©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente

(X. Mittheilung)

(enthaltend die Spectra von Ca, Sr, Li, Cr)

Prof. **Franz Exner**, w. M. k. Akad., und Dr. **E. Haschek.**

(Mit 2 Tafeln.)

Bei den nachfolgenden Messungen machten sich Verschiebungen einzelner Linien (gegen Rowland's Angaben der Wellenlängen) geltend, die, wenn ihrem absoluten Betrage nach auch klein und nur in seltenen Fällen 0·1 AE. übersteigend, doch sicher nicht auf Beobachtungsfehler zurückzuführen sind. Sie stehen vielmehr unzweifelhaft mit jenen Variationen der Wellenlängen einzelner Linien in Verbindung, welche einerseits von Jewell[1] als eine Folge variabler Dichte des leuchtenden Dampfes, anderseits von Humphreys[2] als eine Folge variablen Druckes des letzteren erkannt wurden.

Dass diese Verschiebungen einzelner Linien, die namentlich bei starken, nach Roth verwaschenen Linien eintreten, nicht auf eine photographische Wirkung auf die Platte zurückzuführen sind, ergibt sich aus dem Umstande, dass dieselben auf stark und schwach exponirten Platten in ganz gleicher Weise eintreten. Um bezüglich dieser Verschiebungen, die z. B. bei einzelnen Linien des Calciums in beträchtlichem

---

Jewell, Astroph. Journ. Bd. 3 (1896).

Humphreys und Mohler, Astroph. Journ. Bd. 3 (1896), und Humphreys, Astroph. Journ. Bd. 6 (1897).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Masse auftreten, vollkommen sicher zu sein, haben wir die betreffenden Linien auch im Bogenspectrum gemessen und, wie die folgende kleine Tabelle zeigt, stimmen letztere mit den Rowland'schen Zahlen überein, während die Linien im Funkenspectrum eine beträchtliche Verschiebung nach Roth zeigen.

Exner und Haschek		Rowland	
Funke	Bogen	Bogen	Sonne
3159·11	3158·99	3158·99	3159·00
3179·60	3179·48	—	3179·45
3181·51	3181·39	—	3181·39
3706·25	3706·20	3706·18[1]	—
3737·25	3737·09	3737·08	3737·06

Der Unterschied zwischen Bogen- und Funkenspectrum zeigt sich nicht nur in der verschiedenen Stellung der Linien, sondern auch darin, dass dieselben im Bogenspectrum scharf, im Funkenspectrum nach Roth verwaschen sind. Es fragt sich nun, woher diese Linienverschiebungen, die übrigens nicht nur beim Calcium, sondern auch beim Strontium, Lithium und Chrom beobachtet wurden, stammen. Der ganze Charakter der Erscheinung stimmt vollkommen mit dem, was Jewell, respective Humphreys in den schon erwähnten Arbeiten angegeben haben: Die Verschiebungen gehen immer gegen das rothe Ende, sie treffen vor Allem die nach Roth verwaschenen Linien, niemals die umgekehrten Linien, und am stärksten solche, bei denen, wenn sie sich umkehren, die Umkehrung stark excentrisch gegen Violett auftritt. Verschiebungen nach Violett gegen die Rowland'schen Zahlen haben wir nur in ganz vereinzelten Fällen gefunden und nur in solchen, wo letztere sich auf die Sonne beziehen. Solche Linien sind z. B. im Strontium 4361·86 und 4438·19, für welche Rowland in der

[1] Diese Zahl ist den Tabellen von Kayser und Runge entnommen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Sonne die Zahlen 4361·96 und 4438·36 gibt, während Kayser und Runge im Bogen die mit unseren nahe übereinstimmenden Werthe 4361·87 und 4438·22 finden.

Ein weiteres Beispiel ist die Chromlinie 4325·27, für welche Hasselberg im Bogen 4325·24 und Rowland in der Sonne 4325·31 angibt.

Linien in unmittelbarer Nähe der vorstehenden Chromlinie zeigen sich normal gegen Roth verschoben.

