

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

Václav Dolejšek; Viktor Vranský  
O L-serii prvků Ta, W a Pt

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 69 (1940), No. 2, 61--77

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121980>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1940

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>

# ČÁST FYSIKÁLNÍ.

## O L-serii prvků Ta, W a Pt.

Václav Dolejšek (Praha) a Viktor Vranský (Sofia).

Podány výsledky studia L-serie Ta, W a Pt, za užití fokusační metody Kunzlovoy s plasticky deformovaným mosaikovým krystalem NaCl užitým na základě výsledků Bačkovského o podmínce pro vyloučení vlivu mosaiky.

Nově nalezené čáry nediagramové a některé kvadrupolové klasifikovány. Ukázáno, že na rozdíl od K-serie, kde nebyly dosud nalezeny přechody  $\Delta l = \Delta j = 0$ , tyto přechody v L-serii existují a rovněž přechody  $l \rightarrow l + 3$  a  $j \rightarrow j + 3$ .

Srovnáním nově nalezených čar nediagramových s výsledky předchozími ukázáno, že při užití experimentálního uspořádání v této práci uvedeného bylo docíleno takové světelnosti, že mez dokazatelnosti charakteristického záření X-spekter je dána povšechnou přirozenou nedokonalostí krystalů. Nedokonalostí krystalů je způsobováno difusní záření, které nelze rozeznat od záření charakteristického.

Podle klasické teorie X-záření jsou z možných přechodů mezi energetickými nivoaux atomů dovoleny pouze ty, pro které jsou splněny kvantové podmínky:

$$l \rightarrow \begin{cases} l + 1 \\ l \\ l - 1 \end{cases} \quad j \rightarrow \begin{cases} j + 1 \\ j \\ j - 1 \end{cases}$$

Již při použití metod s rovinným krystalem byly nalezeny některé čáry, které se shodovaly s hodnotami nedovolených přechodů, na př. kvadrupolových nebo nediagramových.

Naproti tomu již v K-serii některé nedovolené přechody, na př. přechod  $K-L_I$ , ač byly úsilovně hledány, nepodařilo se najít. Pomocí metod fokusačních podařilo se sice najít v K-serii kvadrupolové čáry  $K\beta_4$  a  $K\beta_5$ , a některé nové linie nediagramové, avšak přechod  $K-L_I$  ani přechody podobné  $K-M_I$  a  $K-N_I$  ani kvadrupolový přechod  $K-N_{VI, VII}$  nalezeny nebyly ani při užití fokusačních metod. V L-serii měřil Kaufman<sup>1)</sup> první značný počet kvadrupolových čar u těžkých prvků a také první podal jejich klasifikaci.

<sup>1)</sup> S. Kaufman, Phys. Rev., 45 (1934), 385, Phys. Rev., 45 (1934), 613.

Kaufman našel tyto čáry metodou s rovinným krystalem, při čemž jednotlivé expozice trvaly 10—30 hod., tedy za experimentálních podmínek velmi obtížných.

Použitím fokusačních metod byl nalezen v L-serii těžkých prvků podobně jako v K-serii další počet kvadrupolových čar. Jsou to zvláště práce Cauchoisové,<sup>2)</sup> <sup>3)</sup> Allaise,<sup>4)</sup> Hulubeia<sup>5)</sup> a Paratta<sup>6)</sup> pro prvky Re, Pt, Ra, Hg.

Těmito pracemi byly u některých prvků získány skoro všechny čáry kvadrupolové a rovněž řada nových nediagramových čar, jichž klasifikace v L-serii je pro její komplikovanost přirozeně velmi obtížná. Zvláště je patrna obtížnost klasifikace z toho, že na př. L-serie W, která byla dosud měřena více než 20 autory, není bezpečně klasifikována. Wolfram je měřen autory: Barnes,<sup>7)</sup> Hull a Rice,<sup>8)</sup> Compton,<sup>9)</sup> Siegbahn,<sup>10)</sup> Siegbahn a Friman,<sup>11)</sup> Gorton,<sup>12)</sup> Dershem,<sup>13)</sup> Overn,<sup>14)</sup> Duane a Patterson,<sup>15)</sup> Coster,<sup>16)</sup> Hoyt,<sup>17)</sup> Yoshida,<sup>18)</sup> Auger a Dauvillier,<sup>19)</sup> Rogers,<sup>20)</sup> Crofut,<sup>21)</sup> Friman,<sup>22)</sup> Jdei,<sup>23)</sup> Kaufman.<sup>24)</sup>

Tantal byl dosud měřen autory: Moseley,<sup>25)</sup> Siegbahn a Fri-

<sup>2)</sup> Y. Cauchois, C. R., 201 (1935), 598.

<sup>3)</sup> Y. Cauchois, C. R., 200 (1935), 1314, C. R., 201 (1935), 598, C. R., 204 (1937), 255, C. R., 206 (1938), 344.

<sup>4)</sup> Y. Cauchois et M. L. Allais, C. R., 200 (1935), 1314.

<sup>5)</sup> H. Hulubei, C. R., 208 (1936), 399, C. R., 208 (1936), 665, C. R., 208 (1936), 542.

<sup>6)</sup> L. Paratt, Phys. Rev., 54 (1938), 99.

<sup>7)</sup> J. Barnes, Phil. Mag., 30 (1915), 368.

<sup>8)</sup> A. W. Hull and M. Rice, J. Franklin Inst., 182 (1916), 403.

<sup>9)</sup> A. H. Compton, Phys. Rev., 7 (1916), 646 Phys. Rev., 7 (1916), 498.

<sup>10)</sup> M. Siegbahn, Verh. dtsh. physik Ges., 18 (1916), 39, Phys. Zs., 14 (1919), 137.

<sup>11)</sup> M. Siegbahn und E. Friman, Ann. d. Phys., 49 (1916), 616.

<sup>12)</sup> W. S. Gorton, Phys. Rev., 7 (1916), 203.

<sup>13)</sup> E. Dershem, Phys. Rev., 11 (1918), 461.

<sup>14)</sup> O. B. Overn, Phys. Rev., 14 (1919), 137.

<sup>15)</sup> Duane and R. A. Patterson, Phys. Rev., 15 (1920), 328, Phys. Rev., 15 (1920), 526.

<sup>16)</sup> D. Coster, Zs. f. Phys., 4 (1921), 178.

<sup>17)</sup> Hoyt, Phys. Rev., 18 (1921), 331.

<sup>18)</sup> U. Yoshida, Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., 4 (1921), 343.

<sup>19)</sup> P. Auger et A. Dauvillier, C. R., 176 (1923), 1297.

<sup>20)</sup> J. S. Rogers, Proc. Cambridge phil. Soc., 21 (1923), 430.

<sup>21)</sup> C. B. Crofut, Phys. Rev., 24 (1924), 9.

<sup>22)</sup> E. Friman, Zs. f. Phys., 39 (1926), 813.

<sup>23)</sup> S. Jdei, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 19 (1930), 559.

<sup>24)</sup> S. Kaufman, Phys. Rev., 45 (1934), 385, Phys. Rev., 45 (1934), 613.

<sup>25)</sup> H. G. Moseley, Phil. Mag., 27 (1914), 703.

man,<sup>26)</sup> Hjalmar,<sup>27)</sup> Coster,<sup>28)</sup> Auger a Dauvillier,<sup>29)</sup> Wennerlöf,<sup>30)</sup> Jdei,<sup>31)</sup> Kaufman,<sup>32)</sup> Cauchoisová.<sup>33)</sup>

Platina je měřena dosud autory: Moseley,<sup>34)</sup> Siegbahn a Friman,<sup>35)</sup> Siegbahn,<sup>36)</sup> Coster,<sup>37)</sup> Dauvillier,<sup>38)</sup> Rogers,<sup>39)</sup> Lang,<sup>40)</sup> Friman,<sup>41)</sup> Jdei,<sup>42)</sup> Hoyt,<sup>43)</sup> Kaufman,<sup>44)</sup> Cauchois.<sup>45)</sup>

A právě L-serie wolframu není dosud měřena žádnou fokusační metodou. Ve spektru W různí autoři často měřili čáry, které později druzí autoři nezjistili, jak je patrné z tabulky 1.

\*

Experimentální uspořádání. Obecně lze říci, že pro L-serii dosud bylo užito fokusační metody Cauchoisové,<sup>46)</sup> která náleží do skupiny metod asymetrických s fokusací vertikální.<sup>47)</sup> <sup>48)</sup>

Fokusační metoda Kunzlova,<sup>49)</sup> <sup>50)</sup> které bylo užito v této práci, podle uvedeného rozdělení patří do fokusačních metod symetrických s vertikální fokusací. Lze tedy v této symetrické metodě použití mosaikových krystalů, jak ukázal Bačkovský,<sup>51)</sup> při čemž rozlišovací mohutnost v takovém symetrickém uspořádání je stejná jako při užití ideálně dokonalých krystalů. To bylo verifikováno na čáře Cu K $\alpha$  Bačkovským a Dolejškem<sup>52)</sup> za použití krystalu soli plastycky deformovaného, způsobem, který vypracov-

<sup>26)</sup> M. Siegbahn und M. Friman, Ann. d. Phys., 49 (1916), 616.

<sup>27)</sup> E. Hjalmar, Zs. f. Phys., 7 (1921), 314.

<sup>28)</sup> Coster, Zs. f. Phys., 6 (1921), 185.

<sup>29)</sup> P. Auger et A. Dauvillier, C. R., 176 (1923), 1297.

<sup>30)</sup> Wennerlöf, Zs. f. Phys., 41 (1927), 524, Ark. f. Mat. Ast. o. Fysik, 22 (1930), č. 8.

<sup>31)</sup> S. Jdei, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 19 (1930), 559.

<sup>32)</sup> S. Kaufman, Phys. Rev., 45 (1934), 385, Phys. Rev., 45 (1934), 613.

<sup>33)</sup> Y. Cauchois, C. R., 202 (1936), 2068.

<sup>34)</sup> H. G. I. Moseley, Phil. Mag., 27 (1914), 703.

<sup>35)</sup> M. Siegbahn und E. Friman, Phys. Zs., 17 (1916), 17.

<sup>36)</sup> M. Siegbahn, Verh. dtsch. physik. Ges., 18 (1916), 150.

<sup>37)</sup> D. Coster, Zs. f. Phys., 4 (1921), 178, C. R., 112 (1921), 1176.

<sup>38)</sup> A. Dauvillier, C. R., 174 (1926), 443.

<sup>39)</sup> J. S. Rogers, Proc. Cambridge phil. Soc., 21 (1923), 430.

<sup>40)</sup> K. Lang, Ann. d. Phys., 75 (1924), 489.

<sup>41)</sup> E. Friman, Zs. f. Phys., 39 (1926), 813.

<sup>42)</sup> S. Jdei, Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., 15 (1930), 559.

<sup>43)</sup> Hoyt, Phys. Rev., 18 (1921), 33.

<sup>44)</sup> S. Kaufman, Phys. Rev., 45 (1934), 385, Phys. Rev., 45 (1934), 613.

<sup>45)</sup> Y. Cauchois, C. R., 201 (1935), 598.

<sup>46)</sup> Y. Cauchois, Journ. de Phys. et le Radium, 7 (1932), 320.

<sup>47)</sup> V. Dolejšek-M. Tayerle, C. R., 205 (1937), 605.

<sup>48)</sup> V. Dolejšek-M. Tayerle, Journ. de Phys., 9 (1938), 465.

<sup>49)</sup> V. Kunzl, C. R., 201 (1935), 656.

<sup>50)</sup> V. Kunzl, Zs. f. Phys., 99 (1936), 481.

<sup>51)</sup> J. M. Bačkovský, Nat., 141 (1938), 872.

<sup>52)</sup> J. M. Bačkovský-V. Dolejšek, Čas. mat. fys., 67 (1938), 211.

vali Bačkovský a Neprašová.<sup>53)</sup> Krystal soli kamenné je proto velmi vhodný ku zvýšení výkonnosti symetrické fokusační metody Kunzlovy a skýtá nové možnosti pro hlubší studium spekter X. V K-serii ukázali výkonnost takového uspořádání Bačkovský a Neprašová při studiu Mo. Souvislost ideální mosaikové struktury s reflekcí mohutností daná vztahem  $\Delta\sigma_{\min}/R_s = \text{konst}$ , kde  $R_s$  = reflekcí mohutnost krystalu v sym. metodě,  $\Delta\sigma_{\min}$  = ideální mosaika, jak bylo prokázáno ve společné práci Dolejška, Jahody, Ježka a Rozsívala,<sup>54)</sup> ukazuje, že bylo výhodnější použití místo krystalu NaCl na př. krystalu ZnS, který má v symetrickém uspořádání ještě větší reflekcí mohutnost než krystal NaCl. Dosud však není vypracována metoda pro deformaci tohoto krystalu, takže nelze jej zatím pro fokusační metody použít. Výkonnost uvedeného uspořádání byla taková, že na př. při studiu Ta vystoupily, jako znečištění Ta, všechny dosud měřené čáry Os:  $\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  a  $\beta_5$  (jak známo spektrum Os lze velmi těžko získat a další čáry, známé u sousedních prvků v L-serii, u Os známy dosud nejsou). Vlnové délky námi měřené u Os udává tabulka 1.

Vzhledem k uvedené vysoké výkonnosti metody ukázalo se nutným získati co možno nejčistší spektra. To se zatím podařilo u zkoumaných prvků Ta, W a Pt tím, že kromě normálních nepečlivějších opatření bylo použito katod ze stejného materiálu jako antikatomy zkoumaných látek (u Wa, Ta).<sup>55)</sup> Při studiu Pt bylo použito jako přímo žhavené katody molybdenové spirály. Data o specifické emisi byla použita z knihy Espe a Knoll.<sup>56)</sup>

Výsledky. S tímto uspořádáním u uvedených prvků Ta, W, Pt, obdrženy byly všechny čáry dosud měřené a řada nových čar, jak kvadrupolových, tak zvláště nedigramových. Přehled obdržených výsledků je uveden v tabulkách 2, 3, 4, 5, 6, 7 a 8.

