

Von den vielen übrigen Wismutmineralien, die höchstens als Beimengungen bzw. Verunreinigungen anderer Erze gelegentlich eine Rolle spielen, seien noch erwähnt: Selenwismutglanz, Bi_2Se_3 oder $\text{Bi}_2(\text{Se}, \text{S})_3$; Tetradymit, $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$; Tellurwismut, Bi_2Te_3 ; Cuprobismutit, $3(\text{Cu}_2, \text{Ag}_2, \text{Pb})\text{S} \cdot 4\text{Bi}_2\text{S}_3$; Arsenobismutit, $4\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{As}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; Kieselwismut oder Eulytin, $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$; ferner Vanadate, Uranate, Molybdate des Bi.

Erwähnt seien ferner als zum Teil sehr wichtige Ausgangsmaterialien für die Gewinnung gewisse, das Bi in angereichertem Zustand enthaltende Zwischenprodukte, die bei der Verarbeitung anderer Erze, vor allem von Blei-, Kupfer-, Nickel- und Kobalterzen, fallen; so die Elektrolyenschlämme von der Bleiraffination nach Betts (s. S. 167) sowie Wismutglätte und -herd vom Treiben des Reichbleies und vom Feinbrennen des Silbers (Bd. I, S. 104), Bi-haltige Schlämme von der Kupferelektrolyse, Speisen und Abfälle von der Fabrikation der Wismutpräparate.

Der Wismutgehalt der Erze ist sehr verschieden; wohl die reichsten (mit 20 bis 30% Bi) findet man in Bolivien, doch werden auch noch solche mit bis herab zu (1 bis) 2% Bi abgebaut, die dann noch der Aufbereitung unterworfen werden müssen. Da sie meist noch andere wertvolle Mineralien enthalten, so hängt die untere wirtschaftliche Grenze natürlich mit von deren Menge ab. In Bolivien gelten eigentliche Wismuterze mit weniger als 2% Bi als nicht mehr abbauwürdig.

Die Erze sind meist vergesellschaftet mit Zinn- und Silbererzen (z. B. Bolivien, Erzgebirge, Australien), doch kommen häufig auch Kobalt- und Nickel-Arsenerze (z. B. Erzgebirge), Kupfererze (z. B. Mexiko, Balkan) und Bleierze (z. B. Colorado) als Begleiter vor; fast stets besitzen sie einen (häufig recht erheblichen) Gehalt an Edelmetallen.

4. Die für die Gewinnung wichtigsten Eigenschaften des Wismuts und seiner Verbindungen¹⁾.

a) Metallisches Wismut.

Spez. Gew.: 9,8 (fest) und 10,0 (flüssig). Schmelzp.: 271° , grob kristallin erstarrend. Siedep.: 1490° (Ruff und Bergdahl) bzw. 1506° (van Liempt).

Sprödes Metall, das sich auch im reinsten Zustande in der Kälte leicht pulverisieren läßt, von silber- bis grauweißer Farbe mit rötlichem Stich, an der Luft leicht bunt anlaufend, stark zur Kristallisation neigend. Bei 100° gebogen „schreit“ es wie Zinn. Kristallisiert hexagonal (rhombodrisch). Bi ist das am stärksten diamagnetische Metall.

Spez. Wärme bei 18° : 0,0292, bei 280 bis 380° (flüssig): ca. 0,036. Wärmeleitfähigkeit $\lambda = \text{ca. } 0,016$ (0°). Elektrische Leitfähigkeit 1,3 (Silber = 100). Schmelzwärme ca. 13,0 cal/g. Härte 2,5.

Besitzt i. a. gute Legierbarkeit mit anderen Metallen, mit denen es Legierungen mit den niedrigsten bisher bei Metallen beobachteten Schmelz-

¹⁾ Die Mehrzahl der Angaben ist dem Band „Wismut“ von Gmelins Handbuch (s. Literatur S. 29) entnommen.

punkten bildet (Rosesches, Woodsches Metall u. a.); hierauf und auf seinem härtenden Einfluß auf andere Metalle beruht der wichtigste Verwendungszweck des Metalles.