Da derartige Verschiebungen nach Roth, wie aus den oben citirten Arbeiten von Jewell und Humphreys hervorgeht, sowohl durch geänderte Dampfdichte, als durch geänderten Druck hervorgebracht werden können, so fragt es sich, welche dieser beiden Ursachen, oder ob beide bei der Erzeugung des Funkenspectrums mitwirken. Es scheint, dass das letztere der Fall ist: Dass die Dichte des Dampfes von Einfluss ist, geht deutlich daraus hervor, dass Linien, die, in dem betreffenden Elemente aufgenommen, verschoben erscheinen, mit ihrer normalen Wellenlänge auftreten, wenn sie nur Verunreinigungen in einer anderen Substanz ihre Entstehung verdanken, in welchem letzteren Falle die entsprechende Dampfdichte natürlich eine weit geringere ist, während der Gesammtdruck der gleiche bleibt.[1] So z. B. erscheint die Calciumlinie 3159·11, wenn sie als schwache Verunreinigung im Eisen gemessen wird, mit 3159·01, während Rowland für ihre Wellenlänge im Bogen 3158·99 gibt; gleicherweise wurde von uns die Wellenlänge der Strontiumlinie 4305·71 als Verunreinigung im Fe mit 4305·63 bestimmt, während Rowland für den Bogen 4305·64 angibt. Ausserdem wollen wir noch das folgende Beispiel für den Einfluss der Dampfdichte anführen: Die drei folgenden Calciumlinien, die auf unserer Aufnahme nicht umgekehrt, wohl aber nach Roth verschoben erschienen, haben wir noch in einer zweiten Aufnahme gemessen, bei welcher durch Erzeugung grosser Dampfdichte dafür gesorgt wurde, dass die Linien sich umkehrten. Die Umkehrungen erschienen sämmtlich excentrisch nach Violett und stimmten in ihrer Lage

[1] Nach den Untersuchungen Humphreys' hängen die Verschiebungen nicht vom Partialdruck, sondern vom Gesammtdruck ab.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

vollkommen mit den Rowland'schen Angaben, wie die folgenden Zahlen zeigen.[1]

Funke nicht umgekehrt	Funke umgekehrt	Rowland Sonne
3159·11	3159·00	3159·00
3179·60	3179·45	3179·45
3181·51	3181·40	3181·39

Aus den vorstehenden Zahlen geht wohl unzweifelhaft hervor, dass die Dampfdichte auf die beobachteten Linienverschiebungen einen wesentlichen Einfluss hat; ob auch der Druck dabei eine Rolle spielt, lässt sich mit Sicherheit nicht entscheiden. Doch scheint es zum mindesten wahrscheinlich. Erstlich ist schwer anzunehmen, dass bei ganz gleichartigen Elektroden die Dampfdichte im Funken eine wesentlich grössere sei, als im Bogen, da bei beiden Entladungsformen die Siedetemperatur des Materials jedenfalls bedeutend überschritten ist. Dann sind aber auch die Verschiebungen in quantitativer Beziehung derartige, dass sie recht gut mit der Annahme eines wenigstens local gesteigerten Druckes im Funken vereinbar erscheinen. So betragen z. B. bei uns die Verschiebungen der Chromlinien durchschnittlich 0·05 AE., im Calcium dagegen 0·11 AE. Das Verhältniss der beiden Zahlen stimmt gut mit jenem, das Humphreys für diese beiden Elemente findet, der für einen Druck von 12 Atmosphären die respectiven Zahlen 0·026 AE. und 0·054 AE. findet. Zieht man die absoluten Werthe dieser Zahlen in Betracht, so würde daraus folgen, dass in unserem Funken wenigstens local Drucke bis ungefähr 24 Atmosphären vorkommen. Der Umstand, dass im Funken die Linien stark verwaschen sind, während sie, wie es z. B. beim Calcium der Fall ist, im Bogen scharf begrenzt auftreten,

[1] Die Linie 3737·25 erschien auch als umgekehrte Linie in derselben Stellung; doch ist zu bemerken, dass bei 3737·25 eine stärkere Eisenlinie liegt, welche sich gemeinschaftlich mit der Calciumlinie umgekehrt zu haben scheint.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

deutet darauf hin, dass in der Funkenstrecke sehr variable Drucke, jedenfalls auch noch höhere als der oben angegebene vorkommen.

