


Zintl-Phasen

Vortrag von Annika Lange



1. Was ist eine Zintl-Phase?
2. Definitionen
3. Beispiel
4. Eigenschaften
5. Anwendung

Intermetallische Phase

- homogene Verbindung aus zwei oder mehr Metallen
 - andere Gitterstruktur als reine Metallkomponenten
-  Unterschied zu Legierungen

1. Was ist eine Zintl-Phase?

3 Gruppen

- Laves-Phasen
- Hume-Rothery-Phasen
- Zintl-Phasen

Laves-Phasen

- größte Gruppe
- hohe Packungsdichte
→ nur bestimmte Radienverhältnisse
 $A/B=1,228$

Hume-Rothery-Phasen

- Verbindung von Übergangs- mit Hauptgruppenmetall
- Valenzelektronkonzentrationsregel: Quotient aus Zahl der Valenzelektronen und Zahl der Atome muss für den jeweiligen Gittertyp einen charakteristischen Wert annehmen

Zintl-Phasen

- Verbindung von Alkali-, Erdalkalimetall mit Halbmetall der 13.-15. Gruppe
 - Zintl-Linie: trennt legierungsartige von salzartigen Verbindungen

1. Was ist eine Zintl-Phase?

Periodensystem der Elemente

1																	18					
1	2											13	14	15	16	17	18					
1.01 H Wasserstoff																	10.81 B Bor	12.01 C Kohlenstoff	14.01 N Stickstoff	15.999 O Sauerstoff	18.998 F Fluor	20.18 Ne Neon
5.94 Li Lithium	9.01 Be Beryllium											26.98 Al Aluminium	8.09 Si Silizium	30.97 P Phosphor	32.07 S Schwefel	35.45 Cl Chlor	39.95 Ar Argon					
22.99 Na Natrium	24.31 Mg Magnesium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
39.10 K Kalium	40.08 Ca Calcium	44.96 Sc Scandium	47.88 Ti Titan	50.94 V Vanadium	52.00 Cr Chrom	54.94 Mn Mangan	55.85 Fe Eisen	58.93 Co Cobalt	58.70 Ni Nickel	63.55 Cu Kupfer	65.38 Zn Zink	69.72 Ga Gallium	72.61 Ge Germanium	74.92 As Arsen	78.96 Se Selen	79.90 Br Brom	83.80 Kr Krypton					
85.47 Rb Rubidium	87.52 Sr Strontium	88.91 Y Yttrium	91.22 Zr Zirkon	92.91 Nb Niobium	95.94 Mo Molybdän	98 Tc Technetium	101.07 Ru Ruthenium	102.91 Rh Rhodium	106.42 Pd Palladium	107.37 Ag Silber	112.41 Cd Cadmium	114.82 In Indium	118.71 Sn Zinn	121.76 Sb Antimon	127.60 Te Tellur	126.90 I Iod	131.29 Xe Xenon					
132.91 Cs Cäsium	137.33 Ba Baryum	La-Lu	178.49 Hf Hafnium	180.95 Ta Tantal	183.84 W Wolfram	186.21 Re Rhenium	190.23 Os Osmium	192.22 Ir Iridium	195.08 Pt Platin	195.97 Au Gold	200.59 Hg Quecksilber	204.38 Tl Thallium	207.2 Pb Blei	208.98 Bi Bismut	(209) Po Polonium	(210) At Astat	(222) Rn Radon					
223 Fr Francium	(225) Ra Radium	Ac-Lr	(261) Rf Rutherfordium	(262) Db Dubnium	(263) Sg Seabergium	(262) Bh Bohrium	(265) Hs Hassium	(266) Mt Meitnerium	(267) Ds Darmstadtium													

© Peter Vösch - Experimentierchemie.de - Chemie erleben!

2. Definitionen

Definition nach Laves

- a) Zintl-Phasen kristallisieren in salzartigen Strukturen
- b) Legierungssystem mit größter Menge an unedlerer Komponente

Metallurgische Definition

- Kubische Phase, die in NaTi-Gitter kristallisiert

Definition der Chemiker

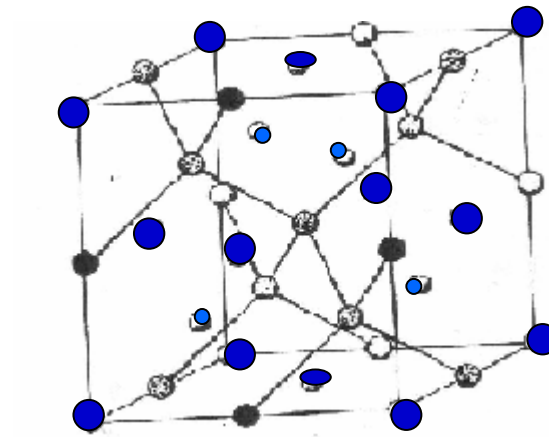
- Intermetallische Phase mit starkem ionischen Bindungsanteil

Zintl-Klemm-Busmann-Konzept

- Intermetallische Verbindung
- Stark heteropolarem Bindungsanteil
- Einklang mit ionischer Verbindungsformulierung im Anionenteilgitter und (8-N)-Regel

3. Beispiel NaTi-Gitter

- Ti mit 3 Valenzelektronen bildet Diamantgitter (benötigt 4 Valenzelektronen)
- Defizit durch Einbau von Na ausgeglichen
- kleinere Alkaliatome als im Metallverband
- Indiz für Elektronenübergang



4. Eigenschaften

- Hohe Elektronegativitätsdifferenz
- Bindung ist Übergangsform zwischen Metall- und Ionenbindung
 - untypischer Gitterbau
 - untypische physikalische Eigenschaften

4. Eigenschaften

- **eher salzartig**
- spröde
- Metallischer Glanz bei unterschiedlichen Farben
- sehr empfindlich gegenüber Wasser und Sauerstoff

5. Anwendung

Anodenforschung von Li-Ionenbatterien (LiAl)

- hohe Beweglichkeit der Li-Ionen
- leicht
- temperaturbeständig

Quellen

- Herbert Schäfer, Brigitte Eisenmann, Wiking Müller; Zintl-Phasen: Übergangsformen zwischen Metall- und Ionenbindung; Angewandte Chemie, 1973
- Emanuel Vollmar; Strukturelle Phasenübergänge und Physikalische Eigenschaften von Zintl-Phasen des NaTl-Strukturtyps; Shaker Verlag, 2006
- Brock Haus in 5 Bänden ; 8.Auflage; F.A. Brockhaus; Mannheim, Leipzig; Hume-Rothery-Phasen
- http://de.wikipedia.org/wiki/Eduard_Zintl; 31.10.2007

... Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit.