

# Sur l'atome d'hélium selon la théorie de Bohr

Autor(en): **Tank, Franz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **1 (1919)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742140>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

La théorie est susceptible d'un examen plus minutieux dans le domaine des fréquences de Röntgen.

Franz TANK (Zurich). — *Sur l'atome d'hélium selon la théorie de Bohr.*

Des considérations générales sur la structure des termes des séries spectrales conduisent à l'hypothèse que, lors de l'émission des séries, un électron se détache du lien atomique proprement dit et se meut en dehors des autres électrons sur une trajectoire stationnaire. Ce mouvement s'effectue dans un champ qui peut être considéré comme un champ de Coulomb, modifié par des termes correctifs provenant de l'action des électrons intérieurs. Si la disposition de ces électrons est radiale-symétrique, ou, tout au moins, s'il est possible de la ramener à l'être par une distribution convenable des charges sur les trajectoires, on peut résoudre le problème des mouvements de l'« électron de série » du point de vue de la théorie des quanta, jusqu'à la seconde approximation.

On se convainc facilement par le calcul qu'on peut donner une valeur approchée du potentiel du système « noyau + électrons intérieurs » en un point éloigné, à l'aide de potentiel de deux charges  $E'$  et  $E''$  situées à une distance de  $2c$ , si l'on choisit celles-ci convenablement. Le mouvement de l'« électron de série » est donc approximativement un mouvement qui a lieu sous l'action de deux centres attractifs fixes ; il peut être traité au moyen de coordonnées elliptiques suivant la règle de quantification donnée par M. EPSTEIN<sup>1</sup>.

Dans le cas de l'hélium neutre, il convient de prendre un noyau de charge  $+2e$  ; alors, des deux électrons, l'un est l'électron de série détaché, tandis que l'autre se meut sur un cercle correspondant au nombre  $n_0$  de quanta. Aux trois directions de l'espace correspondent trois nombres  $n_1, n_2, n_3$  dans la quantification du mouvement de l'électron de série. Pour les énergies, c'est-à-dire  $h$  fois un terme de série, on obtient par le calcul, en faisant abstraction d'une constante additive :

$$H = \frac{2\pi^2 m e^2 (E' + E'')^2}{h^2 (n_1 + n_2 + n_3 + \Delta n)^2}$$

où

$$\Delta n = \frac{16\pi^4 c^2 m^2 e^2 E' E''}{h^4 (n_2 + n_3)^3} \left( 1 - \frac{3n_3^2}{(n_2 + n_3)^2} \right)$$

$m$  et  $e$  sont la masse et la charge de l'électron. En outre, on a :

$$E' = E'' = + \frac{e}{2}$$

<sup>1</sup> EPSTEIN, P.-S. *Ann. de Phys.*, 50, 489, 1916.

$$c^2 = \frac{r_0^2}{2},$$

$r_0$  étant le rayon du cercle intérieur.

Si, maintenant, on fait varier  $n_1$  en donnant à  $n_2$ ,  $n_3$  et  $n_0$  des valeurs fixes, on obtient en divisant par  $h$ , le terme de série sous la forme de Rydberg. Les résultats quantitatifs pour les nombres de quanta les plus simples sont les suivants :

TABLEAU I  
 $\Delta n$  pour l'Hélium neutre.

$n_0$	$n_2/n_3$	0	1	2
1	0	—	+ 0,060	+ 0,0077
	1	— 0,030	— 0,00096	—
	2	— 0,0038	—	—
2	0	—	—	+ 0,122
	1	—	— 0,015	—
	2	— 0,061	—	—

On obtient donc le terme de la série principale de Parhe et de l'hélium, ainsi que leurs séries de différences, comme le montre la comparaison suivante :

TABLEAU II

	$n_0$	$n_2$	$n_3$	$\Delta n$	
				calculé	observé
Parhe	1	0	2	+ 0,0077	+ 0,009
Hélium	2	2	0	— 0,061	— 0,063

Il est remarquable que chez Parhe, l'anneau interne est monoquante, alors qu'il est biquante pour l'hélium, ce qui doit être en relation avec la structure simple, respectivement la structure en doublet des séries de Parhe et de l'hélium.

F. BÜRKI (Berthoud-Berne). — *Sur une relation entre la loi de Dulong et Petit et le système périodique des éléments*<sup>1</sup>.

Il y a tantôt un siècle que fut découverte l'importante loi reliant les masses atomiques aux chaleurs spécifiques, et qu'on désigne

<sup>1</sup> Cf. les travaux de l'auteur dans les *Helv. Chem. Acta*, II, 27 (1919) et la *Schweiz. Chemiker-Zeitung*, 1919, p. 101.