Wir glauben nicht, dass die Annahme so hoher Drucke im Funken eine widerspruchsvolle ist. Im Gegentheile scheint die ausserordentliche Intensität und das stark prasselnde Durchschlagen unseres Transformatorfunkens auf das Vorhandensein grosser Druckdifferenzen in der Funkenbahn hinzudeuten. Auch eine Beobachtung Mohler's[1] scheint einen erhöhten Druck in der Funkenbahn zu bestätigen: Er fand die Verschiebungen von Linien in einer Geissler'schen Röhre bei 2 *mm* Druck ebenso gross, wie in einem Bogen, der unter 20 *mm* Druck brannte. Daraus scheint zu folgen, dass selbst durch den schwachen Funken in einer Geissler'schen Röhre der Druck auf das zehnfache gesteigert werden kann. In den folgenden Tabellen geben wir ausnahmslos die auf den stark exponirten Platten direct gemessenen Wellenlängen, die demnach die im Vorstehenden besprochenen Linienverschiebungen zeigen.

XXX. Calcium.

Das Funkenspectrum des Calciums ist bisher noch gar nicht untersucht — mit Ausnahme der kleinen Partie von $\lambda = 2100$ bis 2300 AE., welche von Eder und Valenta[2] mit dem Quartzspectrographen untersucht wurde. Wir konnten mit unserem Funken in diesem Theile des Spectrums keine Linien erhalten. Das Bogenspectrum wurde schon früher von Liveing und Dewar[3] und von Kayser und Runge[4] untersucht. Zwischen beiden Arten der Spectren zeigen sich grosse Unterschiede in der Vertheilung und den Intensitäten der Linien. Unser Spectrum wurde aus $CaCl_2$ aufgenommen, das auf Eisen aufgeschmolzen war. Es zeigte sich mit Mn und Sr verunreinigt. Die Zahl der gemessenen Linien betrug 33.

---

[1] Mohler, Astroph. Journ. Bd. 4 (1896).
[2] Eder und Valenta, Diese Sitzungsber. (1892).
[3] Liveing und Dewar, Phil. Trans., Bd. 174 (1883).
[4] Kayser und Runge, Berl. Akad. (1891).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ				λ	
2889·67	1+	3706·25	10 r.	4299·14	3
2933·19	1 } Mn	37·25	15 r.	4302·70	6
39·41	2 }	3933·81	100 u.	07·92	2
95·04	1+	49·03	1+	18·79	3
97·41	1	57·23	1	4425·62	3
3006·95	1	68·62	80 u.	35·12	4
09·29	1	73·87	2	35·84	3
3159·11	10+ r.	4077·88	7 } Sr	54·93	5
79·60	10+ 2 AE.	4215·71	5 }	56·06	2
81·51	7 r.	26·88	10 u.	81·7	1+
3624·1	1+ br.	40·55	1+	86·1	1+
30·8	1+ br.	83 18	3		
44·53	2+	89·55	3		

XXXI. Strontium.

Das Funkenspectrum des Strontiums fehlt bisher gänzlich, das Bogenspectrum wurde aufgenommen von Liveing und Dewar[1] und Kayser und Runge.[2] Auch das Strontium wurde als $SrCl_2$, das auf Eisen aufgeschmolzen war, untersucht. Verunreinigt war dasselbe stark mit Ca. Die Zahl der Linien betrug 33.

λ		λ		λ	
2152·90	2+ u. br.	3301·81	3	75·12	20+ r. 2 AE.
66·00	2	07·6	1+ br.	82·0	1+ br.
2282·2	2+ r. br.	22·33	3	94·0	1+ br.
2322·5	3+ r. br.	30·16	4	3653·2	1+ br. v.
2719·20	2	51·3	3+ br.	3706·31	3+ r.
3159·10	2+ r. } Ca	66·40	4	3933·82	15 u. } Ca
79·62	3+ r. }	80·90	80+ u. 4 AE.[3]	68·62	10 u. }
81·53	1+ }	3464·61	100 u. 5 AE.	70·12	1

[1] Liveing und Dewar, Phil. Trans. 174 (1883).