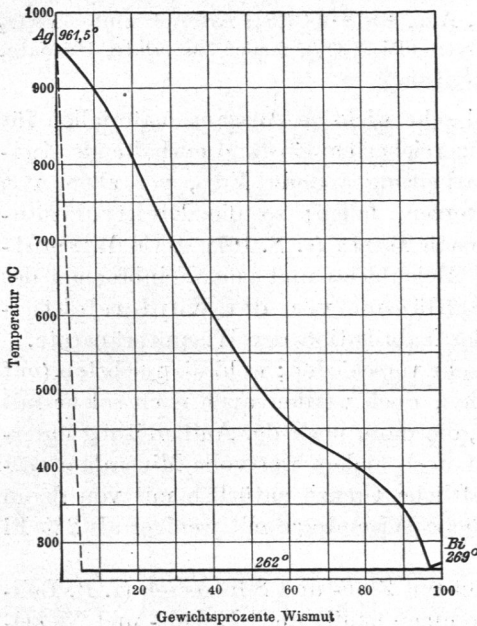


Fig. 1. Erstarrungsschaubild des Systems Silber-Wismut. — Nach Petrenko. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Bd. 1.)

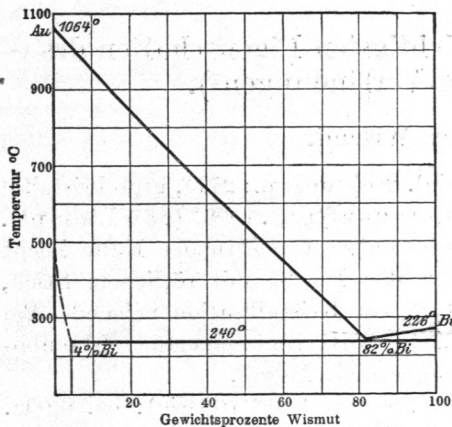


Fig. 2. Erstarrungsschaubild des Systems Gold-Wismut. — Nach Vogel. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Bd. 1.)

tikum mit 56,5% Bi, Schmelzp. 124,6°. Festes Wismut ca. 4% Pb zu lösen.

Ferner beruht auf der Fähigkeit, mit anderen Metallen sehr leicht schmelzende Eutektika zu bilden, die Erscheinung, daß beim Erstarren unreinen Wismuts knopfartige Auswüchse auftreten, welche die Verunreinigungen in angereicherter Form enthalten.

Von Interesse sind hier Legierungen mit

Silber (s. Fig. 1): Vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; keine Verbindung; Eutektikum mit 2,5% Ag, Schmelzp. 262°. Festes Ag enthält bis 1,5% Bi, Ag in festem Bi unlöslich.

Gold (s. Fig. 2): Vollständige Löslichkeit in flüssigem Zustand; keine Verbindung; Eutektikum mit 18,8% Au, Schmelzp. 240°. Festes Au löst bis zu 4% Bi, Au in festem Bi unlöslich.

Kupfer (s. Bd. I, Fig. 121, S. 299): Vollkommene Löslichkeit im flüssigen, fast vollkommene Unlöslichkeit (unter 0,5% Bi bzw. Cu) im festen Zustand. Neben primär ausgeschiedenem Cu erstarrt stets Bi bei 271°.

Nickel: Vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; keine primären Verbindungen, ein Eutektikum aus praktisch reinem Bi und mit dessen Schmelzpunkt. Bei 638° soll sich aus der teilweise erstarrten Schmelze eine Verbindung NiBi ausscheiden, bei 472° NiBi₃, doch sind die Verhältnisse noch nicht vollkommen aufgeklärt.

Eisen: Vollständige Unlöslichkeit im flüssigen und festen Zustand.

Blei (s. Fig. 14, S. 36): Vollständige Mischbarkeit im flüssigen Zustand; keine Verbindung; Eutektikum mit 56,5% Bi, Schmelzp. 124,6°.

Festes Blei vermag ca. 34% Bi,

Zinn: Im flüssigen Zustand bei 416° Mischungslücke zwischen ca. 1 und 83 % Bi, vollständige Mischbarkeit erst von ca. 850° an; primäre Erstarrung bei 416° ,

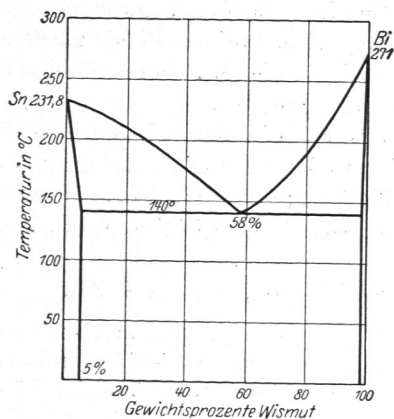


Fig. 3. Erstarrungsschaubild des Systems Wismut-Zinn. — Nach Hikoza Endo. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Ergänzungsbd.)

