Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 4 (1922)

Artikel: Sur l'effet photoélectrique des particules ultramicroscopiques
Autor: Bär, R. / Yang, Yu Chen
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741967

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

concentrée à 18°. Les fréquences sont inscrites près des courbes, sauf pour le $ZnCl_2$ où elles étaient 15 et 40. Tout ce phénomène doit être dû aux anions et aux cations, car les solutions de NaOH, KOH et SO_4Na_2 ne présentent pas le maximum, mais les courbes croissent de façon normale. La présence de l'alcali ne suffit donc pas à produire le phénomène, non plus que la présence de Cl. Nous ne sommes pas en état de donner une théorie satisfaisante de ce phénomène. Il semble toutefois que la tension de dissociation y joue un rôle prépondérant. On voit donc qu'outre la polarisation, d'autres effets peuvent jouer un rôle considérable lors des mesures de résistance.

R. Bär et Yu Chen Yang (Zurich). — *Sur l'effet photoélectrique des particules ultramicroscopiques.*

Des particules d'un rayon de 2 à 14.10^{-5} cm obtenues en évaporant du sélénium dans l'air sec, ont reçu des charges électriques et ont été maintenues en suspension à l'intérieur d'un condensateur Millikan dans un champ électrique convenablement choisi. Soumises aux rayons ultra-violets d'un arc à mercure, les particules recevaient une charge positive et on prolongeait l'action des radiations jusqu'à la charge maximum. Si l'on désigne par ν la fréquence des radiations photoélectriques et par ν_0 la limite, les grandes ondes agissant sur le sélénium, les électrons émis sous l'action photoélectrique quittent la particule de sélénium avec une vitesse v qui est donnée par la formule d'Einstein:

$$h(\nu - \nu_0) = \frac{1}{2} mv^2 .$$

Leur énergie cinétique permet aux électrons de se déplacer en sens contraire de l'action du champ produit par la charge de la particule. Si la particule est à un potentiel V, l'électron devra pour s'éloigner de façon durable de la particule, en négligeant l'influence des chocs des molécules gazeuses, fournir un travail εV. La valeur maximum V_m du potentiel que peut

atteindre une particule est donc donnée par la formule

$$\frac{1}{2} mv^2 = \varepsilon V_m .$$

Si nous admettons que la particule est une sphère de rayon a, ayant la charge e, on a:

$$V_m = \frac{e}{a} .$$

Une mesure relative de la grandeur de cette tension est aussi donnée par l'indication E volts du voltmètre, pour laquelle la particule reste en suspension. On a en effet

$$\frac{eE}{300\, d} = \frac{4}{3} \pi a^3 \sigma g$$

(σ = densité de la particule = 4,4 pour le sélénium; d = écart des plateaux du condensateur = 1,5 cm). On tire de ces équations:

$$E = 400\pi \frac{d \cdot \sigma \cdot g \cdot \varepsilon}{h(\nu - \nu_0)} a^2 = \varkappa a^2 , \qquad (1)$$

où $\varkappa$ désigne une constante indépendante du rayon de la particule. Cette équation a été vérifiée expérimentalement, E étant déterminée comme nous l'avons indiqué par l'état de suspension de la particule, et a par la mesure de la vitesse de chute.

Dans le tableau suivant, nous indiquons les résultats des expériences pour 26 particules. Ces particules ont été classées par rayons croissants. On voit que pour toutes les particules de la seconde partie du tableau, c'est-à-dire pour un rayon $a >$ 6.10^{-5} cm, $\varkappa$ présente une constance remarquable. Par contre, on constate des écarts systématiques pour des particules de rayons plus faibles. Il est indiqué de ne pas rendre l'équation d'Einstein responsable de cette discordance, mais on doit plutôt admettre que le rayon de ces particules a été mal déterminé. En effet, nous avons mis à la base de notre méthode de mesure l'hypothèse que la densité des particules était celle du sélénium. Mais comme nous l'avons montré antérieurement, ceci n'est pas toujours le cas[1], la densité des particules de sélénium

[1] R. Bär et F. Luchsinger, *Physik. Zeitsch.*, 22, 225, 1921.

