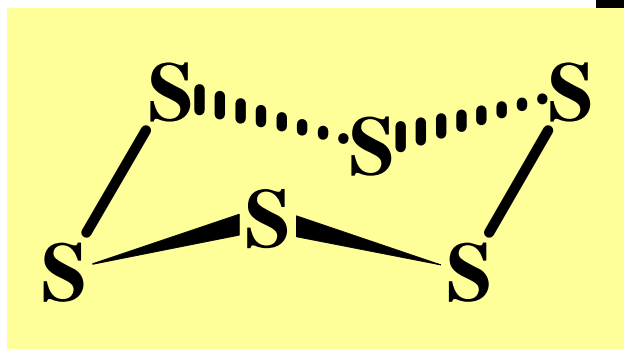
Monoklin:

$$\alpha = \gamma = 90^\circ, \beta \neq 90^\circ$$

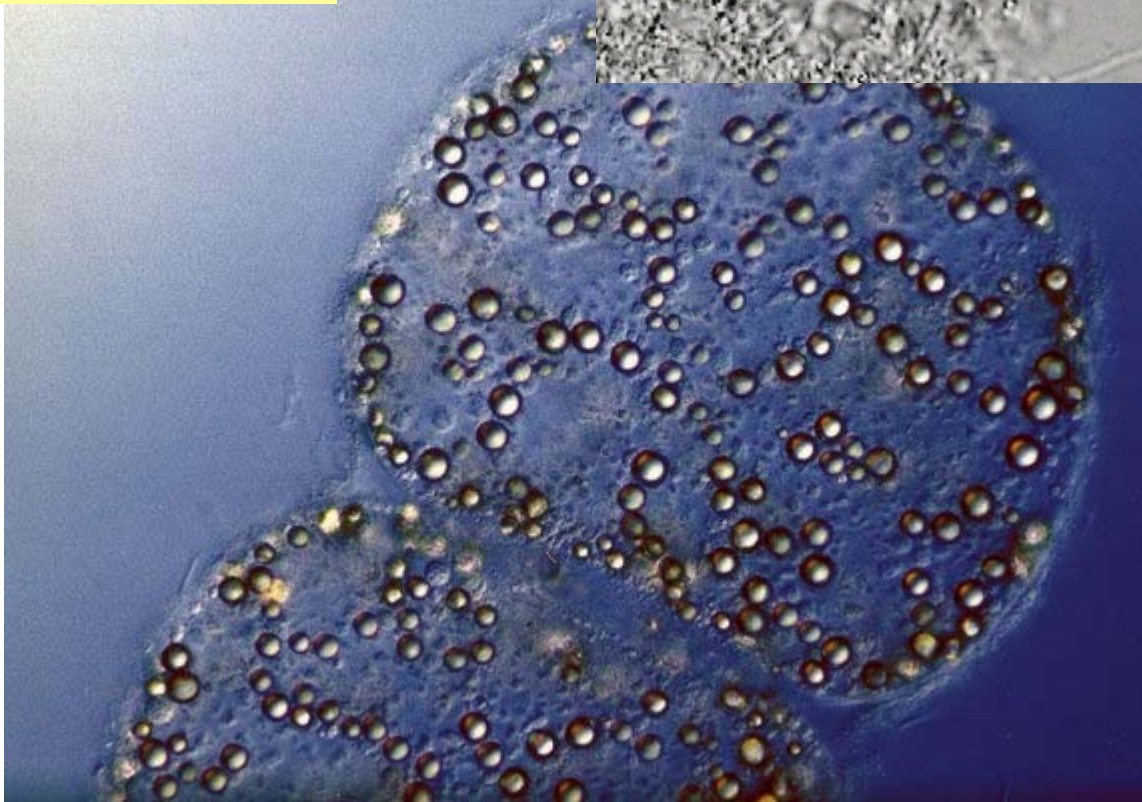
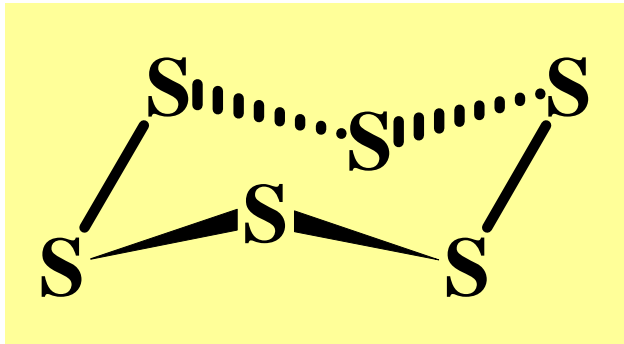
$$a \neq b \neq c$$



