



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 43. Kupfer. Name. Eigenschaften, Anwendung. Legierungen.  
Kupferoxyd und -oxydul. Chlorkupfer. Kupfervitriol. Kohlensaures Kupfer.  
Grünspan. Patina. Scheelsches und Schweinfurter Grün. ...

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](#)

**Bleivergiftungen.** Alle Bleiverbindungen sind giftig und bewirken allmählich Bleikolik. Viele Handwerker sind beständig vom Blei bedroht. Gemüse- und Fleischkonserven in Gefäßen, die mittels Blei verlötet sind, lösen von letzterem kleine Mengen auf. Erdenes Geschirr mit Bleiglasur gibt an saure Speisen und Flüssigkeiten Blei ab. Stanniol, das zur Verpackung von Käse, Zichorien, Tee usw. dient, ist oft bleihaltig. Schwarze Seidenstoffe sind nicht selten mit Bleizucker beschwert; Nähseide hat oft einen süßlichen Geschmack von Bleizucker. Viele Haarfärbemittel, Schminken und Puder sind bleihaltig. Anstriche von Bleiweiß im Innern des Hauses sind nicht zu empfehlen, weil sie dunkel werden (Schwefelblei!) und staubförmiges Bleiweiß an die Zimmerluft abgeben.

- Aufg.** 1. Schrift mit Bleizuckerlösung wird in  $H_2S$  dunkel; Erkl.! 2. Welche Handwerker sind in Gefahr von Vergiftung durch Blei? 3. Wie kann man mittels Bleizucker feststellen, ob Wasser hart oder weich ist? 4. Wie muß man einen irischen Topf auf das Vorhandensein von löslichem Blei untersuchen? 5. Wie läßt sich feststellen, ob Nähseide Bleizucker enthält? 6. Wenn man einen Streifen Zink in Bleizuckerlösung hängt, so bedeckt er sich mit Blättchen aus Blei (Bleibaum!). Erkl.! 7. Warum eignet sich reines Blei nicht als Letternmetall? 8. Gib von folgenden Verbindungen Namen, Farbe, Verhalten und Anwendung an!  $PbO$ ,  $Pb_3O_4$ ,  $PbCO_3$ ,  $PbO_2$ . 9. Welche der beiden Säuren: Essigsäure und  $CO_2$  ist Ca gegenüber die stärkere? welche Pb gegenüber? 10. Im Deckel der Reinigungskästen für Leuchtgas ist ein Hahn. Um den Grad der Reinheit des Leuchtgases zu prüfen, läßt man einen Gasstrom gegen ein mit Bleizucker benetztes Papier gehen. Erkl.! 11. Vergl. die Affinität von Pb und K zu Chromsäure! zu  $CO_2$ ! 12. Schließe aus der Anwendung von Bleikammern bei der Schwefelfabrikation auf die Löslichkeit des schwefels. Bleis! 13. Die löslichen Bleisalze wirken besonders dadurch giftig, daß sie das Eiweiß der Magen- und Darmschleimhaut an sich reißen. a) Warum ist flüss. Eiweiß aus Hühnereiern ein geeignetes Gegengift? b) Warum Glaubersalz?

Die alten Griechen und Römer bezogen das Kupfer aus Cypern, nannten es deshalb aes Cyprium (Erz aus Cypern); daraus entstand „Cuprum“ und unser „Kupfer“.