[2] Kayser und Runge, Berl. Akad. (1891).

Die Umkehrung kaum sichtbar und einseitig gegen violett gelegen; die dunkelste Stelle (im Negativ) der Linie steht bei 3381·14.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
4030·5	7+ 2 AE.	4302·68	3 Ca	35·12	2 } Ca
32·52	1	05·71	30+ r. 5 AE.	35·83	1 }
77·86	100 u. 12 AE.	18·81	1 Ca	38·19	3
4162·03	20+ 3 AE.	19·4	1+ br.	54·97	2 } Ca
4215·68	100 u. 10 AE.	26·63	1	56·06	1 }
26·88	5 u. } Ca	38·1	1+ br.	4531·57	1
83·18	1 }	61·86	3	4607·51	10 u.
89·51	1 }	4412·88	1		
99·14	1 }	25·57	1 Ca		

XXXII. Lithium.

Das Funkenspectrum des Lithiums wurde bisher nicht untersucht, das Bogenspectrum von Liveing und Dewar[1] und Kayser und Runge.[2] Das Lithium wurde aus auf Eisen aufgeschmolzenem Sulfat aufgenommen. Wir konnten im ganzen ultravioletten Bezirk nur die folgenden drei Linien beobachten:

λ	
2815·55	1
3232·91	2+
4603·10	2+

XXXIII. Chrom.

Das Funkenspectrum des Chroms wurde von Lockyer[3] im Bezirke von λ = 3900—4000 AE. gemessen, aber auch da nur mit einer den jetzigen Anforderungen nicht mehr genügenden Genauigkeit. An Messungen des Bogenspectrums liegen vor die älteren von Liveing und Dewar[4] und die in neuerer Zeit

[1] Liveing und Dewar, Phil. Trans. 174 (1883).
[2] Kayser und Runge, Berl. Akad. (1890).
Lockyer, Phil. Trans. (1881).
[4] Liveing und Dewar, Proc. Roy, Soc. (1881).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mit grosser Genauigkeit von Hasselberg[1] ausgeführten. Wir verwendeten das Chrom in elementarem Zustande, nach dem Moissan'schen Verfahren geschmolzen; es war von Schuchardt bezogen und nur mit Ca und Fe, vielleicht spurenweise auch mit Cu und Ti verunreinigt. Auch hier unterscheidet sich das Bogen- und Funkenspectrum nicht unwesentlich, was die Vertheilung und Intensitäten der Linien anlangt. Zahlreiche schwache Linien des Funkenspectrums finden sich als unbezeichnete Linie in der Rowland'schen Tabelle der Sonnenlinien, ähnlich wie wir dies schon gelegentlich der Messung des Baryumspectrums zu bemerken Gelegenheit hatten. Ferner konnten wir die schon von Hasselberg gemachte Beobachtung von Neuem bestätigen, dass zahlreiche schwächere Linien dem Chrom- und Eisenspectrum gemeinsam sind und in beiden mit annähernd gleicher Intensität auftreten.

Die Zahl der gemessenen Chromlinien betrug 2130.

λ		λ		λ	
2113·8	1	2148·8	1+ br.	2200·6	1+
15·0	1	49·7	1+ br.	01·3	1+
17·6	1	50·8	1+	02·09	1
21·4	1	52·9	1+	03·34	2
30·0	1	66·4	1+	04·0	1+
30·4	1	70·81	1	04·69	1+
32·7	1	71·25	1	08·84	1
33·1	1	82·85	1+	11·4	1+ d.
33·6	1	83·86	1	11·94	1
34·3	1	85·17	1	12·38	1
34·7	2	90·26	1	13·81	2
35·5	1	90·94	1	15·20	1
39·3	1	91·41	1	15·9	1
40·6	1+	91·75	1	17·62	2
41·3	2+	93·47	1	17·89	1+
44·3	2	96·98	1	18·83	1
47·3	1	98·02	1	19·73	1
47·7	1+ br.	98·77	1	22·00	1

Hasselberg, Konigl. Svensk. Vet. Akad. Handl. 26 (1894).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