S_6 (ρ -S) auf **Io**



Schwefeltröpfchen (S_6 ; ρ -S) in Schwefelbakterien



Umwandlung
durch Erhitzen



20°C



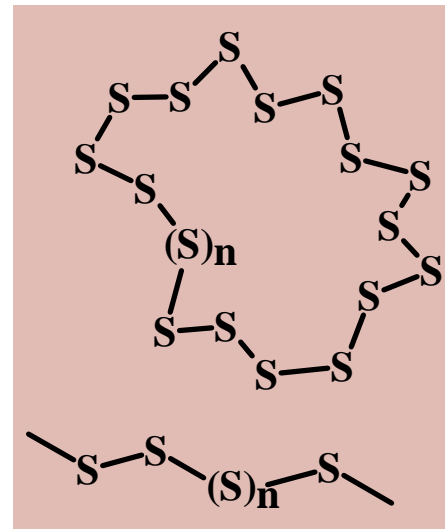
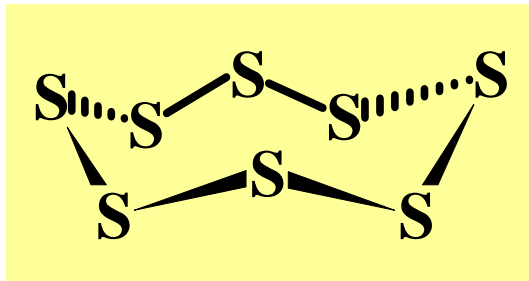
119°C