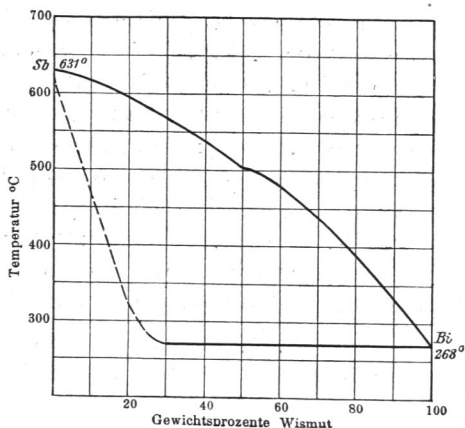


Fig. 4. Erstarrungsschaubild des Systems Wismut-Antimon. — Nach Hüttner & Tammann. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Bd. I.)

sekundäre bei $254,5^\circ$. Festes Bi löst bis zu 3 % Zn, festes Zn kein Bi (das Diagramm zeigt große Ähnlichkeit mit dem der Pb-Zn-Legierungen).

Zinn (s. Fig. 3): Vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; keine Verbindung; Eutektikum mit 58 % Bi, Schmelzp. $136,5^\circ$. Festes Zinn vermag bis zu 6 % Bi zu lösen, festes Wismut bis zu 0,9 (oder 2,0) % Sn.

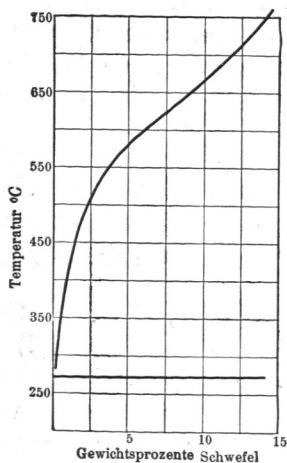


Fig. 5. Erstarrungsschaubild des Systems Wismut-Schwefel. — Nach Aten. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Bd. I.)

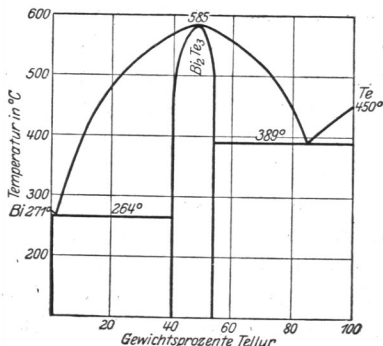


Fig. 6. Erstarrungsschaubild des Systems Wismut-Tellur. — Nach Hikoza Endo. (Aus Landolt-Börnstein, Physikalisch-chem. Tabellen, 5. Aufl., Ergänzungsband.)

Antimon (s. Fig. 4): Vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; keine Verbindung; kein Eutektikum. Festes Antimon löst bis ca. 30 % Bi,

festes Wismut kein Sb. Von ca. 30% Bi ab scheidet sich sekundär reines Bi aus.

Arsen: Vollständige Mischbarkeit im flüssigen Zustand. Eine einzige primäre Erstarrungskurve, die vom Schmelzpunkt des reinen Bi bis zu dem des As ansteigt. Der eutektische Punkt liegt dicht beim Bi. Durch Erhitzen einer Bi-As-Legierung läßt sich As vollständig entfernen.

Schwefel (s. Fig. 5): Das System ist, da Bi_2S_3 beim Schmelzen zum Teil dissoziiert, nur bis 14,5% S untersucht; bis zu dieser Zusammensetzung besteht vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; keine Löslichkeit von S in festem Bi. Einzige Verbindung: Bi_2S_3 ; Eutektikum mit 0,14% S, Schmelzp. 270° . Die Affinität des Bi zu S ist geringer, als die des Cu, Fe und Hg, größer als die des Cd, Sb(?), Sn, Pb und Zn.

