

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Augustin Žáček
Röntgenovo spektrum hafnia

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 52 (1923), No. 3, 272--275

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121646>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1923

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

coordonnées homogènes. En faisant usage de deux théorèmes de Pelz j'aboutis à la proposition suivante: „Faisant tourner des espaces linéaires 3E autour d'un plan ρ quelconque (dans CU^n , U^n étant la droite fuyante du plan π) on obtient des coniques, qui sont les contours des corps d'intersection $Q \equiv (\mathcal{M} {}^3E)$, et lesquelles, étant enveloppées par la conique O_1 , contour de \mathcal{M} , engendrent, par leurs foyers, deux coniques homofocales a O_1 .“

Ke chronologii Archimedových objevů a spisů.

Dodatek ke článku tohoto titulu v tomto časopise, ročník L.,
str. 81 nn a 250 nn.

Teprve nedávno četl jsem velmi pěknou práci F. Arendta „Zu Archimedes“ v posledním sešitě posledního ročníku Bibliotheca mathematica, který vyšel v nepravidelných lhůtách za války. S potěšením jsem shledal, že asi v téže době, kdy jsem se zabýval studiem Archimeda, neznaje Arendtova článku, tento publikoval práci, v níž „Metodu“ klade před „Plovoucí tělesa“ a za ostatní geometrické spisy Archimedovy. Naše důvody, pokud jsou čerpány z Archimedových předmluv, jsou částečně stejné. Okolnost, že jsme oba došli k témuž výsledku místy touže cestou, jeden o druhém nevědouce, jest dalším dokladem pro správnost této domněnky. Kdežto já jsem se ve svém článku snažil ukázat na vůdčí myšlenku Archimedovy práce a vnitřní souvislost jeho objevů, obírá se Arendt hlavně chronologií jeho spisů, studuje s filologickou akribií jednotlivé Archimedovy výroky, při čemž se pokouší i o přesnější datování, klada smrt Kononovu kol r. 240 a narození Archimedovo asi do r. 275.

Q. Vetter.

Röntgenovo spektrum hafnia.*)

Napsal August Žáček.

Koncem minulého roku našli Coster a Hevesy**) v norvěžském zirkonovém minerálu dosud neznámý prvek pořadového čísla 72, jež nazvali hafniuni. Objevení stalo se röntgenospektroskopicky, totiž tak, že v röntgenospektrogramu onoho minerálu byly nalezeny linie, jež bylo možno dle Moseleyovy relace interpretovati jako linie L-serie prvku s pořadovým číslem 72.

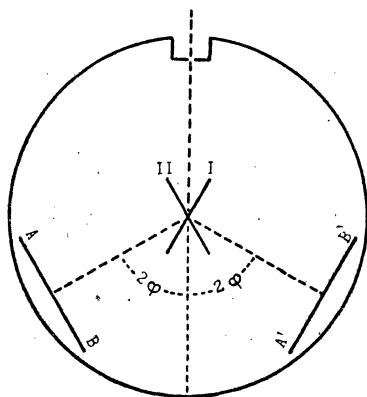
Coster měl k dispozici pouze malý spektrograf bez přesně děleného kruhu, takže mohl vlnové délky určovati pouze relativně vzhledem k liniím o známé vlnové délce. V té době pracoval jsem v Lundu s velkým přesným spektrografem a pokládal jsem za důležité, změřiti aspoň nejsilnější linie v L-serii hafnia absolutně.

*) Vychází současně ve výtahu v Zeitschr. f. Phys. (384) roč. 1923.

**) Nature, 111. str. 79, 1923.

První, předběžné, snímky byly získány tak, že na antikatodu byl nanesen pulverisovaný zirkonový minerál. Definitivní měření byla provedena s preparátem, dodaným mně laskavě Costerem, směsí to oxidů zirkonu a hafnia; dle Costerova odhadu obsahoval tento preparát hafnium v koncentraci asi 20%.

Fotografování čar a měření dalo se na velkém vakuovém spektrografu, jež konstruoval a popsal Siegbahn.*) Jako reflektující látky užito krystalu vápencového. Kovová Röntgenova lampa — Siegbahnova konstrukce dle Coolidgeova principu — byla pevně přimontována ke stěně spektrografu. Štěrba lamy — šířky 0,1 mm — byla přikryta dvojnásobnou zlatotepeckou kožkou, zbarvenou červeně erythrosinem. Lampa byla trvale připojena na Holwegovu



Obr. 1.

molekulární pumpu; předčerpávání a evakuaci spektrografu obstarávala olejová rotační pumpa Gaedeova. Jako zdroje proudu užito transformátoru s mechanickým usměrňovačem. Napětí na lampě odhadováno z napětí na primárních svorkách transformátoru. Ježto při tom není brán ohled na ohmický spád v sekundární cívice transformátoru a ježto také v usměrňovači se značná část napětí ztratí, jsou tyto údaje vždy příliš vysoké a slouží vlastně jenom k přibližné orientaci. Bližší údaje o konstrukci spektrografu a jeho justaci najdou se v citované Siegbahnově práci.

Vzhledem k Braggově relaci

$$\lambda = 2 d \sin \varphi,$$

[kde d je tak zvaná mřížková konstanta, u vápence

$$2d = 3029,04 \cdot 10^{-11}]$$

stačí k určení vlnové délky změřiti úhel φ mezi dopadajícím paprskem a reflektující plochou krystalu.