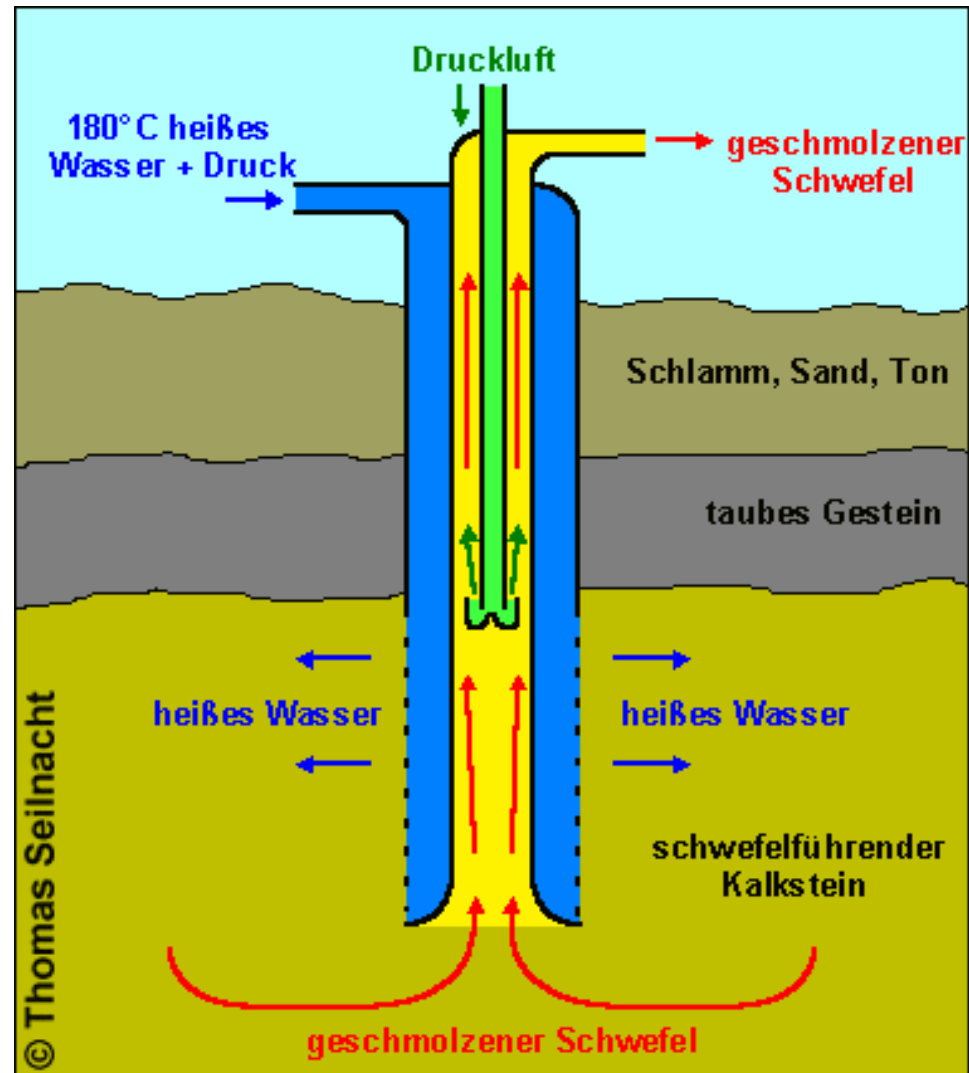
159°C



444°C

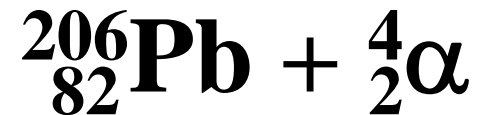


Frasch-Verfahren zur Schwefelgewinnung





$t_{1/2} = 50$ Tage



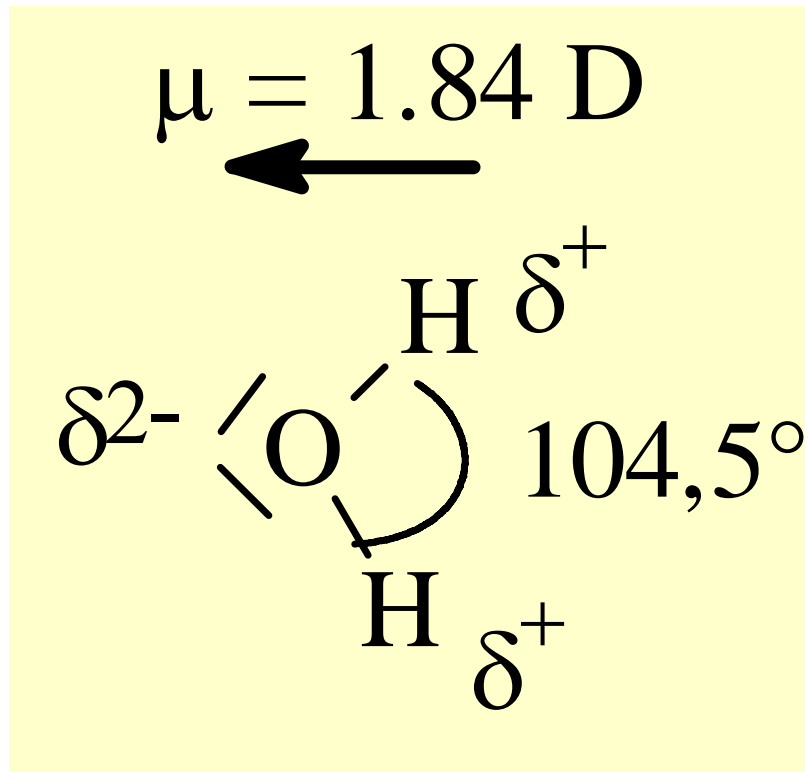
$\text{LD}_{50} = 8 \text{ ng/kg}$

Bildung und Zerfall