		λ		λ	
2224·9	1+ br.	2258·73	2	2319·50	4
26·42	1	60·3	1+	20·21	3
26·80	2	61·82	2	20·52	1
28·02	1	62·79	1	25·00	5
28·4	1 d.	65·06	2	27·83	1
28·87	1	68·49	1	29·42	1
31·15	1	71·15	1+	30·15	1
31·59	1	73·50	2	33·20	1
31·94	2	75·61	2	33·58	2
33·92	2	76·56	2	33·97	1
34·67	1	77·60	2	34·32	1
36·03	2	82·53	1	34·51	1
37·71	2	84·25	1	34·72	1
39·3	1	84·61	2	34·91	1
39·6	1	86·40	1	35·45	1
41·45	1	86·74	1	37·83	2
41·94	2	87·33	1	40·60	
43·39	2	89·40	2	42·57	1
43·73	2	90·82		44·66	2
44·23	2	91·26	1	45·38	3
45·02	1	92·0	1+	52·10	1+
45·48	1	92·7	1+	52·75	1+
47·79	1	94·58	1	55·38	1
48·01	1	95·70	2	60·9	1+ d.
48·40	2	97·03	2	64·10	1
48·68		97·34	2 d.?	65·32	2
49·05	1	98·06	1	66·90	3
49·89	2	99·7	1+	71·28	1
50·09	1	2300·26	1	81·16	1
51·28	1	00·68	2	81·55	4
51·60	2	03·00	1	89·81	3
52·11	1	04·17	1	91·52	1
55·61	1	06·97	1	92·15	1
56·15	2	07·33	3	92·95	1
56·50	1	07·7	1+ br.	93·47	1
56·76	1	10·18	2	94·57	4
57·57	1+	13·95	1+	95·49	1+
57·72	1+	14·80	5	97·83	3
57·92	1+	18·95	1+	98·58	1
58·15	2+	19·16	4	99·74	2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ				λ	
2400·35	2	2469·51		2512·50	1
03·65	1	70·05	1	12 95	1+ br.
03·98	1	70·83	1+	13·80	4+
04·15	1	72·93	3	15·70	4+
05·37	1+	75·0	2+ br.	16·01	1
08·87	2+	75·74	2	16·70	3+ d.
13·73	1	76·95	2	17·5	1+ br.
15·3	1+ br.	77·78	1+	18·40	4+
16·46	3	78·63	2	19·0	2+
19·44	1	79·89	4	19·63	2+
19·94	1	83·12	4	20·73	3
20·20	2	83·85	4	22·75	1
25·30	1	85·54	2+	23·38	4
29·82	1	86·36	2	23·8	3+ br.
33·24	3	86·73		24·75	1+ br.
35·36	1	87·13	1+	27·22	1
38·50	4	89·35	3	27·53	1
43·43	1	89·85	2+	30·06	5
45·15	1+	90·17	2	30·32	4
46·98	2	92·72	3	31·13	2
49·70	3	92·98	3	31·96	2
50·04	2	94·38	1+ br.	32 8	1+ br.
50·44	2	95·17	1+ br.	34·43	4
51·73	1+	96·4	2+ br.	37·84	2
52·78	2	96·9	3+ br.	38·5	5+ br.
54·13	2	99·5	1+ br.	40·60	1+
54·55	3	2500·3	1+ br.	42·88	1+
55·8	1+ br.	01·56	1	43·24	3
56·90	2+	02·4	1+ br.	44·46	2
59·5	1+	04·38	1	45·30	2
60·49	2	05·15	1+	46·1	1+ br.
62·44	2	05·95	1	46·56	1
63·56	1	06·50	2	47·7	2+ br.
64·6	1+ br.	06·93	1	48·16	2
65·01	2	07·62	1	48·71	3
65·66	2	08·17	1	49·65	1
65·83	2	09·15	1+ br.	50·10	1
66·28	1	10·33	2	50·40	1
66·6	2+ br.	11·30	1	50 96	1
69·20	2	12·12	1+	51·71	4