Tellur (s. Fig. 6): Vollständige Löslichkeit im flüssigen Zustand; eine Verbindung: Bi_2Te_3 mit 52,2% Bi, Schmelzp. 585° . Eutektikum Bi- Bi_2Te_3 bei ca. 1% Te, Schmelzp. 264° , Bi_2Te_3 -Te bei ca. 86% Te, Schmelzp. 389° . Keine Löslichkeit im festen Zustand.

Kohlenstoff ist praktisch unlöslich. Mit Silicium bildet sich kein Silicid. Mit Alkalimetallen gute Löslichkeit, mehrere Verbindungen.

Chemische Eigenschaften.

Die beständigsten Verbindungen sind die des dreiwertigen Bi; daneben existieren auch solche, in denen es vier- und fünfwertig auftritt, während die häufig angenommene Existenz von zweiwertigem Bi zweifelhaft ist.

Kristallines Bi bleibt bei gewöhnlicher Temperatur an trockener und feuchter Luft unverändert; beim Erhitzen bilden sich Anlauffarben; es verbrennt erst bei Rotglut zu Bi_2O_3 . Auch Wasserdampf wird erst bei Rotglut zersetzt. Geschmolzenes Bi bedeckt sich mit einer, wahrscheinlich aus einem Gemisch von Bi und Bi_2O_3 bestehenden, grauen Oxidhaut.

Leicht löslich in HNO_3 (spez. Gew. 1,2, 65°) und Königswasser, in konz. H_2SO_4 erst in der Hitze unter SO_2 -Entwicklung, wird von verd. H_2SO_4 kaum angegriffen, von wäßr. HCl nur bei Gegenwart von Sauerstoff und ohne Wasserstoffentwicklung: $4 \text{Bi} + 3 \text{O}_2 + 12 \text{HCl} = 4 \text{BiCl}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ (vgl. weiter unten BiCl_3).

Reagiert mit trockenem SO_2 -Gas, auch in der Hitze, nicht. Im Chlorstrom findet lebhaftere Vereinigung zu BiCl_3 (daneben auch BiCl_2 ?) statt, wenn das Metall in feiner Verteilung vorliegt. Trockenes HCl-Gas greift auch in der Hitze nur sehr wenig an.

Gegen Cu, Hg, Au und Ag ist Bi elektronegativer und vermag diese daher aus Lösungen, in denen sie sich als Ionen befinden, auszufällen.

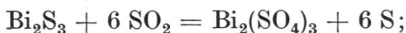
b) Verbindungen des Wismuts.

1) Mit Schwefel.

Wismuttrisulfid, Bi_2S_3 (nat. Wismutglanz, Bismutin, wichtigstes Wismutmineral). Farbe: schwarz- bis bleigrau, kristallisiert rhombisch.

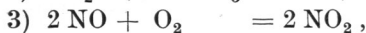
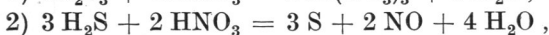
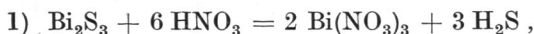
Schmelzp. 718° ; schmilzt unter starker Ausdehnung und teilweiser Dissoziation (von ca. 300° ab), so daß man beim Umschmelzen stets ein Gemisch von Bi_2S_3 und met. Bi erhält. Siedepunkt nicht ermittelt.

Fein gemahlenes Bi_2S_3 oxydiert, an der Luft erhitzt, bei beginnender Rotglut unter Aufglühen zu einem hellgrauen Gemisch von Bi_2O_3 und $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$ unter Abgabe von SO_2 . Beim Erhitzen im SO_2 -Strom entsteht ebenfalls Sulfat schon von Temperaturen unterhalb 300° ab (Maximum der Sulfatbildung: ca. 400° mit 62%):

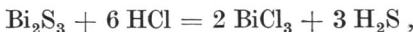


daneben entsteht von ca. 300° an in steigendem Maße met. Bi (bei 800° 87,4%) infolge Dissoziation des Bi_2S_3 . Bei sehr hohen Temperaturen (elektr. Ofen) ist die Dissoziation vollständig.