von Polonium

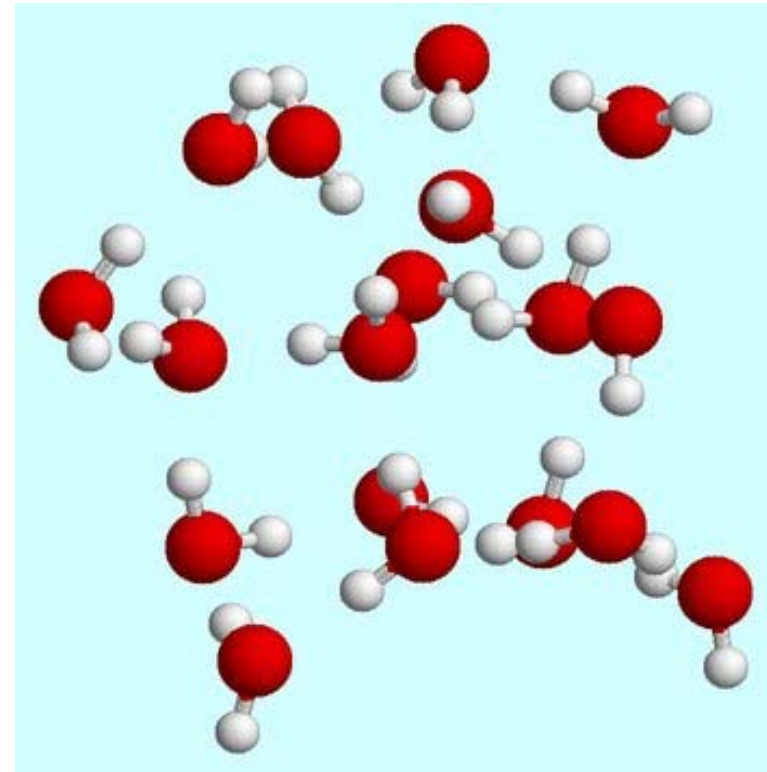
Wasserstoffverbindungen der Chalcogene

	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se	H ₂ Te
Siedepunkt (°C)	+100	-60,8	-41,5	-1,8
Bildungsenthalpie (kJ/mol)	-286	-20,1	+77,4	+143
MAK-Wert (mg/m ³)	-	15	0,2	0,1