U každého prvku byly získány minimálně 4 serie snímků téhož oboru a to s různými krystaly NaCl. Hodnoty pro dipolové čáry neudáváme, byly však všechny proměřeny za účelem vyloučení různých koincencí.

U Ta objevily se jako znečištění čáry niklu, který patrně zbyl ze sintrování Ta, dále čáry Os, Cu, Fe, Zn. U W objevily se čáry těchto prvků rovněž až na čáry prvků Os a Fe. U Pt objevily se čáry Cu, Zn a Ir a čáry K-serie Mo. Většinou jich bylo použito jako čar referentních pro klasifikaci.

<sup>53)</sup> J. M. Bačkovský a M. Neprašová, Čas. mat. fys., 67 (1938), 176.

<sup>54)</sup> Dolejšek, Jahoda, Ježek, Rozsíval, Nature, 142 (1938), 253.

<sup>55)</sup> Zajímavé je, že tantalové katody se osvědčily jako velmi vhodné a zdá se, že přítomnost tantalového karbidu na povrchu spirály značně zvyšuje emisi, a také životní doba tantalových spirál byla stejně dlouhá jako wolframových.

<sup>56)</sup> W. Espe und M. Knoll, Werkstoffkunde der Hochvakuumtechnik, Berlin 1936.

Tabulka čís. 1.  
Přítomnost osmia v tantálu.  
Měření některých čar osmia.

Snímek	Vlnová délka, difusnost, in- tensita	Ref. čára	$\Delta d$ v m. m.	Disperse	$\Delta \lambda$	Niveau
I <sup>''</sup> f	1140,6 (1)	$\gamma_1$	+0,7	7,18	5,0	LIII <sup>O</sup> IV, v—
I <sup>'</sup> h	1140,5 (1)	$\gamma_1$	+0,7	( $\gamma_1\gamma_2$ ) 6,96	4,9	—čára $\beta_3$
Stř.	1140,6 (1)	$\gamma_1$		( $\gamma_1\gamma_2$ )		
III <sup>f</sup>	1165,0 d (1)	$\gamma_5$	+0,7	7,73	5,4	LIII <sup>N</sup> V—
III <sup>''</sup> g	1165,5 d (1)	$\gamma_5$	—0,7	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 6,96	4,9	—čára $\beta_2$
I <sup>'</sup> h	1164,6 (1)	$\gamma_5$	—0,85	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 6,82	5,8	
II <sup>h</sup>	1164,5 d (1)	$\gamma_5$	—0,8	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 7,32	5,9	
IV <sup>''</sup> h	1166,3 d (1)	$\gamma_5$	—0,5	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 8,29	4,1	
Stř.	1165,2 d (1)	$\gamma_5$		( $\gamma_1\gamma_5$ )		
III <sup>f</sup>	1176,3 (1)	$\gamma_5$	+0,8	7,42	5,5	LII <sup>M</sup> III—
III <sup>''</sup> g	1176,3 (1)	$\gamma_5$	+0,85	( $\gamma_5\beta_5$ ) 6,96	5,9	—čára $\beta_3$
I <sup>'</sup> h	1175,9 (1)	$\gamma_5$	+0,8	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 6,82	5,5	
II <sup>h</sup>	1176,3 (1)	$\gamma_5$	+0,8	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 7,35	5,9	
IV <sup>''</sup> h	1176,9 (1)	$\gamma_5$	+0,8	( $\gamma_5\beta_5$ ) 8,08	6,5	
Stř.	1176,3 (1)	$\gamma_5$		( $\gamma_5\beta_5$ )		
III <sup>f</sup>	1193,4 d (2)	$\gamma_5$	+3,1	7,42	23,0	LII <sup>M</sup> IV—
III <sup>''</sup> g	1194,8 d (2)	$\gamma_5$	+3,5	( $\gamma_5\beta_5$ ) 6,96	24,4	—čára $\beta_1$
I <sup>'</sup> h	1194,2 d (2)	$\gamma_5$	+3,5	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 6,82	23,8	
IV <sup>''</sup> h	1193,8 d (1)	$\gamma_5$	+2,9	( $\gamma_1\gamma_5$ ) 8,08	23,4	
Stř.	1194,2 d (2)	$\gamma_5$		( $\gamma_5\beta_5$ )		
III <sup>f</sup>	1214,5 (1)	$\beta_5$	+5,2	7,44	38,6	LII <sup>M</sup> II—
II <sup>'</sup> h	1213,9 (1)	$\beta_5$	+5,2	( $\gamma_5\beta_5$ ) 7,55	39,2	—čára $\beta_4$
IV <sup>''</sup> h	1214,3 (1)	$\beta_5$	+4,8	( $\gamma_5\beta_5$ ) 8,08	38,8	
Stř.	1214,2 (1)	$\beta_5$		( $\gamma_5\beta_5$ )		

Snímek	Vlnová délka, difusnost, intenzita	Ref. čára	$\Delta d$ v m. m.	Disperse	$\Delta \lambda$	Niveau
IV'f	1399,4 (1)	Cu $K\beta_1$	+1,35	8,42 ( $\beta_4$ , Cu $K\beta_1$ )	10,0	L <sub>III</sub> M <sub>IV</sub> —
VI'g	1400,1 (1)	Cu $K\beta_1$	+1,25	8,57 ( $\beta_4$ , Cu $K\beta_1$ )	10,7	— čára $\alpha_2$
VI''g	1399,5 (1)	Cu $K\beta_1$	+1,25	8,05 ( $\beta_4$ , Cu $K\beta_1$ )	10,1	
VI'''g	1399,4 (1)	Cu $K\beta_1$	+1,15	8,75 ( $\beta_4$ , Cu $K\beta_1$ )	10,0	
V''h	1399,3 (1)	Cu $K\beta_1$	+1,05	9,44 ( $\beta_4$ , Cu $K\beta_1$ )	9,9	
Stř.	1399,6 (1)	Cu $K\beta_1$				

Tabulka č. 2.  
Kvadrupolové čáry u L-serie tantalu.  
Střední hodnoty.