In verd. HNO_3 schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Abscheidung von S leicht löslich:



HCl wirkt in der Wärme in allen Konzentrationen (bis 1 : 16 H_2O) nach

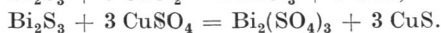


doch muß zur Erzielung gleicher Umsetzungsgeschwindigkeit um so höher erhitzt werden, je verdünnter die Säure ist. Konz. H_2SO_4 zersetzt beim Erwärmen unter SO_2 -Entwicklung:



Alkalihydroxyd- und Ammonsalzlösungen wirken nicht ein; auch Cyanide sind in wässriger Lösung ohne Einfluß. In konz. K_2S -Lösung in der Kälte leicht löslich, in Na_2S -Lösung erst beim Erhitzen in stärkerem Maße.

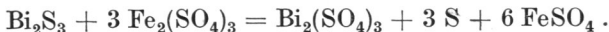
Mit Lösungen von Cu-Verbindungen findet in der Hitze Umsetzung statt:



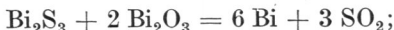
Durch Ferrisalzlösungen erfolgt, schon in der Kälte beginnend, vollständige Auflösung unter S-Abscheidung:



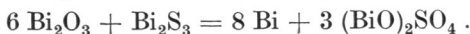
und



Eine Reaktion mit Bi_2O_3 unter Abscheidung von met. Bi findet leicht und bei verhältnismäßig niedriger Temperatur statt:



doch ist die erforderliche Temperatur schon so hoch, daß gleichzeitige Wiederoxydation des erzeugten Metalles erfolgt, wenn nicht in reduzierender bzw. neutraler Atmosphäre (CO_2) oder unter einer Salzdecke gearbeitet wird; daneben entsteht wenig bas. Sulfat:



Ausbeute an met. Bi: ca. 90% der theoretischen.

Mit den Sulfiden anderer Metalle entstehen sog. Sulfobismutite, zu denen auch einige in der Natur vorkommende Mineralien gehören.

Durch längeres Schmelzen mit KCN erfolgt vollständige Umwandlung in Bi.

2. Mit Sauerstoff.

2a. **Wismut(tri)oxyd**, Bi_2O_3 (nat. Wismutocker, Bismut, s. d.).

Farbe hellgelb, wird beim Erhitzen vorübergehend orange gelb und rotbraun (Umwandlung in eine andere Modifikation bei ca. 685°).

Schmelzp. 817° (860°). Sublimiert bei 1010° . Erleidet bei 1750° noch keine Zersetzung. Spez. Gew. 8,28 (25°) bis 8,9 (geschmolzen).

Beim Erhitzen im Wasserstoffstrom findet bei 300° nur zu ca. $\frac{1}{3}$ Reduktion statt, der Rest des Sauerstoffes wird erst bei bedeutend höherer Temperatur und schwer vollständig entzogen. Die Reduktion durch CO beginnt bereits bei 200° und erreicht bald 100%; außerdem reduzieren leicht: C, CH_4 , KCN (beim Schmelzen), trockenes NH_3 . Beim Schmelzen mit S entsteht zum Teil Bi_2S_3 , beim Erhitzen im H_2S -Strom ein Bi-reicheres Produkt (bzw. ein Gemenge von 2 Bi und 1 Bi_2S_3). Im Chlorstrom bildet sich neben wenig Oxychlorid BiCl_3 . In Berührung mit Wasser unverändert. Leicht löslich in konz. Säuren zu den entsprechenden Bi^{+++} -Verbindungen. In verdünnten Säuren entstehen daneben unlösliche Oxysalze, z. B. nach $\text{Bi}_2\text{O}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{BiOCl} + \text{H}_2\text{O}$.

In Alkalilaugen auch beim Kochen kaum löslich. Beim Erhitzen im SO_2 -Strom entsteht bei beginnender Rotglut ein schwarzes Pulver, das neben Sulfat wahrscheinlich auch metallisches Bi enthält und bei längerem Erhitzen bei heller Rotglut ein weißes kristallines Produkt, $4\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SO}_2$, ergibt.

Verhalten gegenüber Bi_2S_3 vgl. oben unter Bi_2S_3 .

Porzellan wird von schmelzendem Bi_2O_3 angegriffen (Bildung eines Silikates?).