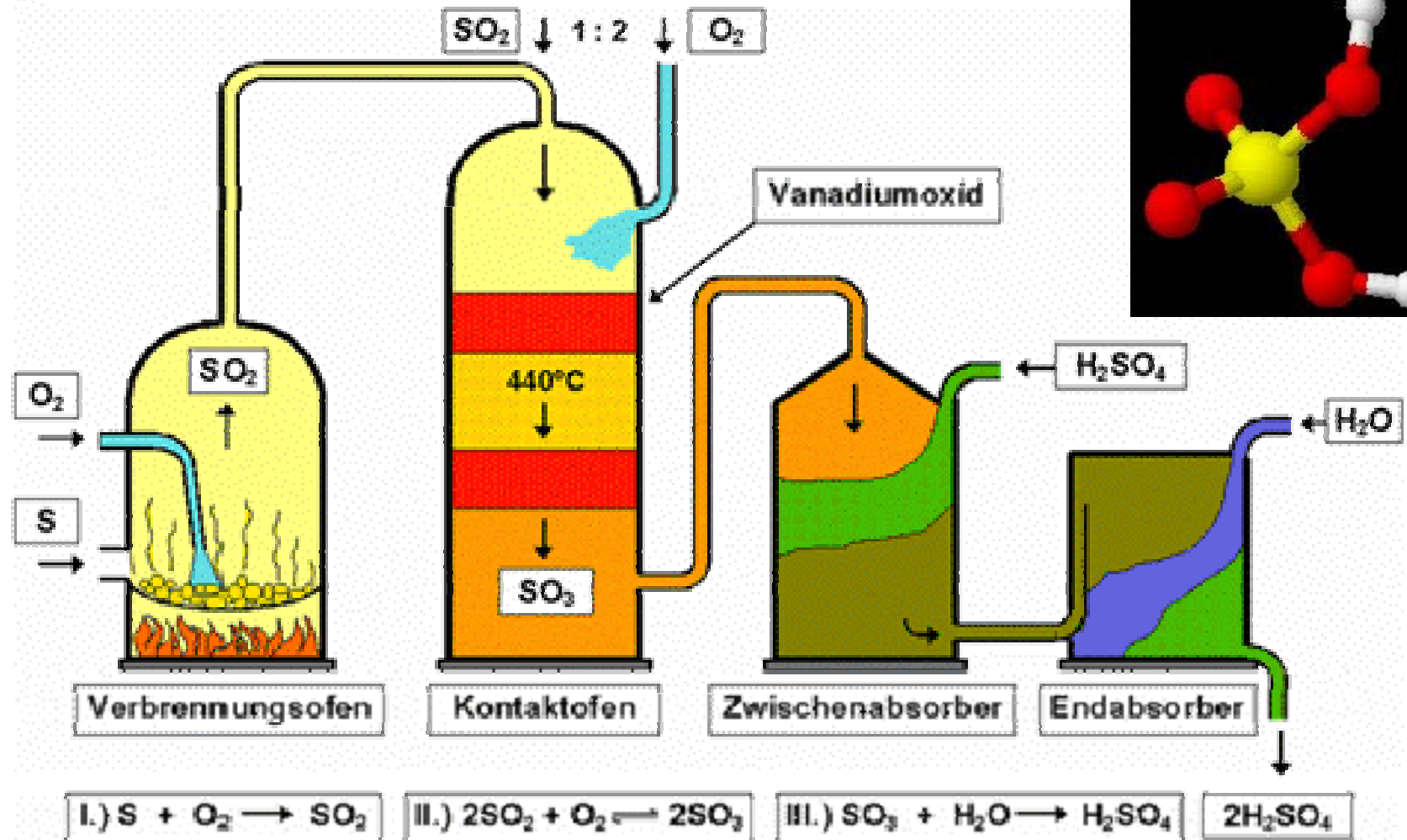
Dipolmoment des Wassers



Clusterbildung im Wassers



Schwefelsäureherstellung (Kontaktverfahren)



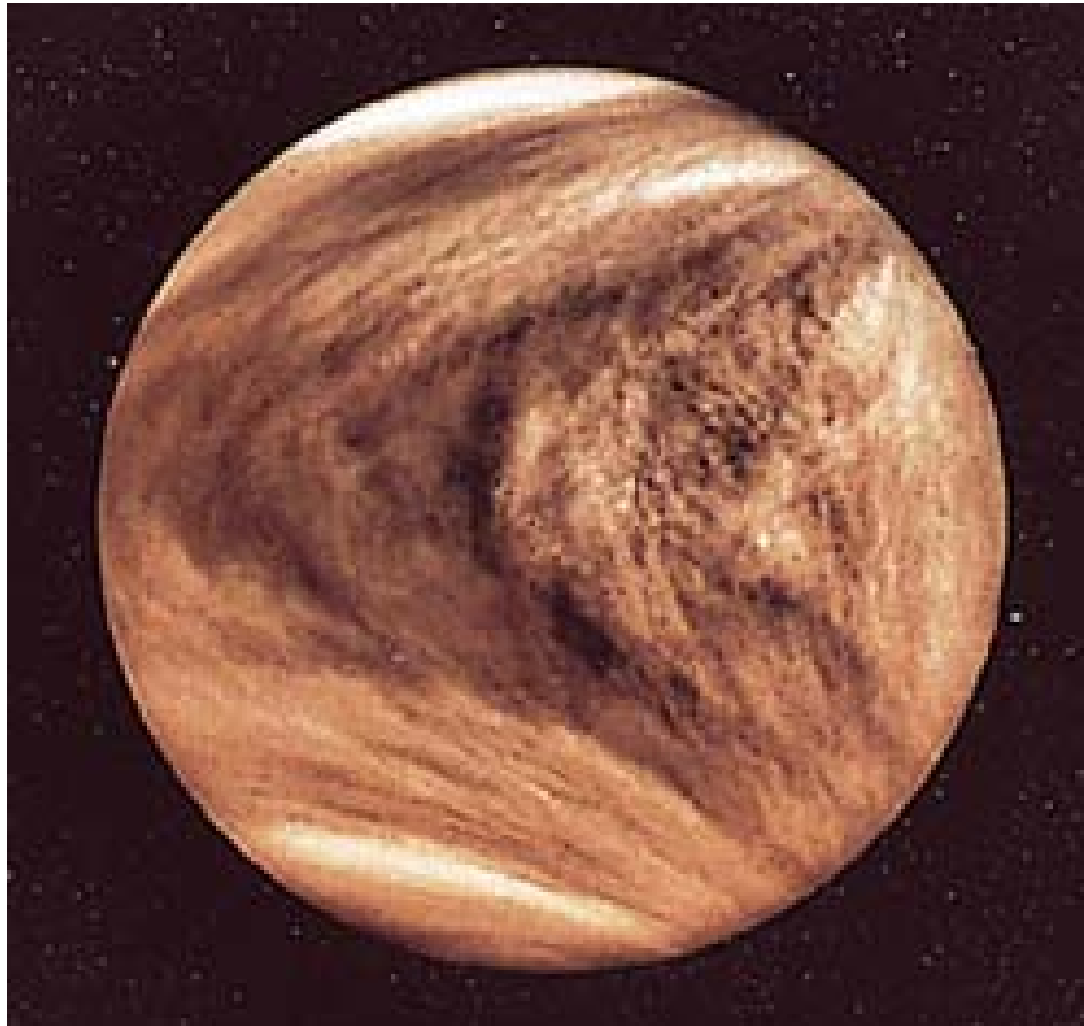
Fabrikanlage zur Produktion von Schwefelsäure



