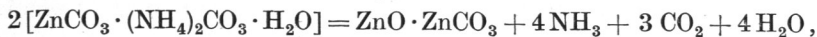


Beim Kochen einer solchen Lösung fällt ein basisches Carbonat:



oder ein unlösliches Doppelsalz von  $\text{ZnCO}_3$  und  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , das beim Trocknen und Erhitzen reines  $\text{ZnO}$  ergibt.

Auch reine Salze besitzen ein gewisses Lösungsvermögen für  $\text{ZnO}$ , so geschmolzene oder in Wasser gelöste Alkali- und Erdalkalichloride sowie  $\text{ZnCl}_2$ , wohl unter Bildung von Chlorzinkaten der Formel  $n\text{MeCl}_2 \cdot m\text{ZnO}$ ; solche dienen daher als Verschlackungsmittel für  $\text{ZnO}$ , z. B. beim Einschmelzen von Zinkstaub. In Ammonsulfat erfolgt Lösung nach



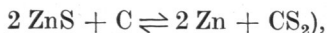
### b<sub>1</sub>) Zinkhydroxyd, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ .

Entsteht beim Behandeln von Zinksalzlösungen mit wenig  $\text{NH}_4\text{OH}$  oder einem Alkali- oder Erdalkalihydroxyd als weißer, amorpher Niederschlag; beginnt schon bei  $100^\circ$  Wasser abzugeben und kann bei  $125^\circ$  fast ganz entwässert werden; die letzten Reste von  $\text{H}_2\text{O}$  entweichen allerdings erst bei Rotglut. Die übrigen Eigenschaften entsprechen mehr oder weniger denen des  $\text{ZnO}$ .

### c) Zinksulfid, Schwefelzink, $\text{ZnS}$ .

In der Natur als Zinkblende und Wurtzit vorkommend (s. S. 269). Farbe in reinem Zustande (künstlich dargestellt) weiß. Kristallisiert regulär und hexagonal (oberhalb  $1020^\circ$  stabil). Spez. Gewicht 4,1 (krist.); das des amorphen aus Lösung gefällten  $\text{ZnS}$  schwankt je nach der Temperatur der Nachbehandlung (geringster Wert: 2,25). Spez. Wärme (0 bis  $100^\circ$ ): 0,1146.

Sublimiert ohne zu schmelzen beim Erhitzen von ungefähr  $1180^\circ$  an deutlich (nach anderen Angaben schon bei ca.  $1000^\circ$ ), lebhaft in Berührung mit Kohle bei  $1300$  bis  $1350^\circ$  (vielleicht unter Bildung von  $\text{CS}_2$ ):



im  $\text{N}_2$ -Strom bei  $1100^\circ$ . Beim Erhitzen an der Luft erfolgt Oxydation zu  $\text{ZnO}$  bzw. zu (wohl sekundär gebildetem)  $\text{ZnSO}_4$ . Beginn der Oxydation ungefähr bei  $480^\circ$ <sup>1)</sup>. Da es sich um eine reine Oberflächenreaktion handelt, ist die Oxydationsgeschwindigkeit weitgehend von der Korngröße bzw. der Größe der Kornoberfläche abhängig; außerdem spielt natürlich auch die

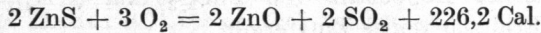
<sup>1)</sup> Nach eigenen mit reinem  $\text{ZnS}$  ausgeführten Versuchen des Verfassers betrug die Menge des säurelöslichen  $\text{Zn}$  bei  $\frac{1}{2}$  mm Korn und nach zweistündigem Erhitzen im Luftstrome auf

|      |         |
|------|---------|
| 500° | 3,0%    |
| 550° | 12,9%   |
| 600° | 68,6%   |
| 700° | 85,6%   |
| 800° | 92,6% . |

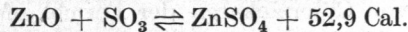
Man sieht (s. auch Fig. 91) deutlich die lebhafteste Steigerung der Oxydation zwischen  $550$  und  $600^\circ$ , so daß hier wohl für die gen. Korngröße der Entzündungspunkt zu suchen sein dürfte. (Die Menge des unter den innegehaltenen Laugeverhältnissen löslichen  $\text{ZnS}$  ist überall abgezogen.)

Strömungsgeschwindigkeit der Gase, durch welche  $\text{SO}_2$  abtransportiert wird, eine Rolle (s. später S. 288).

Der Röstvorgang nach der Gleichung



verläuft mit starker positiver Wärmetönung; dasselbe gilt von der zur Sulfatisierung führenden Reaktion:



Diese wird durch alle die Überführung von  $\text{SO}_2$  in  $\text{SO}_3$  begünstigenden Umstände ebenfalls begünstigt; als optimale Sulfatisierungstemperatur wurde 600 bis 650° ermittelt<sup>1)</sup>.