Niveau	$\lambda$ , dif. int.	$\nu/R$ poč.	$\nu/R$ změř.	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
L <sub>I</sub> M <sub>I</sub>	1079,0 (1)	660,6	660,8	25,71	—
L <sub>I</sub> N <sub>I</sub>	1114,8 (2)	818,6	817,8	28,60	1114,8 — Kaufman
L <sub>I</sub> N <sub>IV</sub> , v	1081,3 d (4)	843,0	842,8	29,03	1079,7 — Kaufman 1081,2
L <sub>I</sub> N <sub>VI</sub> , VII	1065,0 d (1)	858,5	855,7	29,25	1066,3 — Kaufman
L <sub>I</sub> O <sub>I</sub>	1065,0 d (1)	855,2	855,7	29,25	1066,3 — Kaufman
L <sub>I</sub> O <sub>IV</sub> , v	1058,8 (2)	860,7	858,7	29,30	1059,6 — Kaufman
L <sub>II</sub> M <sub>II</sub>	1427,8 (1)	638,5	638,2	25,26	—
L <sub>II</sub> M <sub>III</sub>	1383,7 (2)	658,6	658,6	25,66	1383,2 — Auger a Dauvillier
L <sub>II</sub> M <sub>V</sub>	1315,1 (1)	692,5	692,9	26,33	1316,3 — Kaufman
L <sub>II</sub> N <sub>II</sub>	1161,2 (2)	786,1	784,8	28,01	—
L <sub>II</sub> N <sub>III</sub>	1152,3 (3)	790,5	790,5	28,12	1152,5 — Kaufman
L <sub>II</sub> M <sub>V</sub>	— velmi blízko u	—	—	1135,58	—
L <sub>II</sub> N <sub>VI</sub> , VII	1114,3 (2)	818,8	817,8	28,60	—
L <sub>II</sub> O <sub>II</sub> , III	1114,3 (2)	817,4	817,8	28,60	1114,8 — Kaufman
L <sub>III</sub> N <sub>II</sub>	1315,1 (1)	693,5	692,9	26,33	1313,5 — Kaufman
L <sub>III</sub> N <sub>III</sub>	— velmi blízko u	—	—	1304,19	—
L <sub>III</sub> O <sub>II</sub> , III	1260,0 (1)	724,8	723,2	26,89	1261,3 — Auger a Dauvillier 1257,6 — Kaufman

Jak je patrné z tabulky 3, pokud se týče kvadrupolových čar Ta, byly v této práci nalezeny chybějící kvadrupolové přechody

L<sub>II</sub>N<sub>II</sub>—L<sub>I</sub>M<sub>I</sub>, L<sub>II</sub>N<sub>II</sub>— a L<sub>II</sub>N<sub>VI</sub>, VII.

Tabulka č. 3.  
Jiskrové čáry u L-serie tantalu.  
Střední hodnoty.

Vlnová délka dif., int.	$\nu/R$	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
1069,5 d (1)	852,1	29,19	—
1090,6 d (1)	835,6	28,91	—
1109,4 (1)	821,4	28,36	—
1115,8 (2)	816,7	28,58	—
1129,4 (3)	806,9	28,41	1129,0 — Auger a Dauvillier
			1129,5 — Kaufman
1145,6 (2)	795,5	28,20	—
1173,4 (2)	776,6	27,87	—
1179,6 (1)	772,4	27,79	—
1204,4 (0)	756,6	27,51	—
1209,2 d (1)	754,8	27,45	—
1240,0 (1)	734,5	27,11	—
1265,1 (0)	720,3	26,84	—
1272,9 (1)	715,9	27,76	1273,3 — Kaufman
1275,5 (3)	714,6	26,73	1275,2 — Kaufman
1355,3 d (1)	672,4	25,93	—
1364,0 (1)	668,1	25,85	—
1369,8 (1)	665,2	25,79	—
1445,6 (1)	630,37	25,11	—
1457,4 (1)	625,3	25,01	—
1557,8 (1)	585,0	24,19	—
1565,7 d (1)	582,0	24,13	—
1653,9 (1)	551,0	23,47	—
1663,7 (1)	547,7	23,40	—

čímž byly nalezeny všechny kvadrupolové přechody u tohoto prvku.

U W, kde již rovinným krystalem byl měřen značný počet kvadrupolových čar, ovšem různými autory, našli jsme v této práci všechny hodnoty již dříve měřené a vedle řady nových diagramových čar, o nichž se zmíníme až později, našli jsme nový kvadrupolový přechod  $L_{\text{I}}-O_{\text{I}}$ . Přechody  $L_{\text{I}}-N_{\text{I}}$  a  $L_{\text{III}}-N_{\text{II}}$  nemohli jsme rozlišiti od normálních dipolových přechodů, první od  $L_{\text{I}}-O_{\text{II,III}}$  a druhý od  $L_{\text{II}}-M_{\text{V}}$ . Naproti tomu nemohli jsme najíti chybějící přechod  $L_{\text{II}}-N_{\text{II}}$ . U Pt, kde měření Kaufmanovo bylo doplněno měřením pomocí fokusační metody Cauchoisov<sup>57)</sup>, nebyly dosud měřeny tři očekávané přechody kvadrupolové a sice  $L_{\text{II}}-M_{\text{II}}$ ,  $L_{\text{II}}-M_{\text{V}}$  a  $L_{\text{II}}-N_{\text{V}}$ , které všechny jsme našli v této práci, jak je patrné z tabulky kvadrupolových linií Pt (tab. 7).

<sup>57)</sup> Y. Cauchois, C. R., 201 (1935), 598.



Tabulka č. 4.  
Kvadrupolové čáry u L-serie wolframu.  
Střední hodnoty.

Niveau	$\lambda$ , dif., int.	$\nu/R$ poč.	$\nu/R$ změř.	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
L <sub>I</sub> M <sub>I</sub>	1335,0 d (2)	683,5	682,7	26,13	1336,6 — Dershem 1334,4 — Dauvillier 1335,9 — Kaufman
L <sub>I</sub> N <sub>I</sub>	1075,0 dd (2)	847,5	847,7	29,12	1070,5 — Dershem 1074,8 — Crofut 1075,2 — Jdei 1075,1 — Kaufman
L <sub>I</sub> N <sub>IV</sub>	1044,2 (3)	872,1	872,7	29,54	1044 — Overn 1043,9 — Dauvillier 1043,8 — Rogers 1044,4 — Crofut 1043,7 — Jdei 1044,4 — Kaufman
L <sub>I</sub> N <sub>V</sub>	1042,8 (4)	873,2	873,9	29,56	1044 — Overn 1043,9 — Dauvillier 1043,8 — Rogers 1044,4 — Crofut 1043,7 — Jdei 1043,5 — Kaufman
L <sub>I</sub> N <sub>VI, VII</sub>	— velmi blízko u —		1026,2		
L <sub>I</sub> O <sub>I</sub>	1030,4 (1)	884,4	884,4	29,74	—
L <sub>I</sub> O <sub>IV, V</sub>	1022,8 (2)	890,8	891,0	29,85	1023,0 — Kaufman
L <sub>II</sub> M <sub>II</sub>	1381,0 (1)	660,6	659,9	25,69	1373,5 — Rogers
L <sub>II</sub> M <sub>III</sub>	1335,0 d (2)	682,4	682,7	26,13	1336,6 — Compton 1334,4 — Dauvillier 1335,9 — Kaufman
L <sub>II</sub> M <sub>V</sub>	1269,1 dd (1)	717,0	718,1	26,80	1270,2 — Kaufman
L <sub>II</sub> N <sub>II</sub>					—
L <sub>II</sub> N <sub>III</sub>	1112,3 d (2)	818,1	819,3	28,62	1113 — Barnes 1113,8 — Rogers
L <sub>II</sub> N <sub>V</sub>	1090,3 (3)	832,3	835,8	28,91	1095 — De Broglie 1088,7 — Dauvillier 1086,2 — Rogers
L <sub>II</sub> N <sub>VI, VII</sub>	1075,0 dd (2)	847,9	847,7	29,12	1074,8 — Crofut 1075,2 — Jdei 1075,1 — Kaufman
L <sub>III</sub> N <sub>II</sub>	1269,1 dd (1)	715,3	718,1	26,80	1270,2 — Kaufman
L <sub>III</sub> N <sub>III</sub>	1269,1 dd (1)	719,5	718,1	26,80	1264,6 — Kaufman
L <sub>III</sub> O <sub>II, III</sub>	1217,5 (2)	748,8	748,5	27,36	1218,6 — Kaufman