Al, Cr^{+++} und Fe^{+++} werden durch Bi_2O_3 aus ihren Lösungen als Hydroxyde gefällt, nicht aber Cu, Zn, Fe^{++} , Ni, Co, Mn und Pb (ältere Angabe).

2b. **Wismuthydroxyd**, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

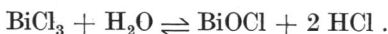
Gegen Luft sehr unbeständig, geht unter Wasserabgabe schon bei 100 bis 105° in gelbweißes BiOOH , $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, über. In Säuren löslich; durch H_2S schon bei 140° in Bi_2S_3 übergeführt. Durch wäßr. NH_3 nicht verändert; durch Alkalilösungen beim Kochen in Bi_2O_3 übergeführt.

Andere Oxyde, wie das noch sehr problematische Oxydul, BiO , das Tetroxyd, Bi_2O_4 , und das Pentoxyd, Bi_2O_5 , spielen keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle; letzteres geht schon bei 250° in Bi_2O_4 , dieses bei 305° in Bi_2O_3 über.

c) Salze des Wismuts.

Die meisten Bi-Salze sind zwar in Wasser löslich, doch werden sie in Berührung mit diesem sofort hydrolysiert, und zwar mit steigendem Wasserzusatz in zunehmendem Maße; sie bilden dann in Wasser nicht oder sehr schwer lösliche basische (Oxy-) Salze, die in den betreffenden Säuren mehr oder weniger leicht löslich sind. Man kann die Bi-Salze daher nur in stark

sauren Lösungen in Lösung halten, andererseits ist es möglich, sie aus solchen durch Verdünnen mit Wasser fast quantitativ auszufällen, z. B.:



Ausfällung des Bi aus seinen Lösungen kann auch durch den elektrischen Strom und elektronegativerer Metalle, wie Mg, Zn, Cd, Sn, Fe und Pb, erfolgen. Ferner durch H_2S als Bi_2S_3 , durch Alkali- und Erdalkalicarbonate und durch Hydroxyde als Hydroxyd bzw. bas. Salz.

1. Wismuttrichlorid, BiCl_3 .

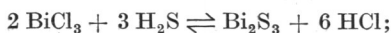
Farbe schneeweiß (gelbe Farbe rührt von Verunreinigungen). Schmelzpt. $232,5^\circ$. Siedep.: 447° , verdampft ohne Dissoziation.

Schmilzt zu einer klaren Flüssigkeit, aus der durch Elektrolyse kein Regulus, sondern nur eine schwarze Suspension von metallischem Bi in BiCl_3 gewonnen wird.

Sehr hygroskopisch. Beim längeren Erhitzen an der Luft auf 120° entsteht BiOCl , mit Schwefel BiSCl . Mit SO_2 keine Wirkung. Im H_2S -Strom erhält man bei mäßiger Temperatur BiSCl , in Rotglut Bi_2S_3 .

Durch Wasser sehr stark hydrolysiert (s. oben), so daß es in der Kälte fast quantitativ ausgefällt werden kann; doch nimmt die hydrolytische Spaltung mit steigender Temperatur ab.

Infolge der Löslichkeit von BiOCl in konz. HCl und der Bildung komplexer wasserlöslicher Doppelsalze von BiCl_3 mit Alkalichloriden und NH_4Cl verhindern solche Zusätze die Ausfällung von unlöslichem BiOCl . Na_2SO_4 hat keinen Einfluß. Durch konz. H_2SO_4 wird BiCl_3 in Sulfat verwandelt. Beim Einleiten von H_2S in eine salzsaure BiCl_3 -Lösung erfolgt vollständige Fällung bis zu einer Konzentration von 14% HCl nach



von ca. 16,4% HCl ab tritt überhaupt keine Fällung mehr ein.