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
2552·03	1	2582·71	1	2612·63	1
55·65	2+	82·9	1+ br.	13·3	1+ br.
57·10	1	83·75	1	13·62	1
57·22	1	84·22	4	14·7	2+ br. d.
57·56	1	84·66	1	16·28	2+ d.
57·98	1	85·0	1+ br.	16·60	2
58·45	1+	85·70	1	18·8	2+ br.
58·90	1+	86·78	1	19·7	3+ br.
59·92	2+	87·53	3	20·60	2+
60·82	1	88·3	1+	23·48	3+ br.
61·13	2	88·36	1	24·0	1+ br.
61·9	2+ br.	89·16	2	25·75	1
62·63	2	89·83	3	26·16	1
63·45	3	90·6	2+ br.	26·87	2
63·71	5	90·88	5	28·06	2 d.
64·50	1	91·98	1	29·12	1
64·87	2	93·58	1	29·65	1
66·4	1+	94·4	1+ br.	31·00	3
66·63	1	95·68	3+	32·7	1+ br.
66·98	1	96·22	4+ d.?	33·8	1+ br.
67·45	1	97·00	1	34·4	1+ br.
67·70	1	2600·3	1+ br.	35 9	1+ br.
68·67	2+	01·17	1	36·54	1
69·55	1+	01·70	1	36·78	1
71·90	4	02·00	1	36·90	1
72·24	1	03·1	1+ br.	37·26	1
72·6	1+ br.	03·85	1	37·56	2
73·66	4	04·26	2	38·12	1
74·30	1	05·76	2	38 6	1+
75·91	2	06·20	2	39·2	1+ br.
76·22	1	06·65	3	40·1	1+
77·80	1	07·73	1	40·81	1
78·39	4	08·01	4	41·47	1 d.?
78·87	1+	08·28	1	41·91	2
79·24	2	08·94	1	42·20	1
79·9	1+ br.	09·4	1+ br.	43·08	1
80·6	1+ br.	10·2	2+ br.	43·62	2
80·87	1	11·0	3+ br. d.	44·3	1+ br.
82·22		11·70	1	47·5	1+ br.
82·40		12	1+	48·16	2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ			
2648·4	1+ br.	2676·62	1	2700·68	1
49·73	1	77·20	7	01·20	3
50·88	1	77·31	7	01·35	2+
51·55	1+	78·88	9	01·77	2+
52·2	2+ br.	80·00	2	02·10	1
52·90	1	80·32	1	02·66	1
53·63	8	80·43	2	03·03	1
54·2	1+ br.	80·98	1	03·65	6
55·37	1+	81·60	1	03·97	3+
55·85	1	83·56	3	04·9	1+ br.
57·20	1+	83·87	1	05·55	1
57·65	2+ br.	84·23	1	06·25	1+
58·65	8	85·12	2	06·63	1
59·01	3	85·24	2	08·88	7
59·57	1	86·06	1	09·49	7
59·83	1	86·50	1	11·00	7
60·85	1+	87·19	9	11·3	1+
61·4	5+ br.	88·34	6	11·96	1
61·75	3	88·43	4	12·39	7
61·85	4	89·20	2+	12·96	2
62·22	1	89·33	5	15·15	1+
62·78	1	89·89	1	15·75	1+
63·10	2	90·48	1+	16·27	1
63·45	7	91·15	9	17·00	1
63·78	6	92·21	3	17·13	1
65·7	3+ br.	93·14	1	17·58	6
66·12	8	93·62	7	18·15	2
67·35	1+	93·9	1+ br.	18·45	8 d.
68·05	2+ br.	94·83	1	19·12	1
68·78	8	96·22	1	19·40	1
70·17	5	96·86	3	19·8	1+
70·30	4	97·59	5	20·13	4
71·0	1+	98·00	6	20·36	3
71·90	9	98·2	2+ br.	20·79	2
72·48	3	98·49	5	20·93	1+
72·91	8	98·72	4	22·82	8
73·60	1	98·89	4	23·6	3+
74·3	1+ br.	99·20	1	23·77	5
75·36	1	99·45	1	24·11	6
75·78	4	2700·1	1+	25·0	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
