

$k_1$ -Werte für die verschiedenen M ist relativ gering und verhält sich damit anders als die Löschwirkung bezüglich  $N_2(B^3\Pi_g)$ , für die sich nach vorläufigen Messungen folgende Löschkonstanten in Torr<sup>-1</sup> ergaben: He 0,5; Ar 2,6; N<sub>2</sub> 7,7; CO<sub>2</sub> 100.

Die Meßpunkte in Abb. 1 ergeben keinerlei Hinweise auf ein Abknicken der jeweiligen Geraden mit steigenden Drucken bis zu etwa 1 Torr. Ein solches Abknicken wäre zu erwarten, wenn die für N<sub>2</sub>(B<sup>3</sup>Π<sub>g</sub>) beobachtete Löschung durch M infolge eines Anteils

einer stoßinduzierten Redissoziation die Geschwindigkeitskonstante  $k_1$  der Gesamtrekombination vermindern würde.

Eine ausführliche Diskussion der Löschvorgänge im Zusammenhang mit der N<sub>2</sub>(B<sup>3</sup>Π<sub>g</sub>)-Bildung wird demnächst an anderer Stelle gegeben.

Diese Arbeit wurde vom Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung und vom Landesamt für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.

## EPR an Mn-dotiertem KBr

G. GEHRER, K.-P. SCHLIEP und E. LÜSCHER

Physik-Department der Technischen Hochschule München

(Z. Naturforsch. **24 a**, 1842 [1969]; eingegangen am 16. September 1969)

The paramagnetic resonance spectra of Mn-doped single crystals of KBr were studied at 35 GHz. Crystals, heated at 600 °C and dropped into liquid nitrogen, show the spectra of Mn<sup>2+</sup> with a positive ion vacancy bound in the nearest and next-nearest cation site. The spin Hamiltonian constants, measured at LNT, are:  $g=2.001\pm 0.001$ ,  $|A|=(79\pm 2)$  G,  $|D|=(646\pm 13)\cdot 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>,  $|E|=(124\pm 3)\cdot 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup> and  $g=2.001\pm 0.001$ ,  $|A|=(79\pm 2)$  G,  $|D|=(918\pm 20)\cdot 10^{-4}$  cm<sup>-1</sup>,  $|E|=0$ . Two new isotropic sixline spectra are found in such quenched crystals after X-radiating at RT with  $g=2.003\pm 0.001$ ,  $|A|=(20\pm 1)$  G and  $g=2.002\pm 0.001$ ,  $|A|=(195\pm 10)$  G.

Die paramagnetischen Resonanzspektren von Mn-dotiertem LiCl, NaCl und KCl wurden bereits früher von WATKINS<sup>1</sup> ausführlich untersucht. Über Spektren dieser Kristalle nach Röntgenbestrahlung berichten BETTICA et al.<sup>2</sup>. Bisher wurde bei Untersuchungen an Mn-dotiertem KBr nur ein isotropes Spektrum aus 6 Hyperfeinlinien ( $A=95$  G), das substitutionell auf Kationenplätzen eingebauten Mn<sup>2+</sup>-Ionen zugeschrieben wird, und eine breite Absorptionsbande von zusammengeklumptem Mangan gefunden<sup>3,4</sup>.

Erhitzen von dotierten, aus der Schmelze gezogenen Kristallen auf 600 °C und rasches Abschrecken auf die Temperatur flüssigen Stickstoffs führt zum Auftreten der Spektren von Mn<sup>2+</sup>-Ionen assoziiert mit einer Kationenlücke in nächster bzw. übernächster Nachbarschaft. Die beiden Spektren können durch den Spin-Hamilton-Operator

$$\mathcal{H} = g \beta H S + D S_1^2 + E (S_2^2 - S_3^2) + A I S$$

Sonderdruckanforderungen erbeten an: Prof. Dr. E. LÜSCHER, Physik-Department der Technischen Hochschule, D-8000 München 2, Arcisstr. 21.

<sup>1</sup> G. D. WATKINS, Phys. Rev. **113**, 79 [1959].

<sup>2</sup> P. BETTICA, S. SANTUCCI u. A. STEFANINI, Nuovo Cim. **48**, 316 [1967].

<sup>3</sup> W. LOW, Proc. Phys. Soc. London **B 69**, 837 [1956].

beschrieben werden<sup>1</sup>. Aus den experimentell im Q-Band aufgenommenen winkelabhängigen Spektren entnehmen wir folgende Werte für die Konstanten im Spin-Hamilton-Operator:

$$g = 2,001 \pm 0,001, \quad |A| = (79 \pm 2) \text{ G}, \\ |D| = (646 \pm 13) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}, \quad |E| = (124 \pm 3) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$$

bzw.

$$g = 2,001 \pm 0,001, \quad |A| = (79 \pm 2) \text{ G}, \\ |D| = (918 \pm 20) \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}, \quad |E| = 0.$$

Das Intensitätsverhältnis der beiden Spektren hängt von der Geschwindigkeit des Abschreckvorgangs ab.

Nach Röntgen-Bestrahlung von abgeschreckten Kristallen bei Zimmertemperatur treten zwei weitere isotrope 6-Linien-Spektren auf, deren Intensität auf Kosten der beiden vorher beschriebenen Spektren während der Bestrahlung zunimmt. Die Hyperfeinaufspaltung des ersten Spektrums ist relativ klein ( $|A|=(20\pm 1)$  G,  $g=2,003\pm 0,001$ ), die des zweiten relativ groß ( $|A|=(195\pm 10)$  G,  $g=2,002\pm 0,001$ ) und in beiden Fällen stark temperaturabhängig<sup>5</sup>. Alle angegebenen Meßwerte beziehen sich auf eine Proben temperatur von 77 °K. Im Falle des zweiten, isotropen Spektrums tritt eine ausgeprägte Superhyperfeinstruktur auf, wenn das statische Magnetfeld in [111]-Richtung zeigt. Die beiden isotropen Spektren dürften von den gleichen Zentren herrühren, deren Spektren in KCl bzw. NaCl bereits von BETTICA et al.<sup>2</sup> und IKEYA et al.<sup>6</sup> gefunden wurden.

Eine zusammenfassende Veröffentlichung all unserer Messungen ist in Vorbereitung. Wir hoffen die Änderung der Konstanten im Spin-Hamilton-Operator beim Übergang von den 6 nächsten Chlornachbarn des Mn<sup>2+</sup>-Ions in KCl: Mn zum Fall der 6 Bromnachbarn in KBr: Mn theoretisch erfassen zu können.

<sup>4</sup> P. A. FORRESTER u. E. E. SCHNEIDER, Proc. Phys. Soc. London **B 69**, 833 [1956].

<sup>5</sup> A. BIANCHINI, S. SANTUCCI u. A. STEFANINI, Veröffentlichung auf dem Internationalen Symposium über Farbzentren in Alkalihalogeniden, Rom 1968.

<sup>6</sup> M. IKEYA u. N. ITOH, Veröffentlichung auf dem Internationalen Symposium über Farbzentren in Alkalihalogeniden, Rom 1968.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.