



## **Contents**

Magnetic Impurities in Metals: The <i>s-d</i> Exchange Model K. FISCHER	1
Optical Constants of Solids by Electron Spectroscopy J. DANIELS, C. v. FESTENBERG, H. RAETHER, K. ZEPPENFELD	77
Depolarisierte Rayleigh-Streuung und Strömungs-Doppelbrechung in Gasen S. HESS	136



# Magnetic Impurities in Metals: The $s-d$ Exchange Model

KONRAD FISCHER

## Contents

1. Introduction . . . . .	2
2. $s-d$ Exchange Model . . . . .	7
3. Equation-of-Motion Method . . . . .	8
a) Equation of Motion . . . . .	8
b) Potential Scattering . . . . .	9
c) Hamann's Integral Equation . . . . .	11
d) Solution of Hamann's Integral Equation . . . . .	16
e) Kondo Temperature . . . . .	20
4. Dispersion Theory . . . . .	21
a) Suhl's Equations . . . . .	22
b) Solution of Suhl's Equations . . . . .	26
c) Connection between the Theories of <i>Suhl</i> and <i>Nagaoka, Hamann, and Bloomfield</i> . . . . .	29
5. Perturbation Theory . . . . .	29
a) Introduction . . . . .	29
b) Derivation of Suhl's Equations . . . . .	32
6. Physical Properties . . . . .	36
a) Thermal Properties . . . . .	36
b) Magnetic Properties . . . . .	40
$\alpha)$ Definitions . . . . .	40
$\beta)$ Spin Correlation Functions . . . . .	42
$\gamma)$ Susceptibility and Polarization . . . . .	44
$\delta)$ Space-dependent Correlation Function $\langle \mathbf{S} \cdot \mathbf{S}_{\text{el}}(\mathbf{r}) \rangle$ . . . . .	46
c) Transport Properties . . . . .	47
7. Other Theories and the Ground State . . . . .	52
a) Yosida-Yoshimori Theory . . . . .	53
b) Appelbaum-Kondo Theory . . . . .	56
8. Theories with Magnetic Field . . . . .	60
9. Discussion and Comparison with Experiments . . . . .	64
A) General Properties . . . . .	64
B) Specific Properties . . . . .	67
a) Resistivity . . . . .	67
b) Thermopower . . . . .	68
c) Specific Heat . . . . .	68
d) Susceptibility and Spin Polarization . . . . .	69
e) Magnetoresistance . . . . .	70
C) Conclusions . . . . .	71
Acknowledgements . . . . .	72
References . . . . .	72



# Optical Constants of Solids by Electron Spectroscopy

J. DANIELS, C. v. FESTENBERG, H. RAETHER and K. ZEPPENFELD

## Contents

1. Introduction . . . . .	78
2. Theoretical Remarks and Description of the Method . . . . .	80
2.1 Volume Excitations . . . . .	80
2.2 Further Important Factors . . . . .	81
2.2.1 Surface Excitations . . . . .	81
2.2.2 Radiation Losses . . . . .	83
2.3 Evaluation of the Experimental Data . . . . .	86
2.3.1 Experimental Technique . . . . .	86
2.3.2 Determination of the Loss Function from the Observed Quantities . . . . .	88
2.3.3 Correction for Double Losses . . . . .	90
2.3.4 Accuracy of the Experimental Data . . . . .	92
2.4 Kramers-Kronig Analysis (KKA) . . . . .	93
2.4.1 General Description . . . . .	93
2.4.2 Numerical Evaluation of the KK-integral . . . . .	95
2.4.3 Determination of the Optical Constants . . . . .	96
3. Results . . . . .	97
3.1 Metals . . . . .	97
3.1.1 Models . . . . .	97
3.1.2 Energy Loss Functions of Pd, Pt, Cu, Ag, Au . . . . .	100
3.1.3 The Optical Constants of Pd, Pt, Cu, Ag, Au . . . . .	102
3.1.4 Discussion of the Consistency of the Results . . . . .	106
3.2 Insulators . . . . .	108
3.2.1 Solid Xenon . . . . .	108
3.2.2 KBr . . . . .	110
3.2.3 Diamond . . . . .	114
3.3 III/V Compounds . . . . .	116
3.4 Anisotropic Crystals . . . . .	122
3.4.1 Description of the Method . . . . .	122
3.4.2 Graphite . . . . .	126
3.4.3 MoS <sub>2</sub> . . . . .	130
4. Conclusion . . . . .	132
References . . . . .	133

# Depolarisierte Rayleigh-Streuung und Strömungs-Doppelbrechung in Gasen

SIEGFRIED HESS

## Inhaltsverzeichnis

Abstract . . . . .	136
Einleitung . . . . .	139
I. Vorbemerkungen . . . . .	144
§ 1. Dielektrischer Tensor und gemittelter molekularer Polarisierbarkeitstensor	144
§ 2. Verteilungsfunktion . . . . .	146
§ 3. Anisotroper Anteil des dielektrischen Tensors und Tensorpolarisation der Rotationsdrehimpulse . . . . .	148
II. Spektrum der depolarisierten Rayleigh-Streuung . . . . .	149
§ 4. Spektrum der depolarisierten Rayleigh-Linie und die Spektral-Funktion der Tensorpolarisation . . . . .	149
§ 5. Transport-Relaxations-Gleichungen . . . . .	151
§ 6. Linien-Verbreiterung . . . . .	153
§ 7. Magnetische Aufspaltung der depolarisierten Rayleigh-Linie. . . . .	158
III. Doppelbrechung verursacht durch Strömungs- und Schallfelder. . . . .	161
§ 8. Phänomenologische Beschreibung der durch ein Strömungs- oder Schallfeld verursachten Doppelbrechung . . . . .	162
§ 9. Kopplung zwischen Reibungsdruktensor und Tensorpolarisation . . . . .	163
IV. Stoßklammern . . . . .	166
§ 10. Waldmann-Snider-Stoßterm, Stoßklammern . . . . .	166
§ 11. Relaxationskoeffizienten, effektive Wirkungsquerschnitte . . . . .	170
Literatur . . . . .	174

