

Contents

Struktur von Störstellen in
Alkalihalogenidkristallen
HEINZ PICK

1

Solid State Excitations by Electrons
(Plasma Oscillations
and Single Electron Transitions)
H. RAETHER

84

A New Self-Consistent Treatment
of Electrons in Crystals
K. H. BENNEMANN

158

Struktur von Störstellen in Alkalihalogenidkristallen

Heinz Pick

II. Physikalisches Institut
der Technischen Hochschule Stuttgart

Eingegangen im Mai 1965

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	2
II. Elektronen-Störstellen ohne Fremdionen (Farbzentren)	3
§ 1. Das <i>F</i> -Zentrum	4
Das <i>F</i> -Zentrum in der Gleichgewichts-Konfiguration X_0 des Grundzustands	5
Das <i>F</i> -Zentrum in der Gleichgewichts-Konfiguration X_1 des Anregungszustands	16
Die elektronische Struktur des <i>F</i> -Zentrums	20
§ 2. Das <i>F'</i> -Zentrum	20
§ 3. <i>F</i> -Aggregatzentren	22
§ 4. Das <i>M</i> -Zentrum	22
§ 5. Das <i>R</i> -Zentrum	28
§ 6. Das <i>N</i> -Zentrum und die Kolloidbildung	31
III. Elektronen-Störstellen mit Fremdionen	32
§ 1. Die F_A -Zentren	33
§ 2. Die <i>Z</i> -Zentren	40
IV. Defektelektronen-Störstellen (<i>V</i> -Zentren)	43
§ 1. Das V_K -Zentrum	44
§ 2. Das <i>H</i> -Zentrum	48
§ 3. Das V_F -Zentrum	50
§ 4. Das V_i -Zentrum	52
V. Chemische Störstellen	54
§ 1. Wasserstoff	54
Das <i>U</i> -Zentrum	56
Das U_1 -Zentrum	58
Das U_2 -Zentrum	60

§ 2. Sauerstoff	61
Das O_2^- -Zentrum	62
Das O^- -Zentrum	64
§ 3. Stickstoff	65
§ 4. Hydroxyl-Ionen (OH^-)	66
VI. Anhang	67
§ 1. Zur Theorie des F -Zentrums	67
§ 2. Die Elektronenresonanz von paramagnetischen Störstellen	71
§ 3. Faraday-Rotation paramagnetischer Störstellen	75
§ 4. Gestörte Exzitonenbanden	76
Literatur	77

Solid State Excitations by Electrons

(Plasma Oscillations and Single Electron Transitions)

H. Raether

Institut für Angewandte Physik
der Universität Hamburg

Received April 1965

Contents

1. Introduction	85
2. Theoretical survey	86
2.1. Volume excitations	86
2.11. Excitation of a free electron plasma	86
2.111. Value of the plasma frequency. Dispersion relation	86
2.112. Cut-off wave vector	87
2.113. Inelastic scattering of electrons by excitation of plasma waves; its angular distribution	88
2.12. Excitation of bound electrons (Dielectric theory of energy losses)	91
2.121. Value of the plasma frequency	92
2.122. Differential cross section for volume plasma excitation	96
2.2. Surface excitations	100
2.21. Value of the surface plasma frequency. A single boundary	100
2.22. Differential and total probability of surface excitation	105
3. Experimental methods	109
4. Experimental results	116
4.1. Volume plasma losses	116
4.11. Value of energy losses	116
4.12. Dependence of the volume plasma frequency on the wave length (dispersion)	117
4.13. Angular dependence	119
4.14. Excitation probability of volume losses. Mean free path. Multiple scattering	122

4.2. Energy losses by bound electrons	125
4.21. Aluminum	126
4.22. Silver	128
4.23. Copper	131
4.24. Semiconductors	132
4.25. Alkali halides	136
4.26. Alkali metals	139
4.27. Other substances	140
4.3. Surface losses	141
4.31. Value of energy losses	141
4.32. Angular dependence	142
4.33. Excitation probability of surface losses	145
4.34. Dispersion of surface losses	146
4.4. Radiative surface excitations	150
4.5. Electron diffraction and inelastic scattering	153
5. Conclusion	154
References	155

A New Self-Consistent Treatment of Electrons in Crystals

K. H. Bennemann*

Institut für Mathematische Physik
Technische Hochschule Karlsruhe

Received April 1965

Contents

I. Introduction	158
II. Pseudo potential theory and extension using t -matrices	159
III. Valence electron density in diamond	168
IV. Cohesive energy	172
V. Application of t -matrix approach to vacancies and interstitials in diamond, silicon and germanium	175
VI. New method for determining lattice force constants	185
VII. Concluding remarks	187
References	188