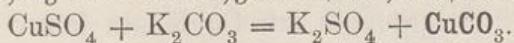
E. u. A. Das Kupfer ist nicht zu hart, um nicht den stählernen Grabstichel des Kupferstechers eindringen zu lassen, aber doch hart genug, um als Druckplatte für Kupferstiche und Landkartendruck die Anfertigung einer großen Zahl von Abzügen zuzulassen. Weil es nicht spröde ist, verträgt es den Stoß des Prägestempels, und wegen seiner Härte werden die Kupfermünzen im Verkehr nicht bald abgegriffen. Es lässt sich zu feinstem Draht ausziehen, und weil es nächst dem Silber der beste Leiter für Elektrizität ist, braucht man es in Menge zu elektrischen Leitungen, beim Bau von Induktionsapparaten und in galvanischen Elementen. An der Luft überzieht es sich mit einer dünnen Schicht von schwarzem Kupferoxyd, über dem Feuer mit einer dickeren Schicht, und wo es zugleich dem Regen ausgesetzt ist, mit einer grünlichen Patina. Alle diese Überzüge verhindern aber, daß der Sauerstoff tiefer eindringt. Das K. ist also sehr dauerhaft; deshalb findet es, in Platten ausgewalzt, Anwendung zum Decken von Türmen und Domen und getrieben zu Kesseln und Destillierblasen. Im Wasser bedeckt es sich mit einem Überzuge von giftigen Kupfersalzen; darum dient es zur Bekupferung der Seeschiffe, um zu verhindern, daß sich an dieselben Entenmuscheln, Bohrmuscheln u. a. Weichtiere ansetzen. Gießen lässt sich das Kupfer jedoch nicht, denn es zieht sich beim Erstarren unregelmäßig zusammen und füllt die Form nur unvollkommen aus.

Leg. Die Edelmetalle erhalten durch eine Legierung mit Cu größere Härte. Mit unedlen Metallen legiert, nimmt das K. selbst neue vorzügliche Eigenschaften an. Die Legierungen mit Sn, Bronzen, kommen dem Stahl an Härte und Elastizität nahe; darauf beruht ihre Verwendung als Kanonenmetall (90% Cu und 10% Sn) als Glockenmetall (78% Cu und 22% Sn) und ihr Gebrauch im Altertum, als man das Eisen noch nicht aus seinen Erzen auszubringen verstand, zu Streitäxten, Schwertern, Spangen und Fibeln (Bronzezeit). Die Legierung mit Zn, Messing (70% Cu und 30% Zn), lässt sich zu Blechen auswalzen, treiben, ist härter und ansehnlicher als Cu und hält sich an der Luft besser als dieses, findet deshalb ähnliche Verwendung wie das reine Cu.

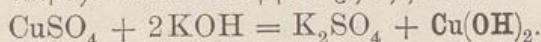
Vb. a) mit O. In der Hitze bedeckt sich das Cu mit schwarzem, zerreiblichem Kupferoxyd, CuO, und einer darunterliegenden Schicht von ziegelrotem Kupferoxydul, Cu<sub>2</sub>O. In der Mitte der Weinfeuerflamme findet eine Reduktion der Oxide statt.

b) mit Cl. Salzsäure löst CuO schnell auf, greift dagegen metallisches Cu nur sehr wenig an, wird deshalb in starker Verdünnung zum Blankputzen von Kupfergeschirr gebraucht.

e) mit Säuren.  $H_2SO_4$  löst Cu nur bei Zusatz von  $HNO_3$  auf. Beim Eindampfen der Lösung erhält man blaue Kristalle von Kupfervitriol  $CuSO_4$ . Der Kupfervitriol dient als fäulniswidriges Mittel zum Durchtränken von Eisenbahnschwellen und Telegraphenpfählen, als „Beize“ für Saatkorn, als Mittel gegen Kartoffelfäule, als Oxydationskörper im Daniellschen Element. — Wird  $CuSO_4$  gelöst und mit einer Lösung von  $K_2CO_3$  (Pottasche) oder  $Na_2CO_3$  (Soda) versetzt, so entsteht ein Niederschlag von bläulichgrünem, kohlensaurem Kupfer.



Setzt man der Kupfervitriollösung Alkali (KOH) oder AlkNatron ( $NaOH$ ) zu, so entsteht blaues Kupferoxydhydrat.



Die fälschlicherweise „Grünspan“ genannten blaugrünen Flecke auf kupfernen Pumpenstiefeln bestehen aus einer Mischung von  $CuCO_3$  und  $Cu(OH)_2$ . Auch die Patina hat diese Zusammensetzung, desgl. der Malachit, ein wertvolles Kupfererz. Der echte Grünspan dagegen, eine schöne Anstrichfarbe, ist eissigsaures Kupfer. Dem Grünspan ähnliche Verbindungen entstehen allenthalben, wo Pflanzensäuren auf Cu einwirken. Auch mit Fetten geht das Cu Verbindungen ein, die grün aussiehen. Alle Kupferverbindungen sind giftig, am meisten das arsenig-saure Cu (Scheelsches Grün) und das arsenig-eissigsaure Cu („Schweinfurter Grün“).