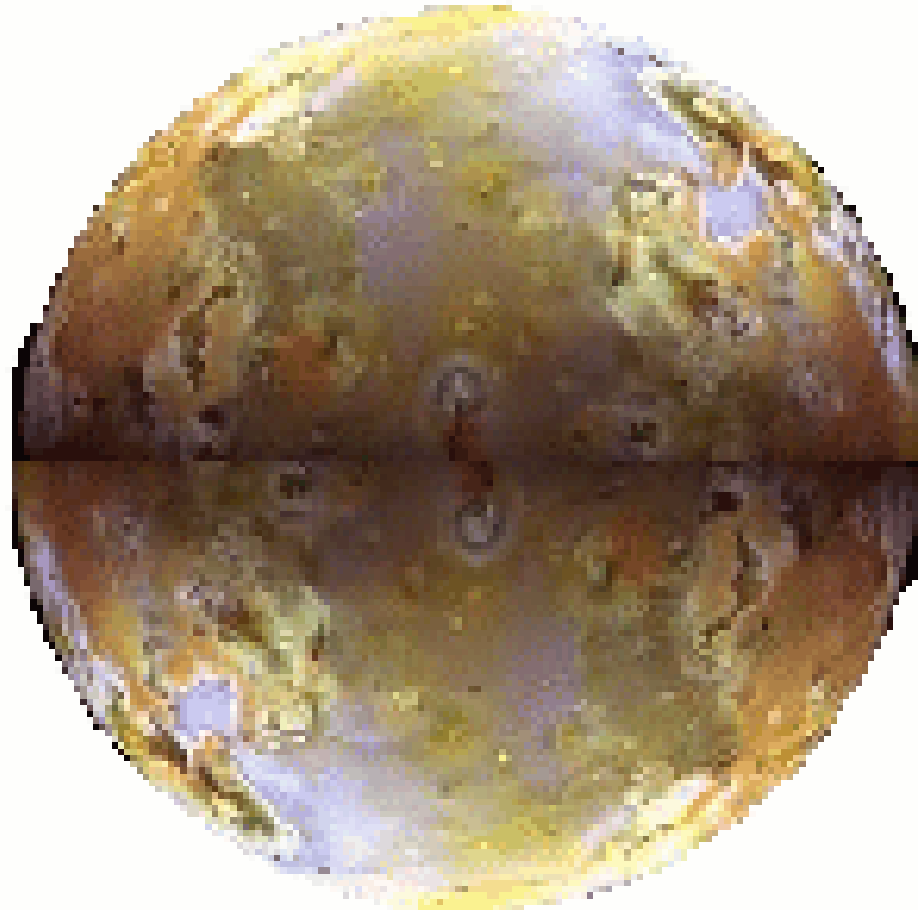


Flugzeugturbinen stoßen Aerosole
aus Ruß und Schwefelsäure aus

Wolken aus Schwefelsäure
umhüllen die Venus



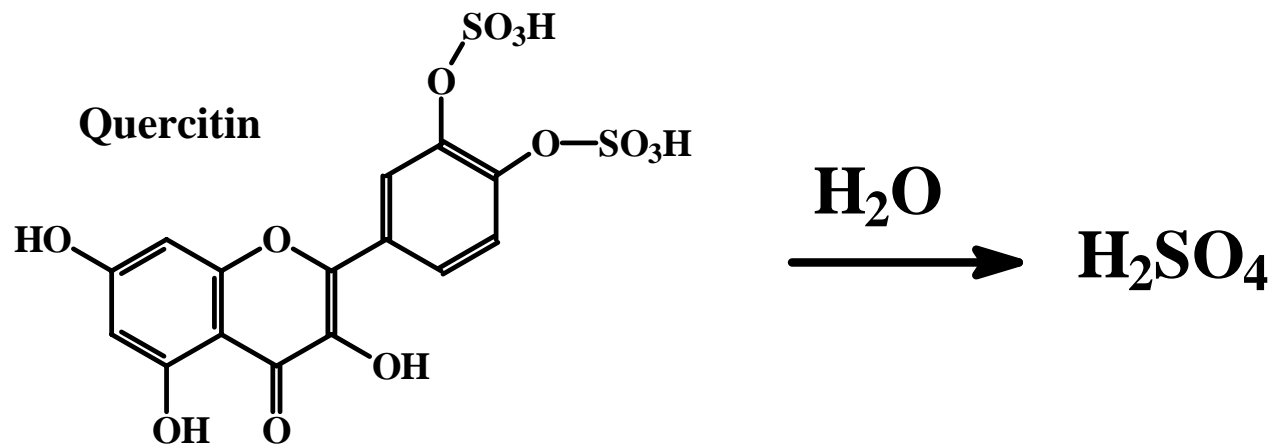
Gefrorene Schwefelsäure (hellgelbe Bereiche) auf den Jupitermond Europa