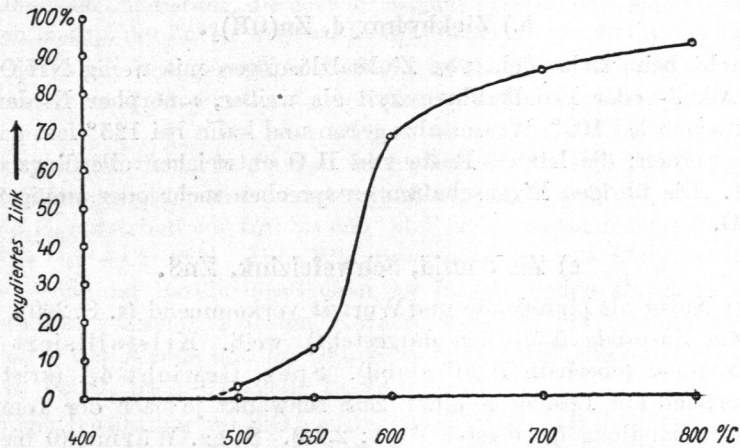
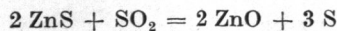


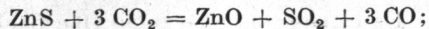
Fig. 91. Die Abröstung von ZnS ( $\frac{1}{2}$  mm) im Luftstrom bei zweistündigem Erhitzen auf steigende Temperatur.

Die Reaktion mit  $\text{SO}_2$  nach:

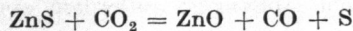


verläuft nur sehr langsam.

Mit  $\text{CO}_2$  erfolgt von 750° ab (bei 900 bis 950° lebhaft) Oxydation:

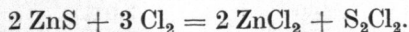


vielleicht findet daneben auch noch die Umsetzung

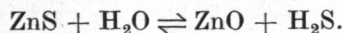


statt.

Mit Chlorgas reagiert ZnS erst beim Erhitzen auf dunkle Rotglut:

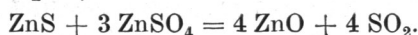


Wasserdampf wirkt oberhalb 1300° nach



<sup>1)</sup> Wahrscheinlich nimmt die Sulfatbildung so lange mit der Temperatur zu, bis die Dissoziationsgeschwindigkeit des Sulfates und von  $\text{SO}_3$  so hohe Werte erreicht hat, daß sie die der Sulfatisierung übertreffen.

Mit  $\text{ZnSO}_4$  erfolgt schon bei ca.  $480^\circ$  Reaktion, jedoch nur bei sehr inniger Mischung (2 feste Körper!):



Mit  $\text{ZnO}$  erhitzt erfolgt Bildung eines Oxysulfurets ( $m\text{ZnS} \cdot n\text{ZnO}$ ), möglicherweise in sehr untergeordnetem Maße auch Reaktion unter Erzeugung von met. Zn, die jedoch hier vollkommen bedeutungslos ist.

Mit Kohlenstoff soll sich  $\text{ZnS}$  nach

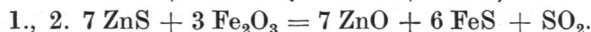
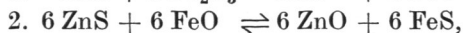
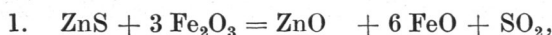


umsetzen, jedoch unvollständig und erst bei sehr hohen Temperaturen.

Mit  $\text{FeO}$  erfolgt, wenigstens teilweise, Umsetzung nach



mit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , jedoch nur in oxydierender Atmosphäre, Oxydation zu  $\text{ZnO}$ :



In reduzierender Atmosphäre entsteht natürlich met. Zn.

Mit  $\text{CaO}$  energische Umsetzung, die bei  $1100^\circ$  fast quantitativ verläuft:

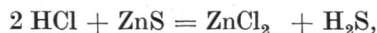


Mit met. Fe (sowie mit Cu) erfolgt Umsetzung nach dem Prinzip der Niederschlagsarbeit:



auch diese Reaktion ist umkehrbar und verläuft praktisch nur bei großem Überschuß an Fe und erst bei ca.  $1300^\circ$  vollständig von links nach rechts, also weit oberhalb des Siedepunktes des Zn.

Löslichkeit nur in Mineralsäuren höherer Konzentration gut unter Platzwechsel von Zn und Wasserstoff, wobei giftiger gasförmiger Schwefelwasserstoff,  $\text{H}_2\text{S}$ , entweicht, z. B.:



Mit Salzlösungen des Sn, Sb, Cd, Bi, Cu, Ag und Hg setzt sich frisch gefälltes  $\text{ZnS}$  ganz oder teilweise um unter Bildung des betreffenden Metallsulfides, z. B.:



In kalter  $\text{Na}_2\text{S}$ -Lösung ohne Gasentwicklung löslich, ferner in kochender Lösung von  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ :



#### d) Zinksalze.

Sie sind stets farblos, wenn das Anion farblos ist, und enthalten das Zn immer zweiwertig. Chlorid, Nitrat, Sulfat, Acetat leicht in Wasser, Alkalihydroxyd- und Karbonatlösungen löslich, die übrigen Salze in Mineralsäuren. Salze der flüchtigen Säuren ergeben beim Glühen  $\text{ZnO}$ .

Zn wird aus Salzlösungen metallisch (und als  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ) durch met. Mg gefällt;  $\text{HO}$ -Ionen erzeugen weißen  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ -Niederschlag, im Überschuß des Fällungs-