Na základě našich výsledků možno říci, že pro uvedené prvky skutečně existují v L-serii všechny přechody mezi jednotlivými energetickými niveaux a to i takové přechody kvadrupolové, které se v K-serii nevyskytují. U W, Ta, Pt nalezené linky odpovídají přechodům:

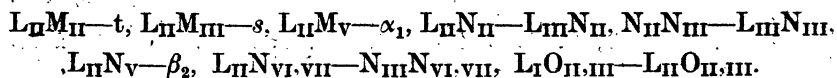
Tabulka č. 5.  
Jiskrové čáry u L-serie wolframu.  
Střední hodnoty.

Vlnová délka dif., int.	$\nu/R$	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
1050,7 (1)	867,3	29,45	—
1082,1 d (2)	842,1	29,02	1080 — Jdei
1134,2 d (1)	803,4	28,34	—
1141,9 (0)	798,0	28,25	—
1173,4 (0)	766,6	27,87	—
1176,1 (2)	774,8	27,84	1177,3 — Dershem
1188,7 (0)	766,6	27,69	—
1194,9 (1)	762,6	27,62	1193,7 — Kaufmann
1205,7 (3)	752,3	27,42	—
1227,3 (2)	742,5	27,25	1221 — De Broglie
			1224,4 — Dauvillier
			1230 — Rogers
			1228,0 — Kaufmann
1235,5 (6)	737,6	27,16	1235 — Overn
			1235,4 — Coster
			1236 — Hoyt
			1235,8 — Yoshida
			1236,0 — Dauvillier
			1235,5 — Rogers
			1236,4 — Crofut
			1235,8 — Jdei
			1236,1 — Kaufmann
1310,4 d (0)	695,9	26,38	1312 — Barnes
1320,9 (0)	689,9	26,27	1321,2 — Rogers
1409,0 (1)	646,8	25,43	—
1450,9 (3)	628,3	25,07	1450,3 — Rogers
1501,3 (1)	607,0	26,64	—
1515,3 (1)	601,4	24,52	—

$$l \rightarrow \begin{cases} l+3 \\ l+2 \\ l+1 \\ l \\ l-1 \end{cases} \quad j \rightarrow \begin{cases} j+3 \\ j+2 \\ j+1 \\ j \\ j-1 \end{cases}$$

Kromě přechodů  $l \rightarrow l+3$  a  $j \rightarrow j+3$ , jichž existence v K-serii není dosud jistá a které se v L-serii objevují, vyskytují se tedy v L-serii určitě v K-serii marně hledané přechody typu  $K-X_I$  pro něž  $\Delta l = \Delta j = 0$ .

Regulérní dublety tvoří tyto nalezené kvadrupolové čáry:



Tabulka č. 6.  
Kvadrupolové čáry u L-serie platiny.  
Střední hodnoty.

Niveau	$\lambda$ , dif., int.	$\nu/R$ poč.	$\nu/R$ změř.	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
$L_I M_I$	1171,5 (1)	779,3	777,8	27,89	1175 — Cauchois
$L_I N_I$	9940,9 (0,5)	969,0	968,5	31,12	9944,6 — Rogers 943,7 — Cauchois
$L_I N_{IV, V}$	912,6 (3)	999,0	998,5	31,60	912,2 — Kaufman
$L_I N_{VI, VII}$	900,2 (1)	1012,9	1012,3	31,82	897,3 — Cauchois
$L_I O_I$	900,2 (1)	1014,9	1012,3	31,82	897,3 — Cauchois
$L_I O_{IV, V}$	892,1 (2)	1021,3	1021,5	31,96	891,4 — Kaufman 891,6 — Cauchois 892,5 — Cauchois
$L_{II} M_{II}$	1207,4 (1)	754,8	754,7	27,46	—
$L_{II} M_{III}$	1162,6 (1)	782,8	783,8	28,00	1164,6 — Kaufman 1164,3 — Cauchois
$L_{II} M_V$	1109,3 (0,5)	821,4	821,5	28,66	—
$L_{II} N_{II}$	980,0 (2)	932,7	929,9	30,49	980,5 — Cauchois
$L_{II} N_{III}$	969,4 (1)	939,4	940,1	30,65	969,9 — Kaufman 969,78 — Cauchois
$L_{II} N_V$	959,1 (1)	954,8	950,1	30,82	—
$L_{II} N_{VI, VII}$	950,7 (1)	972,2	972,9	31,19	967,2 — Dauvillier 937,46 — Cauchois
$L_{II} O_{II, III}$	936,7 (1)	973,4	972,9	31,19	937,2 — Kaufman 937,46 — Cauchois
$L_{III} N_{II}$	1131,2 (2)	806,9	805,6	28,38	1129,1 — Kaufman
$L_{III} N_{III}$	1121,7 (0)	813,6	812,4	28,50	1120,1 — Kaufman
$L_{III} O_{II, III}$	1076,2 (3)	847,6	847,8	29,10	1075,2 — Rogers 1077 — Hoyt 1076,3 — Kaufman 1073,09 — Kaufman

Irregularní dublety tvoří tyto čáry:

$$L_I M_I - \eta, \beta_4 - L_{II} M_{II}, \beta_3 - L_{II} M_{III}, \beta_2 - L_{II} M_V, L_I N_I - \gamma_5, \\ \gamma_2 - L_{II} N_{II}, \gamma_3 - L_{II} N_{III}, L_I N_{IV} - \gamma_1, L_I N_V - L_{II} N_V, \\ L_I N_{VI, VII} - L_{II} N_{VI, VII}, L_I O_I - \gamma_8, \gamma_4 - L_{II} O_{II, III}, L_{II} O_{IV, V} - \gamma_6.$$

Jak je však z uvedených tabulek patrné, byla u těchto prvků měřena hlavně velká řada čar nediagramových. Klasifikaci některých čar nediagramových a to  $L\beta'_2, \beta_2 - \beta_2^{VII}, \gamma'_1, \gamma'_2, \gamma''_2$  podali Richtmayer a Kaufman.<sup>58)</sup>

Některé z těchto čar byly měřeny u těžkých prvků fokusační metodou. A to pro at. č. 88 Hulubei<sup>59)</sup> a pro at. č. 68, 70, 71, 73, 75, 78 a 80 Cauchoisovou.<sup>60)</sup> Pro Pt měřili jsme v této práci všechny

<sup>58)</sup> F. K. Richtmayer and S. Kaufman, Phys. Rev., 44 (1933), 605.