pouvant être considérablement inférieure à 4,4. Si c'est le cas, on trouve en prenant pour cette densité la valeur 4,4, une valeur du rayon trop faible. Ceci entraîne un accroissement apparent de la valeur de $\varkappa$ telle que nous l'avons observée. La présence de sous-électrons dans les expériences d'Ehrenhaft conduit comme on

No	$a \cdot 10^5$	E Volts	$\varkappa \cdot 300\, d \cdot 10^{-9}$	$e \cdot 10^{10}$
232	2,2	6,5	12,9	1,4
231	2,3	6,0	12,9	1,6
222	2,4	8,6	14,7	1,3
228	2,5	9,0	13,9	1,6
225	3,1	11,0	11,2	2,6
227	3,2	10,8	10,4	3,7
226	3,3	11,5	10,3	2,9
223	3,8	12,5	8,6	2,8
224	3,8	11,6	8,2	3,2
216	4,5	16,0	7,8	2,9
221	5,3	17,5	6,2	4,1
203	6,9	23,5	4,9	5,3
205	7,1	26,5	5,2	4,5
209	7,2	27,0	5,2	4,6
210	7,7	31,0	5,2	4,5
200	8,2	36,0	5,4	6,7
199	8,5	37,3	5,1	6,1
206	8,9	38,3	4,9	6,4
202	9,1	41,9	5,1	2×3,5
201	9,8	48,0	5,0	2×3,8
204	11,0	61,0	5,1	3,7
215	11,9	72,1	5,1	4,5
214	12,2	78,1	5,2	4,8
230	13,2	90,0	5,2	4,2
213	13,3	91,0	5,1	4,3
229	14,0	96,0	4,9	4,1

sait également à adopter une densité trop faible des particules. Nous devons donc admettre, si notre exposé est exact, que les particules qui donnent une valeur trop grande de $\varkappa$ présentaient aussi des charges trop faibles. Ceci est en effet le cas comme il ressort de la dernière colonne de notre tableau. Nous y voyons une nouvelle preuve de la non-existence des sous-électrons. Si l'on voulait expliquer la discordance trouvée par nous, en admettant l'existence des sous-électrons, on trouverait, comme il ressort de (1) une valeur de $\varkappa$ encore plus faible. On ne pourrait donc expliquer par cette hypothèse que

des valeurs de z trop faibles et non pas les valeurs trop fortes que nous avons obtenues.

On peut à l'aide de la formule (1) en posant

$$z = \frac{5{,}1 \cdot 10^9}{300\, d} = 1{,}13 \cdot 10^7$$

calculer la limite des grandes ondes photoactives pour le sélénium en faisant agir la lumière de la raie H*g* voisine de 2536 U. A. On obtient ainsi $\lambda_0 = 2800$ U. A. Mais il ne faut pas accorder un trop grand poids à cette détermination, car nous n'avons pas travaillé en lumière monochromatique, de sorte que la valeur = 2536 U.A. est quelque peu arbitraire.

OUVRAGES REÇUS

P. Appell, Membre de l'Institut. — *Eléments d'analyse mathématique* à l'usage des candidats au certificat de mathématiques générales des ingénieurs et des physiciens; cours professé à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, 4me édition, entièrement refondue, Paris, Gauthier-Villars, grand in-8o, 713 pages, 1921.

A. Einstein. — *La théorie de la relativité restreinte et généralisée* (mise à la portée de tout le monde), traduit sur la 10me édition allemande par Mlle J. Roustère, préface de M. Emile Borel, Paris, Gauthier-Villars; Actualités scientifiques in-12o, 120 pages, 1921.

L. Rougier. — *La philosophie géométrique de Henri Poincaré.* — Bibliothèque de Philosophie contemporaine, Paris, Félix Alcan, in-8o, 208 pages, 1920.

L. Rougier. — *Les paralogismes du rationalisme.* — Essai sur la théorie de la connaissance. Bibliothèque de Philosophie contemporaine, Paris, Félix Alcan, in-8o, 540 pages, 1920.

A. Einstein. — *L'éther et la théorie de la relativité.* — Traduction française par M. Solovine, Paris, Gauthier-Villars, in-8o, 15 pages, 1921.

Pierre Bouguer. — *Essai d'optique sur la gradation de la lumière.* — Les maîtres de la pensée scientifique, Paris, Gauthier-Villars, in-12o, 129 pages.