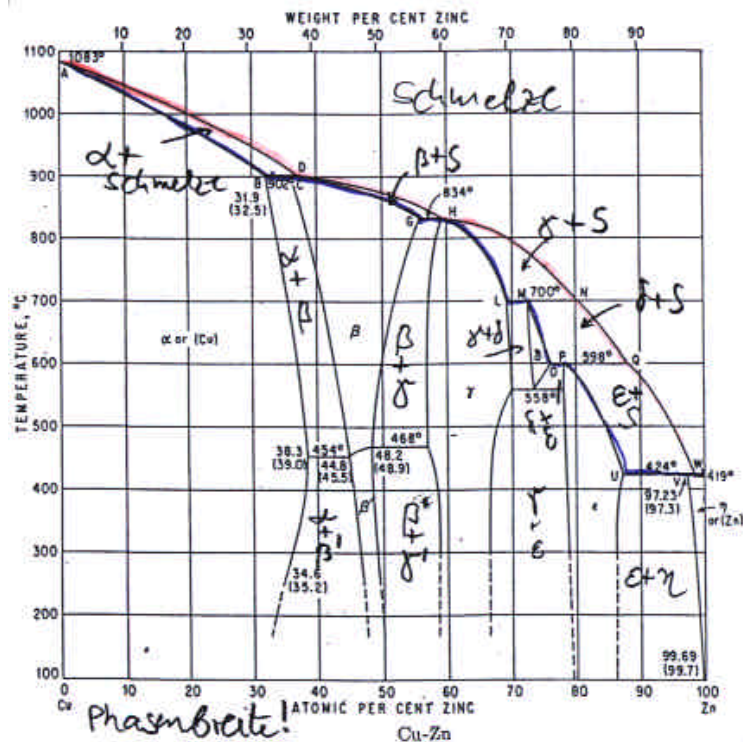


Versuchsprotokoll – Intermetallverbindungen

Präparat: CuZn₄

Name: Ondrej Burkacky

Theorie



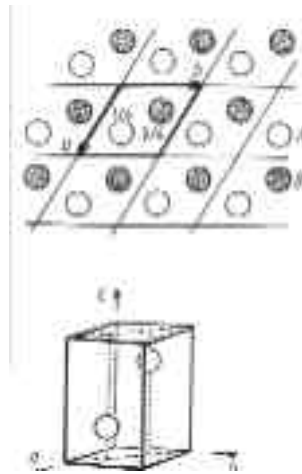
Phasendiagramm von Kupfer und Zinn

Die obige Graphik stellt das Phasendiagramm von Kupfer und Zinn dar. Die rote Linie ist die sogenannte Liquiduskurve, also jene Kurve unterhalb derer sich ein Feststoff abzuscheiden beginnt. Um die Zusammensetzung dieses Feststoffes zu bestimmen, legt man sich eine zur x-Achse parallele Gerade durch den Kurvenpunkt und liest die Zusammensetzung am Schnittpunkt mit der blauen Kurve, der Soliduskurve, ab. Unterhalb der Soliduskurve liegt nur noch ein Feststoff vor, der sich aus den beiden benachbarten Festphasen zusammensetzt. In der Schmelze, die sich oberhalb der Kurven befindetet, hat man laut dem Gibb'schen Phasengesetz (Phasen + Freiheitsgrade = Komponenten + 2) noch zwei Freiheitsgrade zur Verfügung, kann also die Temperatur und die Zusammensetzung verändern.

CuZn₄ (ε-Messing)

Um diese Substanz herzustellen, stellt man sich ein Gemisch aus vier Gewichtsteilen Zn und einem Gewichtsteil Kupfer und erhitzt es auf ca. 800°C. Laut dem Phasendiagramm kriegt man eine Schmelze und kann dann solange abkühlen bis man durch vertikales „Absinken“ (Temperaturabnahme) bei der Liquiduskurve landet. Nun würden sich Kristalle des Typs γ+δ abscheiden und man würde beim weiteren Abkühlen auf der Liquiduskurve weiter nach rechts „rutschen“. Hierbei würden sich dann Kristalle verschiedener Zusammensetzung abscheiden (siehe Diagramm).

Um dieses zu vermeiden d.h. um nur reines ϵ -Messing herzustellen bedient man sich eines Tricks, indem man die thermodynamische „Trägheit“ ausnützt und die CuZn_4 Schmelze schnell unter 570°C (Soliduskurve) abkühlt. Dadurch erreicht man, daß sich nur Kristalle des Typs CuZn_4 abscheiden, die in der Mg-Struktur kristallisieren (siehe folgende Abbildung).



Herstellung von CuZn_4

Wie bereits erwähnt stellt man sich eine Mischung aus vier Gewichtsteilen Zinn (z.B. 8g) und einem Gewichtsteil Kupfer (z.B. 2g) zusammen und gibt diese in einen Tiegel. Als Schutzschicht gibt man eine Mischung aus zwei Gewichtsteilen CaCl_2 und einem Gewichtsteil NaCl darauf und erhitzt in einem Ofen auf ca. 800°C . Nach ca. einer Stunde nimmt man den Tiegel aus dem Ofen, läßt ihn abkühlen und gibt ihn dann in einen ca. 550°C heißen Ofen für einen Tag. Das fertige Messing laugt man mit Wasser aus.

Ausbeute

2g Kupfer entsprechen bei einer Molmasse vom Kupfer von $63,546 \text{ g mol}^{-1}$ $0,03 \text{ mol}$. Praktisch beläuft sich das Gewicht des gewonnenen CuSn_4 auf ... g. Aus der Molmasse von CuZn_4 ($325,106 \text{ g mol}^{-1}$) ergeben sich mol CuSn_4 . Das ergibt eine Ausbeute von ... %.

Toxikologie

SnO_2 , NaCl , Cu , Zn unbedenklich

CaCl_2 reizend

R 36

Literatur

Skript von Professor Evers

U. Müller, Anorganische Strukturchemie