<sup>59)</sup> H. Hulubei, C. R., 208 (1936), 665.

<sup>60)</sup> Y. Cauchois, C. R., 208 (1936), 398, C. R., 202 (1936), 2068, C. R., 204 (1937), 255, C. R., 201 (1935), 598, C. R., 200 (1935), 1314.

Tabulka č. 7.  
 Jiskrové čáry u L-serie platiny.  
 Střední hodnoty.

$\lambda$ int. dif.	$\nu/R$	$\sqrt{\nu/R}$	Cizí měření
905,8 d (1)	1006,11	31,72	—
922,2 (1)	988,2	31,44	922,9 — Kaufman
946,3 (1)	963,1	31,03	—
950,5 (1)	958,7	30,96	950,3 — Dauvillier
966,0 (1)	943,3	30,71	—
992,7 (1)	918,0	30,30	—
999,6 (1)	911,6	30,19	—
1006,5 (1)	905,4	30,09	—
1011,3 (1)	901,1	30,01	—
1014,2 (1)	898,6	29,98	—
1030,7 (1)	884,1	29,73	—
1036,8 (1)	878,9	29,65	—
1047,8 (1)	869,7	29,49	—
1049,2 (1)	868,5	29,47	—
1055,5 (2)	863,4	29,38	1053 — Hoyt
			1057,0 — Cauchois
1061,9 (1)	858,2	29,30	1063,1 — Kaufman
			1062,0 — Kaufman
			1064,0 — Cauchois
1064,1 (2)	856,4	29,06	1063,1 — Dauvillier
			1065,7 — Kaufman
			1065,7 — Cauchois
1080,7 (8)	843,5	29,04	1080,3 — Rogers
1085,7 (1)	839,4	28,97	1085,8 — Cauchois
1087,8 (1)	837,7	28,94	1087,8 — Kaufman
1092,8 (8)	833,9	28,88	1092,6 — Kaufman
			1092,9 — Cauchois
1094,8 (10)	832,4	28,85	1092,8 — Coster
			1094,1 — Dauvillier
			1093,6 — Rogers
			1094,4 — Jdeji
			1094,2 — Kaufman
			1094,4 — Cauchois
1149,4 (2)	792,8	28,16	—
1171,5 (1)	777,9	27,89	1175 — Cauchois
1183,1 d (1)	770,3	27,75	—
1211,8 (1)	752,0	27,42	—
1230,5 (1)	740,6	27,21	—
1235,1 (1)	737,8	27,16	—
1249,6 d (1)	729,3	27,01	—
1254,1 (1)	726,6	26,96	—
1266,5 (1)	719,5	26,82	—
1297,8 (1)	702,1	26,50	—
1302,3 (1)	699,8	26,45	—
1305,2 (4)	698,2	26,42	1303,8 — Coster
			1304,9 — Dauvillier
1444,9 (1)	630,7	25,11	—
1471,1 (1)	619,5	24,89	—
1473,5 (1)	618,4	24,87	—

Tabulka čís. 8.  
Dipolové a kvadrupolové

Wolfram-serie.

Niveau	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
L <sub>I</sub> M <sub>I</sub>	—	—	1336,6	—	—	—	—	—
L <sub>I</sub> M <sub>II</sub>	1296	1300	1298,6	1296	1292	1297,7	1298,7	1298
L <sub>I</sub> M <sub>III</sub>	1258	1260	1260,2	1258	1256	1256,6	1260,0	1259
L <sub>I</sub> M <sub>IV</sub>	—	—	—	—	—	1209,8	—	1209
L <sub>I</sub> M <sub>V</sub>	—	—	—	—	—	—	1203,1	1202
L <sub>I</sub> N <sub>I</sub>	—	—	—	—	—	1070,5	—	—
L <sub>I</sub> N <sub>II</sub>	—	1065	1065,3	1064	—	1064,8	1065,8	1065
L <sub>I</sub> N <sub>III</sub>	—	—	1058,4	1058	1057	1058,7	1059,7	1059
L <sub>I</sub> N <sub>IV</sub>	—	—	—	—	—	—	—	1044
L <sub>I</sub> N <sub>V</sub>	—	—	—	—	—	1042,7	—	1044
L <sub>I</sub> N <sub>VI, VII</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>I</sub> O <sub>I</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>I</sub> O <sub>II, III</sub>	—	1033	1025,1	—	1025	1025,3	1026,5	1026
L <sub>II</sub> P <sub>I, II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> M <sub>I</sub>	—	—	—	—	—	1416,3	1417,7	—
L <sub>II</sub> M <sub>II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> M <sub>III</sub>	—	—	1336,6	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> M <sub>IV</sub>	1277	1280	1279,2	1278	1275	1278,4	1279,2	1279
L <sub>II</sub> M <sub>V</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> N <sub>I</sub>	—	—	—	—	—	1129,7	1128,4	1130
L <sub>II</sub> N <sub>II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> N <sub>III</sub>	1113	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> N <sub>IV</sub>	1082	1100	1096,5	1095	1094	1095,3	1095,5	1096
L <sub>II</sub> N <sub>V</sub>	—	—	—	—	—	—	—	1095
L <sub>II</sub> N <sub>VI, VII</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> O <sub>I</sub>	—	—	—	—	—	—	—	1079
L <sub>II</sub> O <sub>II, III</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>II</sub> P <sub>I, II</sub>	—	1073	—	—	—	—	—	1072
L <sub>III</sub> M <sub>I</sub>	—	—	—	1677,1	—	—	1675,1	—
L <sub>III</sub> M <sub>II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> M <sub>III</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> M <sub>IV</sub>	—	1480	1484,6	1481	1476	1482,8	1484,5	1483
L <sub>III</sub> M <sub>V</sub>	1477	1468	1473,6	1471	1466	1472,2	1473,5	1473
L <sub>III</sub> N <sub>I</sub>	—	—	—	—	1283	1286,8	1287,1	1287
L <sub>III</sub> N <sub>II</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> N <sub>III</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> N <sub>IV</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> N <sub>V</sub>	—	1242	1242	1241	1237	1241,6	1241,9	1243
L <sub>III</sub> N <sub>VI, VII</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> O <sub>I</sub>	—	—	1218,7	—	—	1220,2	1220,5	1221
L <sub>III</sub> O <sub>II, III</sub>	—	—	—	—	—	—	—	—
L <sub>III</sub> P <sub>I, II</sub>	—	—	—	—	—	—	1211,8	1213
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1080
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

a jiskrové čáry.

Wolfram-serie.