Vk. Die Affinität des Kupfers zu Sauerstoff und Säuren ist nicht so groß wie die der anderen unedlen Metalle. Deswegen kommt es auch gediegen vor, am Oberen See und in Ostibirien zuweilen in riesigen Platten, reichlicher aber noch in Chile, wo einige Sandschichten 60% Kupfer in Gestalt von Körnern enthalten. Das Kupferoxyd geht viel zu leicht Verbindungen mit Säuren ein, als daß es hätte unverändert bleiben können; es hat sich allmählich in Malachit umgewandelt. Das beständigeren  $Cu_2O$  dagegen kommt als Rotkupfererz vor. Wie alle anderen Metalle verbindet sich das Kupfer gern mit Schwefel, und reines Schwefelkupfer (Kupferglanz), sowie ein Fe, Cu und S enthaltendes Erz, Kupferkies, sind sehr häufig. Wo der Schwefel des Schwefelkupfers an der Luft oxydierte, entstand Kupfervitriol ( $CuSO_4 + 5H_2O$ ), (Fig. 35), der bei Goslar im Harze, zu Falun in Schweden und sonst vielerorts vorkommt.

Vers. 1. 2 Probiergläser halb mit  $CuSO_4$ -Lösung; a) erhält einen Zusatz von gelöster Soda, b) mit gelöstem AlkNatron. Es entsteht in a)  $CuCO_3$  in b)  $Cu(OH)_2$ . 2. Erhitzt man diese Gläser, so entsteht in



beiden schwarzes Kupferoxyd CuO. — Das Kupferoxyd kann durch glühende Kohle reduziert werden. Die Bearbeitung des Malachits beginnt also mit dem Rösten des zerpochten Gesteins. Das gewonnene CuO sowie das Rotkupfererz werden dann mittels Kohle reduziert. Den Kupfervitriol löst man auf und bringt in die Lösung altes, wertloses Eisen. Dieses reizt die Säure an sich, so daß Cu frei wird.

Kupfervergiftungen. Verschluckte Kupfermünzen lösen sich allmählich in dem sauren Magensaft auf und bewirken eine chronische Kupfervergiftung. Vergiftungen mit Cu können ferner zustande kommen a) durch fette oder saure Speisen und Getränke, die in kupfernen Gefäßen zubereitet oder aufbewahrt worden sind; b) durch Trinkwasser, das

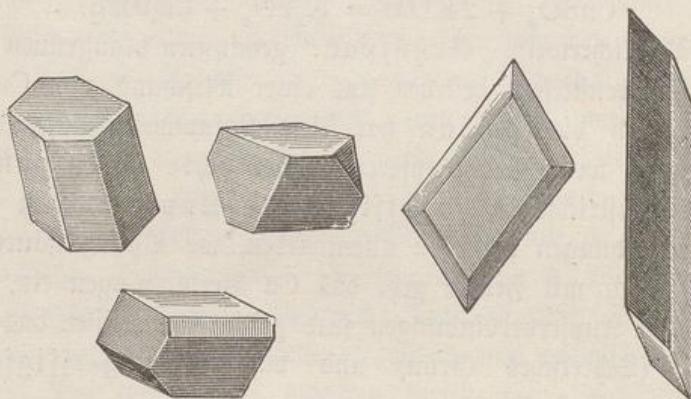


Fig. 35. Kupfervitriol-Kristalle.

aus kupfernen Röhren oder Pumpenstiefeln halbkohlens. a. mit fortgerissen hat; c) durch Tapeten, Bucheinbände, Kleiderstoffe usw., die mit Scheelschem oder Schweinfurter Grün gefärbt sind; d) durch Verfälschung von billigen Kakaoarten mit Kupferoxyd; e) durch Tee, der mittels Cu grün gefärbt ist, usw.