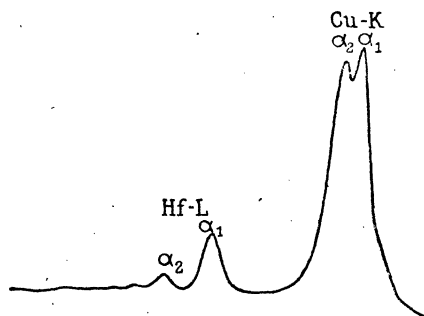
*) Zeitschrift f. Physik, Band 9. str. 68. 1922.

Úhel φ lze velmi přesně určit takto: Směr paprsku, reflektovaného od krystalu, svírá se směrem dopadajícího paprsku úhel 2φ nebo -2φ dle polohy krystalu (viz obr. 1.). Kdybychom tedy fotografovali nějakou čáru při jedné poloze krystalu (I., viz obr.), bylo by nutno otočiti kasetou AB s fotografickou deskou přesně o úhel 4φ , aby fotografie téže čáry při druhé poloze krystalu splývala s čarou, získanou při poloze I. Neotočíme-li kasetou přesně o úhel 4φ , nýbrž o nějaký jiný úhel A (jenž se od 4φ liší velmi málo), dostaneme po expozici při obou polohách krystalu na téže desce dvě velmi blízké čáry. Jich vzdálenost „ a “ lze komparátorem velmi přesně určit a z dimensí spektrografu snadno převést na úhel $\Delta\varphi$, takže potom jest

$$4\varphi = A + \Delta\varphi.$$

K vůli kontrole dělají se pravidelně snímky dva: při jednom $A < 4\varphi$, tedy a , $\Delta\varphi$ jsou pozitivní (direktní snímek), při druhém $A > 4\varphi$ (a , $\Delta\varphi$ jsou negativní, křížový snímek). Úhel A — otočení fotografické desky — lze velmi přesně určit, ježto kasetka s fotografickou deskou je pevně spojena s přesně děleným kruhem (rozděleným po $5'$), odečítání děje se dvěma proti sobě postavenými mikroskopy. Tak je tedy možno určit φ , z toho pak stanoví absolutně a s velkou přesností λ (o přesnosti viz citovanou Siegbahnovu práci).

Při definitivních měřeních exponováno při každé poloze krystalu nejvýš 30 minut; delší expozice nemají mnoho smyslu, ježto při dlouhých expozicích jest celkové zčernání desky příliš značné. Napětí



Obr. 2.

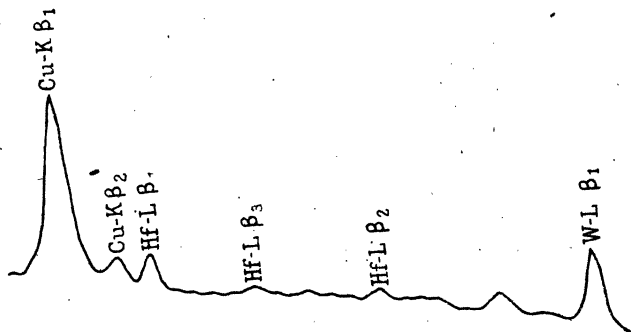
na pólech lampy (vypočítané z napětí na primární straně transformátoru, viz nahoře) bylo pravidelně ca 25 Kilovolt, lampou procházel proud 20 milliamper.

Výsledek měření jest sestaven v následující tabulce. V třetím sloupci značí poznámka „abs.“, že měření se dalo absolutní metodou, nahoře popsanou, jinak určována vlnová délka relativně vzhledem k linii, jež v tomto sloupci jest označena. „ a “ značí při absolutní metodě vzdálenost čar v mm při obou polohách krystalu, při relativní me-

todě značí vzdálenost měřené čáry od oné čáry, vzhledem k níž vlnovou délku určujeme; $R = 109737 \text{ cm}^{-1}$ značí Rydbergovu konstantu; λ jest vlnová délka určovaná v X jednotkách ($= 10^{-11}c m$), $\nu = \frac{1}{\lambda}$.

Číslo desky	Linie	Metoda	a v mm	$\Delta\varphi$	A	φ	φ studné	λ v X	$\sqrt{\frac{\nu}{R}}$
60.	α_1	abs.	0.299	5.61'	59°50'	14°58'54.2"	} 14°58'56.2"	1566.14	24.122
58.	α_1	abs.	-0.485	-9.10'	60°05'	14°58'58.4"			
54.	α_2	{ rel α_1	0.661	12.42'	—	—	15°05' 8.8"	1576.70	24.041
66.	β_1	abs.	0.376	7.07'	52°10'	13°04'16.0"	} 13°04'18.1"	1370.17	25.789
67.	β_1	abs.	-0.673	-12.65'	52°30'	13°04'20.3"			
65.	β_2	rel W-L β_1	2.750	51.67'	—	—	12°37'14"	1323.6	26.339
65.	β_3	{ rel β_1	-1.308	24.57'	—	—	12°52'01"	1349.1	25.990

Naměřené hodnoty souhlasí dobře s oněmi, jež plynou z Moseleyovy relace pro sousední elementy.



Obr. 3.

Předešlé dva obrázky jsou fotografie, získané registrujícím mikrofotometrem z jednostranných fotografií originálních; vrcholy čar odpovídají maximum zčernání na fotografické desce, t. j. spektrální čarám.

V Praze, II. odd. fyzikálního ústavu, v únoru 1923.

*

Le spectre de Röntgen du „hafnium“.

(Extrait de l'article précédent.)

L'auteur détermine les longueurs d'onde de la série L du spectre de Röntgen de l'élément „hafnium“ qui vient d'être découvert, en se servant du grand spectrographe précis de Siegbahn; il emploie la méthode absolue pour les raies plus intenses, la méthode relative pour les raies faibles.