9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)*)	17)	18)
—	—	—	—	1334,4	—	—	—	—	1335,0
1298,9	—	—	1297,7	1298,5	1298,7	1292,8	1298,79	1298,79	1298,79
1260,5	—	—	1259,5	1259,8	1260,1	1260,2	1259,92	1259,92	1259,92
—	—	1209	—	1210,5	—	1209,9	—	1209,6	1209,27
1204,4	—	1201	1201,0	1203,4	1202,1	1202,7	1202,5	1202,3	1202,32
—	—	—	—	—	—	1074,8	—	1075,2	1075,0
1065,9	1065,8	—	1064,8	1065,6	1065,0	1065,9	1065,88	1065,88	1065,88
1059,9	—	—	1058,5	1059,2	1059,0	1059,9	1059,87	1059,87	1059,87
—	—	—	—	1043,9	1043,3	1044,4	—	1043,7	1044,2
—	—	—	—	1043,9	1043,3	1044,4	—	1043,7	1042,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1026,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1030,4
1026,4	—	—	1025,1	1026,2	1025,6	1026,6	1025,8	1025,8	1026,21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1022,8
1418,1	—	—	1414,3	—	1417,3	1418	1418,1	1418,1	1418,33
—	—	—	—	—	1373,5	—	—	—	1381,0
—	—	—	—	1334,4	—	—	—	—	1335,0
1273,34	—	—	1279,2	1278,8	1279,05	1279,3	1279,17	1279,17	1279,17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1269,1
—	—	—	1128,8	1128,8	1129,2	1129,9	—	1129,8	1129,66
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1113,8	—	—	—	1112,3
1096,44	—	—	1096,2	1095,5	1095,53	1096,4	1096,30	1096,30	1096,30
—	—	—	—	1088,7	1086,2	—	—	—	1090,3
—	—	—	—	—	—	1074,8	—	1075,2	1075,0
—	—	—	—	1078,5	1078,0	1078,6	—	1079,1	1078,80
—	—	—	—	—	—	1074,8	—	1075,2	1075,0
—	1072,0	—	1071,1	1072,1	1071,5	1072,3	—	1072,1	1072,23
—	1676,2	—	—	—	—	—	1675,0	1675,0	1675,0
—	—	—	—	1621,6	—	—	—	—	1621,4
—	—	—	—	1561,0	—	—	—	—	1559,6
1484,4	—	—	1484,5	—	1484,3	1484,4	1484,38	1484,38	1484,38
1473,55	—	—	1474,0	—	1473,27	1473,3	1473,36	1473,36	1473,36
—	—	—	1287,6	1288,3	1287,6	1287,5	1287,0	1287,0	1287,38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1269,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1269,1
—	—	—	—	—	—	—	—	1243,9	—
1243,24	1241,2	—	1242,3	1242,4	1241,92	1242,1	1242,03	1242,03	1242,03
—	—	—	—	1218,0	—	1216,6	—	1216,1	1216,46
—	1220,8	1221	1221,3	—	1220,6	1221,7	—	1221,7	1221,35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1217,5
—	—	1213	1211,6	1214,6	1212,6	1213,3	—	1212,9	1212,58
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1050,7
—	—	—	—	—	—	1069,9	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1082,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1134,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1141,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1173,4

Niveau	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
—	—	—	—	—	—	1177,3	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1221
—	—	—	—	—	—	—	—	1235
—	—	—	—	—	—	—	—	1254
1312	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Barnes 1915 — 2) Hull a Rice 1916 — 3) Compton 1916 — 4) Siegbahn a Friman; Siegbahn 1916 — 5) Gorton 1916 — 6) Dershem 1918 — 7) Siegbahn 1919 — 8) Overn 1919 — 9) Duane a Patterson 1920

uvedené čáry, jak je patrné z tabulky č. 1, a nově čáru  $\beta_2^{VII}$ , která pro tento prvek dosud měřena nebyla. Nemohli jsme rozlišiti čáry  $\gamma'_1$  a  $\gamma'_2$  pro přílišnou přeexposici hlavních čar. Rovněž pro W jsme nemohli oddělit čáru  $\beta_2^V$  od čáry  $\beta_9$ . U Ta a W rovněž jsme neměřili čáru  $\gamma'_2$ , naproti tomu  $\gamma''_2$  byla měřena u všech 3 prvků.

Přehled těchto námi nalezených čar podává diagram. V diagramu je učiněn pokus o ukázání, že tyto čáry vyhovují u studovaných prvků Moseleyovu zákonu. Některé z těchto čar mohou se přiřadit jako satelity k čarám  $\gamma_4$  nebo  $\gamma_2$ , některé jako satelity ke  $\gamma_5$  a  $\beta_9$ , jiné ke  $\beta_2$ ,  $\beta_4$  a konečně lze některé označit jako satelity  $\alpha$  a  $l$  čar. Takové přiřazení lze nejlépe provést u čar  $\beta'_9$  a  $\beta''_9$ , které u všech tří prvků Ta, W a Pt vyhovují v mezích přesnosti Moseleyovu zákonu. U W hodnota čáry  $\beta'_9$  souhlasí s čarou, kterou již dříve našel pro tento prvek Dershem (loc. cit.), která však nemohla být dříve klasifikována, poněvadž u jiných prvků až dosud měřena nebyla.

Grafické znázornění Moseleyho zákona pro čáry  $\beta'_9$  a  $\beta''_9$  probíhá paralelně s grafem pro čáru  $\beta_2^X$ , který však protíná skupinu grafů pro satelity čáry  $\gamma_1$  a  $\gamma_2$  a proto čára  $\beta_2^X$  byla přiřazena k čáře  $\beta_2$ . Čára  $\beta_2^X$  u Ta vůbec měřena nebyla. Pro Pt souhlasí hodnota této čáry s čarou, kterou dříve našli Cauchoisová a Kaufman. Tři trabanty čáry  $\beta_4$  splňují Moseleyův zákon úplně

## Wolfram-serie.

9)	10)	11)	12)	13)	14)	15)	16)	17)	18)
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1176,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1188,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1194,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1205,7
—	—	—	—	1224,4	1230	—	—	—	1227,6
—	1235,4	1235	1235,8	1236,0	1235,5	1236,4	—	1235,8	1235,5
—	—	—	—	—	1248,7	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1310,4
—	—	—	—	—	1321,2	—	—	—	1320,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1409,0
—	—	—	—	—	1450,3	—	—	—	1450,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1495,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1501,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1515,3

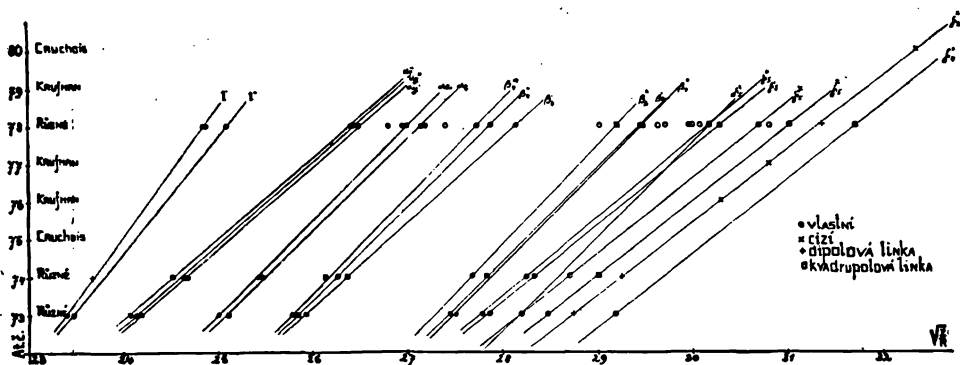
— 10) Coster 1921 — 11) Hoyt 1921 — 12) Yoshida 1921 — 13) Dauvillier 1922 — 14) Rogers 1923 — 15) Crofut 1924 — 16) Friman 1926 — 17) Jdei 1929 — 18) Dolejšek-Vranský 1939.