2. Wismutoxychlorid, BiOCl .

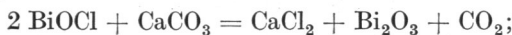
Weißes amorphes Pulver, wenn durch Hydrolyse von BiCl_3 entstanden; lichtempfindlich. Färbt sich beim Erhitzen gelb unter teilweiser Zersetzung in Bi_2O_3 und BiCl_3 . Schmilzt bei heller Rotglut unter Abgabe von BiCl_3 -Dämpfen. Die Zersetzung erfolgt nach:



Wird durch Erhitzen im H_2 -Strom zu Bi reduziert:

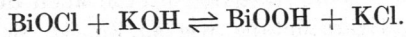


Da (u. a. auch nach Maßgabe der Bildungswärmen) die Alkali- und Erdalkalimetalle größere Affinität zu Cl_2 besitzen als Bi, so ist eine Zerlegung von BiOCl durch deren Oxyde oder Karbonate, also z. B. durch Kalkstein, möglich:



d. h. man kann durch Erhitzen von BiOCl mit einem Alkali- oder Erdalkalikonat oder -oxyd und einem Reduktionsmittel met. Bi erzeugen.

Unlöslich in H_2O , auch in der Hitze, löslich in konz. HCl und HNO_3 (unverändert?), schwerer löslich in H_2SO_4 unter Bildung von Sulfat. Durch verd. KOH nicht angegriffen, durch heiße konz. KOH -Lösung unter Abscheidung von Bi_2O_3 bzw. Bi-Hydroxyd zersetzt:

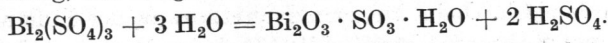


Durch Schmelzen mit KCN vollständig reduziert.

Andere Chlorverbindungen spielen keine Rolle, doch entstehen mit Alkalichlorid- und NH_4Cl -Lösungen wasserlösliche Doppelsalze (s. oben).

3. Wismutsulfat, $\text{Bi}_2(\text{SO}_4)_3$.

Farbe weiß; kristallin. Ziemlich luftbeständig. Beginn der Zersetzung beim Erhitzen im Luftstrom auf 570° ; unter SO_3 -Abgabe bildet sich zunächst $5 \text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 4 (\text{SO}_3)_3$, oberhalb 870° zerfällt es weiter in Bi_2O_3 und SO_3 . Mit Wasser bilden sich zunächst lockere pulverförmige Hydrate verschiedener Zusammensetzung, bei längerer Einwirkung entsteht ein basisches Sulfat:



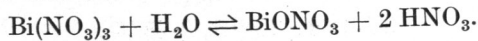
Starkes Erhitzen im H_2 - und NH_3 -Strom führt zur Reduktion zu Metall. Beim Zusammenschmelzen mit S im geschlossenen Tiegel entsteht Bi_2S_3 bzw. ein Gemenge des Sulfides mit met. Bi .

In konz. H_2SO_4 löslich; aus der Lösung kristallisieren je nach Temperatur und Konzentration saure oder basische Sulfate aus. Die sauren Sulfate gehen beim Erhitzen auf 170° in normales Sulfat über; sie sind in verdünnter Säure in der Kälte löslich (Trennung von PbSO_4), Erwärmen der Lösung auf 60° verursacht deren Wiederausscheidung.

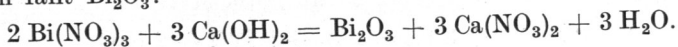
4. Wismutnitrat, $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

Farblos, kristallisiert triklin.

Geht schon beim Trocknen unter Abspaltung von H_2O und HNO_3 in bas. Salz über. Auch beim Erhitzen entweicht von 30° ab HNO_3 , bei 75° zerfällt es in eine Flüssigkeit und $\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{N}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$, der Rest des Kristallwassers entweicht bei 150° . Durch Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zum Teil zu bas. Nitrat zersetzt, und zwar mit steigender Wassermenge in zunehmendem Maße. In verd. HNO_3 mit 8,3% freies N_2O_5 ohne Zersetzung löslich, bei weiterer Verdünnung Trübung. Beim Erhitzen der Lösung Ausscheidung von bas. Salz, das sich beim Abkühlen wieder löst:



Kalkmilch fällt Bi_2O_3 :



5. Wismutsilikate (nat. Eulytin, $\text{Bi}_4(\text{SiO}_4)_3$ u. a.).

Über Eigenschaften der natürlichen Silikate ist nichts bekannt. Durch Zusammenschmelzen von Bi_2O_3 und SiO_2 in verschiedenen Verhältnissen zwischen 800 und 1000° erzeugte Silikate lassen sich durch CO und H_2 zu Metall und SiO_2 reduzieren; sie sind löslich in HCl und HNO_3 unter Abscheidung von SiO_2 .