



de d'emploi
Instrucciones de Servicio

451 13/14/41

Lampe de Balmer
Alimentation pour la lampe de Balmer
Lampe de Balmer au deutérium

Associée à un simple dispositif de spectrométrie scolaire, la lampe de Balmer (451 13) fournit les quatre raies visibles du spectre de l'hydrogène (série de Balmer) H_α, H_β, H_γ et H_δ. L'étude quantitative du spectre permet la détermination des longueurs d'onde et donc la confirmation expérimentale de la formule de Balmer

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad n = 3, 4, 5, 6$$

$$R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

(Fréquence de Rydberg)

Si l'on dispose d'un appareil à grand pouvoir résolvant (env. 0,1 nm), la lampe de Balmer au deutérium (451 41) permet la mise en évidence des doublets de raies spectrales d'un mélange hydrogène-deutérium.

Documentation:

Expériences de physiques pour lycées et universités, Vol. 3: Physique nucléaire et du corps solide, techniques appliquées 599 943

1 Remarques de sécurité

⚠ Débrancher la prise de secteur avant toute manipulation de l'alimentation HT, de la boîte de dérivation ou des douilles de la lampe!
Ne pas toucher la lampe de Balmer lorsqu'elle est chaude!

2 Description, caractéristiques techniques

2.1 Lampe de Balmer (451 13)

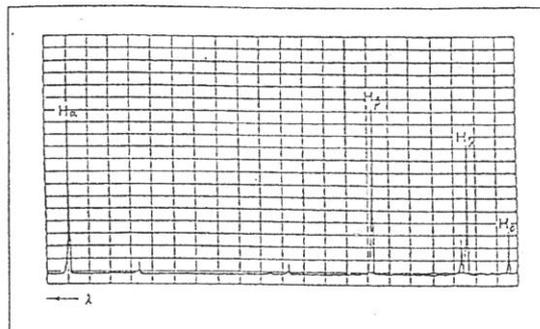
La lampe de Balmer est un tube à décharge fonctionnant sous tension alternative et contenant de la vapeur d'eau. Le tube scellé est alimenté en vapeur d'eau par une réserve d'eau reliée à un fond hydroscopique. La décharge électrique rompt les molécules d'eau en atomes d'hydrogène et groupements hydroxyles. A l'intérieur de la lampe, un tube capillaire résistant aux très hautes températures oblige la décharge à se faire dans un espace restreint, contenant alors une grande concentration d'atomes d'hydrogène. Cet hydrogène atomique donne naissance aux raies intenses de la série de Balmer; il n'y a pas de perturbation par des bandes spectrales d'hydrogène moléculaire.

L'hydrogène qui se forme lors du fonctionnement du tube est oxydé par une substance oxydante aidée de catalyseurs appropriés, et il s'établit ainsi un circuit d'eau à l'intérieur du tube. C'est ce circuit qui explique le dépôt d'oxydes métalliques rouge-brun, dépôt dont la présence dans le tube capillaire ne s'avère toutefois pas gênante.

Longueur d'onde des raies spectrales visibles données par la lampe de Balmer:

n	raie	longueur d'onde $\lambda = \frac{c}{f}$
3	H _α	656,28 nm (rouge)
4	H _β	486,13 nm (turquoise)
5	H _γ	434,05 nm (bleu)
6	H _δ	410,17 nm (violette)

Tableau 1



2.2 Lampe de Balmer au deutérium (451 41)

Dans le cas de la lampe de Balmer au deutérium, la réserve d'eau comprend env. 10 % d'eau deutérisée. Les spectres de Balmer de l'hydrogène et du deutérium diffèrent légèrement quant à la position de chacune des raies.

raies	écartement des raies $\Delta\lambda$ (nm)
H _α - D _α	0,177
H _β - D _β	0,131
H _γ - D _γ	0,117
H _δ - D _δ	0,111

Tableau 2

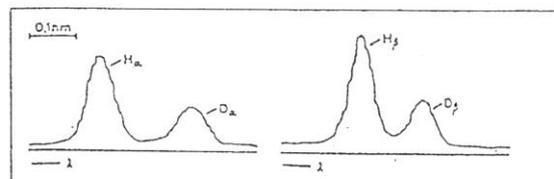


Fig. 2*
Doublets des raies de Balmer d'hydrogène deutérisé

*) Nous adressons nos remerciements à Monsieur Dr. Klein d'1^{er} institut physique de l'Université de Cologne pour avoir aimablement consenti à relever les spectres et à les mettre à notre disposition. Ils ont été enregistrés avec un spectromètre à haute résolution "Heath Scanning Monochromator, modèle EU 700", avec "RCA-Fotomultiplier 931 A".

→ pas visibles sur notre lampe

	sin(i')	lambda					
159,583	0,34748123	435,8	159,667	0,34748123	435,957401	bleu	H
154,167	0,43575481	546,1	157,083	0,3893919	487,88052	turquoise	H
152,500	0,46174861	577	154,500	0,4305111	538,823098	petite verte ?	
152,417	0,46303823	579,1	148,417	0,52373813	654,322065	rouge	H