Zerstörung einer Marmorstatue durch
Sauren (Schwefelsäure enthaltenden)
Regen



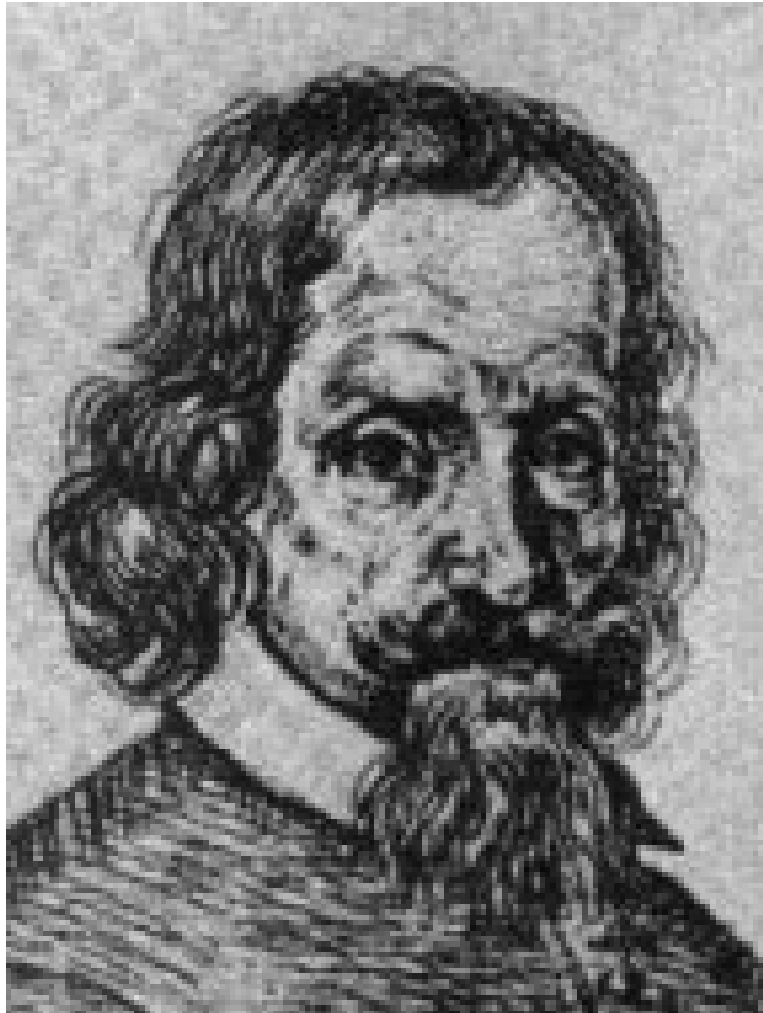
Warum tränen die Augen beim
Schneiden von Zwiebeln?



Ätzwirkung von Schwefelsäure

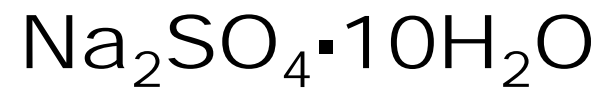


Johann Glauber
(1604-1668)



Glaubersalz

*(sal mirabilis
Glauberi)*



Das Firmensiegel von Johann Rudolph Glauber zeigt die alchemistischen Symbole der wichtigsten Rohstoffe, die in seiner Fabrik verarbeitet wurden:

Antimon ♂

Kupfer ♀

Grauspießglanz ♂

Zinnober 74

C = Kristalle ©



Ein Lorbeerkranz umgibt die chemischen Zeichen – wohl das Symbol für Glaubers wissenschaftliche Verdienste.

**Zu Wasserstoff- und
Sauerstoffverbindungen
des Schwefels und deren
Reaktionen s. Tafelbild
und Skriptum**