\*) Hodnoty přesného měření Frimanova vyznačené dvěma desetinnými místy jsou přeřaty Jdeim (17) i námi (18) jako referentní čáry.

stejně jako trabanty čáry  $\beta_6$ . S výjimkou  $\beta'_4$  u W, kterou již roku 1916 měřil Barnes, všechny ostatní čáry až dosud měřeny nebyly. Tato klasifikace je naprosto bezpečná. Z trabantů čáry  $\gamma_5$  je zajímavá čára  $\gamma_5^x$ , která tvoří pro tyto 3 prvky s čarou  $\beta''_6$  irregulární dublet, jak plyne z Moseleyho grafu. Grafy pro ostatní trabanty čáry  $\gamma_5$  nejsou paralelní s grafem pro čáru  $\gamma_5^x$ , nýbrž protínají jej a jsou paralelní s grafy trabantů čáry  $\gamma_2$ . U W nebyla čára  $\gamma_5^z$  původně v této práci nalezena a teprve po přiřazení pomocí Moseleyho zákona byla hledána. Nebyla však nalezena. Hodnota trabantu  $\gamma_5^z$  pro W souhlasí s hodnotou, kterou dříve nalezl pro tento prvek Jdei. Čára  $\gamma_5^z$  u Ta byla hledána a nalezena dodatečně až při klasifikaci nových nediagramových čar. Z trabantů čáry  $\gamma_2$  je zajímavá čára  $\gamma'_2$ , kterou klasifikoval již dříve Kaufman jako čáru  $\gamma'_2$ . Tuto čáru jsme však nenalezli ani u jednoho ze zkoumaných prvků. (Patrně u těchto prvků je  $\gamma'_2$  příliš blízko u  $\gamma_2$  nebo  $\gamma_3$ .)

Na kratší straně čáry  $\alpha_1$  měřili jsme trabanty  $\alpha_2$  a  $\alpha_4$ . Hodnota  $\alpha_4$  pro W byla hledána a nalezena dodatečně. Z těchto trabantů je zajímavý  $\alpha_2$ , který tvoří irregulární dublet s  $\beta'''_4$ . Dále byly měřeny trabanty  $\alpha'_y$ ,  $\alpha''_y$  a  $\alpha'''_y$ . Tyto tři čáry byly naměřeny u všech tří prvků. Pro platinu ale hodnoty  $\alpha''_y$  a  $\alpha'''_y$  splývají





Archiv JČMF.

s hodnotami trabantů  $\alpha^2$  a  $\alpha'^2$ , měřených Cauchoisovou pro Ta, Re a Bi a Hulubeicem pro Ra. Konečně lze přiřadit čáře  $l$  satelity  $l'$  a  $l''$ , měřené u Ta a Pt. Hodnota  $l'$  pro W splývá s čarou  $t$ , a  $l''$  pro týž prvek nalezena nebyla.

Jak je vidět z uvedeného grafu, zůstává u Pt ještě značný počet čar, které nelze zatím klasifikovati, neboť, jak bylo uvedeno již dříve, platina je prvek velmi vhodný pro spektroskopické studování a proto lze snadněji obdržeti jeho spektrum.

Jak ukazuje srovnání našich výsledků na př. pro W (viz tab. 8) s výsledky ostatních uvedených autorů, byly nalezeny téměř všechny čary, které na různých místech mnohými autory jsou udávány.<sup>61)</sup> Velmi překvapující byl fakt, že se nepodařilo nikomu pomocí rovinného krystalu tyto slabé linky získati všechny. Tento fakt lze vysvětliti z poznatku učiněného během naší práce, kde při použití fokusační metody mohli jsme pro kratší doby expoziční získati větší počet snímků pro týž obor spektra. Ukázalo se, že ke zjištění některých čar bylo nutno voliti expozice ne s maximální hustotou černání fotografické desky, které naše uspořádání dovoľovalo. Neboť difusní podklad, vznikající vadami krystalů při krajních expozicích překrýval charakteristické slabé čary i při použití různých exemplářů krystalů. Tento faktor — difuze záření na krystalu — zdá se nám, určuje při našem fokusačním fotografickém uspořádání hranice stanovitelnosti slabého charakteristického záření.

*Spektroskopický ústav Karlovy university, Praha.*

\*

<sup>61)</sup> Přehled těchto výsledků udán je v knize M. Siegbahn: Spektroskopie der Röntgenstrahlen, 1932.

## Über die L-Serie von Ta, W und Pt.

(Inhalt des vorhergehenden Artikels.)

Wellenlängen der L-Serie von Ta, W und Pt wurden gemessen. Die Messung wurde nach der symmetrischen Fokulationsmethode nach Kunzl mit einem auf die von Bačkovský angegebene Art plastisch deformierten NaCl-Kristall vorgenommen. Es zeigte sich, daß diese Anordnung sehr vorteilhaft ist.

Einige neue Quadrupletts wurden beobachtet und klassifiziert. Es wurde auch gezeigt, daß die Übergänge  $\Delta l = \Delta j = 0$ , welche in der K-Serie nicht gefunden wurden, in der L-Serie dieser Elemente existieren. Auch die Übergänge  $l - l + 3$  und  $j - j + 3$  wurden beobachtet.

Viele nicht diagrammatische Linien, welche bis jetzt von anderen nicht registriert waren, wurden beobachtet und ihre Wellenlängen gemessen, wie die Tabellen 2 bis 8 zeigen. Eine Klassifizierung dieser Linien wurde vorgenommen.

Die gegenwärtigen Resultate wurden mit früheren verglichen. Es zeigt sich, daß verschiedene Autoren verschiedene Linien fanden, welche bis jetzt nicht bestätigt waren; da, wie aus den gegenwärtigen Resultaten ersichtlich ist, die Grenze für die Registrierung der charakteristischen Linien sichtlich durch die Unvollkommenheit des als Gitter verwendeten Kristalls herabgesetzt wird. Als Ergebnis zufälliger Unvollkommenheiten der Kristalle entsteht eine diffuse Strahlung, welche die Linien überdeckt, so daß die schwachen Linien in der durch die diffuse Strahlung verursachten Schwärzung verschwinden.

*Spektroskopisches Institut der Karls-Universität, Prag.*