

Festkörperphysik

Übersicht

Thomas Kuster

20. Juli 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Kritsallstrukturen	5
2.1	Beugung an periodischen Strukturen	5
2.2	Beugungstheorie	5
2.3	periodische Strukturen ($\varrho(\vec{r})$) und das reziproke Gitter	5
2.4	Streubedingungen an einem periodischen System	5
2.5	Die Bragg-Beziehung	5
2.6	Das Kristallgitter	5
2.7	Punkt-Symmetrien	5
2.8	32 Punktgruppen	5
2.9	Warum sind symmetrien wichtig?	5
2.10	Einfache Kristallstrukturen	5
2.10.1	Kubisch-Flächenzentriertes-Gitter	5
2.10.2	Hexagonal dichteste Packung	5
2.10.3	Kubisch raumzentriertes Gitter	5
2.10.4	Diamant Struktur	5
2.10.5	Zink-Blende-Struktur	5
2.10.6	Ionische Strukturen	5
2.11	Brillouin-Zonen	5
2.12	Strukturfaktor	5
2.13	Methoden der Strukturanalyse	5
2.13.1	e^- , Photonen, n , Atome	5

2.13.2	Röntgenstrahlen	5
2.13.3	Beugung von Elektronenstrahlen	5
2.13.4	Beugung von Neutronenstrahlen	5
3	Chemische Bindung in Festkörper	5
3.1	Periodensystem der Elemente	5
3.2	Die kovalente Bindung	5
3.3	Die ionische Bindung	5
3.4	Die Metallische Bindung	5
3.5	Die Wasserstoff-Bindung	5
3.6	Die Van-der-Waals-Bindung	5
4	Dynamik des Kristallgitters	5
4.1	Das Potential	5
4.2	Die Bewegungsgleichung	5
4.3	Die zwei-atomige Kette	5
4.4	Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen	5
5	Thermische Eigenschaften von Kristallgittern	5
5.1	Die Zustanddichte der Phononen	5
5.2	Die thermische Energie eines harmonischen Oszillator	5
5.3	Spezifische Wärmekapazität eines Gitters	5
6	Das Modell der freien Elektronen	5
6.1	Freies e^- -Gas im Potentialtopf	5
6.2	Das Fermi-Gas bei $T = 0$	5
6.3	Fermi-Statistik	5
7	Die elektronische Bandstruktur von Festkörpern	5
7.1	Allgemeine Symmetrie-Bedingungen	5
7.2	Bemerkungen zum Bloch'schen Theorem	5
7.2.1	Wellenvektor und Impuls	5
7.2.2	Beschränkung auf die 1. Brillouin-Zone	5
7.2.3	Wellenvektorabhängigkeit der Energie	5
7.3	Die Näherung fast freier e^-	5
8	Transport-Phänomene	5
8.1	Bewegung von e^- in Bändern	5
8.2	Ströme in Bändern: Elektronen und Löcher	5

8.3	Streuung an Band-Elektronen	5
8.4	Boltzmann-Gleichung und Relaxationszeit	5
8.5	Elektrische Leitfähigkeit von Metallen	5
9	Halbleiter	5
9.1	Eigenschaften einiger wichtiger Halbleiter	5
9.2	Ladungsträgerdichte in intrinsischen Halbleitern	5
9.3	Dottierung von Halbleitern	5
9.4	Ladungsträgerdichte in dotierten Halbleitern	5
9.5	Der p–n-Übergang	5
9.5.1	p–n-Übergang im thermodynamischen Gleichgewicht	5
9.5.2	p–n-Übergang und elektrische Gleichrichtung	5
10	Magnetismus	5
10.1	Diamagnetismus und Paramagnetismus	5
10.2	Magnetismus freier Elektronen	5
10.3	Die Austausch-Wechselwirkung	5
11	Supraleitung	5
11.1	Experimentelle Tatsache	5
11.1.1	Idealer Diamagnetismus	6
11.1.2	Phasenumwandlung	6
11.1.3	Kritisches Magnetfeld	6
11.2	Die London-Gleichung	6
11.3	Die Energielücke	6
11.4	Elektronenpaar und Flussquantisierung	6

1 Einleitung

2 Kriksallstrukturen

2.1 Beugung an periodischen Strukturen

2.2 Beugungstheorie

2.3 periodische Strukturen ($\varrho(\vec{r})$) und das reziproke Gitter

2.4 Streubedingungen an einem periodischen System

2.5 Die Bragg-Beziehung

2.6 Das Kristallgitter

2.7 Punkt-Symmetrien

2.8 32 Punktgruppen

2.9 Warum sind symmetrien wichtig?

2.10 Einfache Kristallstrukturen

2.10.1 Kubisch-Flächenzentriertes-Gitter

2.10.2 Hexagonal dichteste Packung

2.10.3 Kubisch raumzentriertes Gitter

2.10.4 Diamant Struktur

2.10.5 Zink-Blende-Struktur

2.10.6 Ionische Strukturen

2.11 Brillouin-Zonen

2.12 Strukturfaktor

2.13 Methoden der Strukturanalyse

2.13.1 e^- , Photonen, n , Atome

2.13.2 Röntgenstrahlen 5

2.13.3 Beugung von Elektronenstrahlen

2.13.4 Beugung von Neutronenstrahlen

3 Chemische Bindung in Festkörper