**Aufg.** 1. Vergl. Cu hinsichtlich seines Verhaltens a) an der Luft, b) in der Flamme mit Sn, Zn und Pb! 2. Telephondrähte bestehen aus verkupfertem Stahl. Vorteile? 3. In einer Lösung von  $\text{CuSO}_4$  legt man eiserne Nägel. Erfolg? 4. Vergl.  $\text{CuCO}_3$  mit  $\text{CaCO}_3$  hinsichtlich des Verhaltens in der Hitze! 5. Desgl.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  mit  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  hinsichtlich des Verhaltens zu Wasser! 6. Ein Pfennig, der rings von glühenden Kohlen umgeben ist, oxydiert nicht. Erkl.! 7. Cu wird mittels Salzsäure blank geputzt; drücke den Vorgang durch eine Formel aus! 8. Warum darf man beim Glockenguss zum Schmelzen der Metalle keine Steinkohlen verwenden? 9. Warum ist Koks hierzu nicht brauchbar? 10. Der Schmelzp. des Cu ist bei  $1100^\circ$ , der des Zinns bei  $400^\circ$ . Warum

wäre es unzweckmäßig, beide Metalle gleichzeitig in den Schmelzöfen zu bringen? 11.  $\frac{1}{10}$  des Metallgemisches verbrennt trotzdem; aus welchen Verbindungen besteht das „Gefräze“ (der „Schlamm“)? 12. Spez. Gew. des Cu = 8,9, das des Zn = 7,3. Welche Lage werden die geschmolzenen Metalle dementsprechend im Ofen einnehmen? 13. Wenn die Metallmischung beim Einfüllen in die Form allzu heiß ist, misstlingt der Guß. Warum? 14. Das Symbol für Kupfervitriol ist  $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ ; was wird sich bei Erhitzung dieses Salzes zuerst zeigen? 15. Welche Farbenveränderung wird man bei fortgesetztem Glühen wahrnehmen? Warum? 16. Welches Kupfersalz wird im Magen entstehen, wenn eine Kupfermünze verschluckt ist? 17. Wieviel Cu ist enthalten in 506 g Kupfervitriol? in  $37\frac{2}{3}$  g  $\text{CuCO}_3$ ? in 20 g  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ? 18. Verdampfendes und verbrennendes Cu färbt die Spiritusflamme grünlich. Wie müßte man demnach verfahren, um Tee auf Verschlüpfung mit Cu zu prüfen?

## Kap. 44.

Eisen. Ferrum. Fe. 56.<sup>III.</sup>

E. Das Eisen zeichnet sich vor den anderen Metallen dadurch aus, daß es sämtliche wertvollen Eigenschaften derselben in sich vereinigt. Es ist hart wie Bronze, biegsam wie Blei, elastisch wie Kupfer, zähe, hämmerbär wie Gold und Silber, läßt sich treiben, zu Draht ausziehen, gießen, schweißen, zu Blechen auswalzen und kommt allenthalben auf der Erde vor; dazu ist es stark magnetisch.

Bedeutung. Wegen so mancher vorzüglichen Eigenschaften ist es der vielfächsten Verwendung fähig. Es gibt keinen Beruf, der ohne Hilfsmittel aus Eisen fertig werden könnte. Darum sind mit der Gewinnung und Verarbeitung des Eisens beständig Millionen von Menschen beschäftigt. Weil das Eisen nur unter Aufwand von viel geistiger und körperlicher Arbeit aus dem Schoß der Erde und weiterhin aus seinen Erzen gewonnen werden kann, ist das Eisen zugleich ein Erzieher geworden, und diejenigen Nationen, die in der Eisenindustrie obenan stehen, die deutsche und die englische, sind auch in der Bildung am weitesten vorgeschritten. Das Eisen ist auch das einzige Schwermetall, das im Körper des Menschen und der Tiere unentbehrlich ist (Blutfarbstoff), und weil die Pflanze ohne Eisen kein Blattgrün und ohne dieses weder Stärke noch Eiweiß bereiten kann, ist alles Leben auf der Erde indirekt vom Vorhandensein des Eisens abhängig.