



HAL
open science

MESURES DE POLARISATION DE RAIES DU SPECTRE D'ATOMES DE CUIVRE EXCITÉS ET ORIENTÉS PAR IMPACT D'ÉLECTRONS, EN RELATION AVEC L'ÉNERGIE DES ÉLECTRONS ET LA PRÉSENCE D'UN CHAMP MAGNÉTIQUE

H. Martyn, M. von Hartrott, G. von Oppen

► **To cite this version:**

H. Martyn, M. von Hartrott, G. von Oppen. MESURES DE POLARISATION DE RAIES DU SPECTRE D'ATOMES DE CUIVRE EXCITÉS ET ORIENTÉS PAR IMPACT D'ÉLECTRONS, EN RELATION AVEC L'ÉNERGIE DES ÉLECTRONS ET LA PRÉSENCE D'UN CHAMP MAGNÉTIQUE. Journal de Physique Colloques, 1969, 30 (C1), pp.C1-83-C1-83. 10.1051/jphyscol:1969131 . jpa-00213662

HAL Id: jpa-00213662

<https://hal.science/jpa-00213662v1>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EXPOSÉ DE REVUE ET D'INTRODUCTION SUR LES EXPÉRIENCES DE BOMBARDEMENT ÉLECTRONIQUE

J. C. PEBAY-PEYROULA

Laboratoire de Spectrométrie Physique, Faculté des Sciences de Grenoble

Résumé. — Cet exposé de revue correspond très sensiblement en contenu à deux articles très récents [1] [2].

Abstract. — The content of this review paper is very similar to two recent ones [1] [2].

Bibliographie

[1] DESCoubES (J. P.), « Fine structure and hyperfine structure of He⁴ and He³ ». Proceedings of the

Arnold Sommerfeld Centennial Memorial Meeting (à paraître).

[2] PEBAY-PEYROULA (J. C.), « Spectroscopy of the excited states : electron impact excitation ». Ibidem.

MESURES DE POLARISATION DE RAIES DU SPECTRE D'ATOMES DE CUIVRE EXCITÉS ET ORIENTÉS PAR IMPACT D'ÉLECTRONS, EN RELATION AVEC L'ÉNERGIE DES ÉLECTRONS ET LA PRÉSENCE D'UN CHAMP MAGNÉTIQUE

H. U. MARTYN, M. VON HARTROTT AND G. VON OPPEN
Institut für Kernphysik der technische Universität, Berlin.

Résumé. — Les atomes de cuivre d'un faisceau atomique, pris dans l'état fondamental $4s\ ^2S_{1/2}$ ont été excités par des électrons de quantité de mouvement initiale parallèle à un champ magnétique statique. On a mesuré, pour différentes énergies (< 200 eV) et dans la direction perpendiculaire au faisceau d'électrons, la polarisation des raies provenant des niveaux $4p\ ^2P_{1/2,3/2}$ et $4d\ ^2D_{3/2,5/2}$, en relation avec le champ magnétique statique (entre 0 et $80\ \alpha$).

Pour la raie $3\ 273\ \text{Å}$ ($^2P_{1/2}-^2S_{1/2}$), en accord avec la théorie, on n'a observé aucune polarisation. En ce qui concerne la raie $3\ 247\ \text{Å}$ ($^2P_{3/2}-^2S_{1/2}$), le champ magnétique appliqué était trop faible pour influencer la polarisation, qui passe de valeurs positives aux basses énergies des électrons à des valeurs négatives pour des énergies plus élevées. Mais, comme les structures hyperfines des niveaux $4d\ ^2D$ sont plus faibles, un découplage a été observé, et on a mesuré un accroissement prononcé des raies $5\ 153$ et $5\ 218\ \text{Å}$ ($^2D_{3/2}-^2P_{1/2}$ et $^2D_{5/2}-^2P_{3/2}$) quand on passe d'un champ magnétique faible à un plus fort.

La polarisation atteint sa valeur moyenne entre celles des champs faibles et forts à $26\ \alpha$ pour la raie $5\ 153\ \text{Å}$ et à $11\ \alpha$ pour la raie $5\ 218\ \text{Å}$.

On discute la polarisation de la raie $5\ 153\ \text{Å}$ par rapport au facteur A et à la durée de vie du niveau $^2D_{3/2}$ en utilisant la formule de Breit, légèrement modifiée, pour la résonance optique. Le transfert plus important du moment cinétique dans le processus d'excitation rend plus compliqués les calculs de polarisation de la raie $5\ 218\ \text{Å}$.

Abstract. — In an atomic beam experiment Cu atoms being in the $4s\ ^2S_{1/2}$ groundstate were excited by electrons with initial momentum parallel to a static magnetic field. Perpendicular to the electron beam the polarization of spectral lines originating in the $4p\ ^2P_{1/2,3/2}$ and $4d\ ^2D_{3/2,5/2}$ levels was measured for several energies (< 200 eV) in dependence of the static magnetic field (between 0 and $80\ \alpha$).

For the $3\ 273\ \text{Å}$ -line ($^2P_{1/2}-^2S_{1/2}$) in agreement with theory no polarization was found. Concerning the $3\ 247\ \text{Å}$ -line ($^2P_{3/2}-^2S_{1/2}$) the applied magnetic field was too weak to influence the polarization, which changed from positive values at low electron energies to negative values at higher energies. But due to the smaller hfs-splitting of the $4d\ ^2D$ -levels decoupling of the hfs was observed and a pronounced increase of the polarization of the $5\ 153\ \text{Å}$ and $5\ 218\ \text{Å}$ line ($^2D_{3/2}-^2P_{1/2}$ and $^2D_{5/2}-^2P_{3/2}$) was measured by passing from weak to stronger magnetic fields. The polarization reaches the mean value between the weak and the strong field case at $26\ \alpha$ for the $5\ 153\ \text{Å}$ -line and at $11\ \alpha$ for the $5\ 218\ \text{Å}$ line.

The polarization of the $5\ 153\ \text{Å}$ line is discussed in terms of the A factor and the lifetime of the $^2D_{3/2}$ level by use of the slightly modified Breit-formula for resonance scattering of light. Because of the greater angular momentum transfer in the excitation process, calculations concerning the polarization of the $5\ 218\ \text{Å}$ line are more complicated.