2726·34	2	2752·90	1	2773·39	4
26·57	2	53 37	1	74·50	6
27·81	6	53·72	3	76·1	1+ br.
28·25	2	53·99	3	76·81	2
29·82	1	54·35	5	78·11	8
30·4	1+	55·56	3	78·57	1
30·80	1	56·35	5	79·00	1
31·6	1+	57·00	3	80·35	7
31·97	2	57·75	8	80·97	3
32·52	1	58·67	2	81·17	2
33·63	1	59·02	4	82·42	4
34·13	1	59·46	4	82·70	3
34·64	2	59·78	3	83·41	2
35·84		60·09	2	84·40	1
36·50	1	60·24	2	85·18	1
36·80	1	60·45	2	85·73	8
37·10	1	60·60	2	86·54	5
37·17	1	60·92	1	87·67	6
37·55	1	61·21	1	87·97	2
37·70	1	61·80	1+	89·15	1
39·5	2+	62·70	10	89·43	6
39·60	4	62·85	3+	91·00	1
39·83	1	63·57	3	91·54	1
40·13	5	64·05	2	91·79	1
41·16	2	64·37	2	92·20	9
42·12	8	65·05	1	93·72	2
43·25	2	65·19	1	94·55	1+
43·67	8	65·52	3	95·62	1
44·65	3	65·70	2	95·90	1
45·03	5	65·96	3	98·69	2
45·50	1	66·61	10	98·82	2
46·23	6	67·32	1	2800·23	4
47·88	1	67·70	1	00·81	9
48·00	1	68·21	1	02·7	1+ br.
48·36	1	68·65	6	03·31	1
49·01	8	69·4	1+ br.	03·42	2
49·88	3	70·0	1+ br.	04·1	1+ br.
50·78	8	71·35	1	07·74	1
51·91	8	72·0	2+ br.	08·08	2
52·46	1	72·45	1	09·35	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
2809·71	1	2843·35	10	2873·57	
10·3	2+ br.	44·96	1+	73·91	4
11·0	2+ br.	46·4	2+	74·51	1
11·15	2	46·51	3	75·13	3
11·55	1	46·80	1	76·07	6
12·03	9	48·47	3	76·37	5
13·59	1	49·41	2	76·75	1
14·29	1	49·84	5	78·03	4
14·57	1	49·98	5	78·52	3
16·89	4	50·38	1	79·25	1
17·1	2+ br.	50·78	1	79·33	1
17·65	1+	51·41	8	80·95	6
18·01	2	52·35	3	81·99	5
18·42	7	52·76	2	85·38	1
22·10	6	53·30	5	86·50	1
22·47	8	53·88	1	87·08	1
24·64	1	54·25	2	87·87	3
25·57	2	54·72	1	88·81	4
25·80	1	55·13	4	89·26	4
26·15	1+	55·73	7	89·59	4
26·23	2	56·43	2	89·96	4
26·50	1	56·85	5	91·13	3
28·01	1	57·49	5	91·28	3
28·88	1	58·06	3	91·55	2
30·57	6	58·72	3	91·99	2
30·69	3	59·00	6	92·84	1
31·17	1+	60·0	1+	93·07	2
31·63	1+	61·01	7	93·36	1
32·54	6	62·62	9	93·57	1
33·48	1	65·22	6	94·33	3
34·83	6	65·47	3	94·5	1+
35·75	10	65·76	1	94·90	1
36·55	3	66·01	2	95·13	2
37·96	2	66·80	7	95·78	1
38·87	5	67·21	3	96·46	2
39·33	1	67·70	7	96·56	4
40·10	7	68·8	1+ br.	96·85	2
40·57	1	70·51	8	97·35	1
42·49	1+	71·55	2	97·79	4
42·87	1	71·70	1	98·60	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ				λ	
2899·26	3	2937·04	2	2980·93	1
99·58	3	39·46	2	84·80	1
2901·13	1	40 34	2	84·85	1
02·76	1	41·12	1	85·40	7
02·98	1	41·47	1	85·99	1
03·67	2	42·08	3	86·10	1
04·16	2	45·85	1+	86·52	1
05·55	1+	46·93	5	86·60	1
06·25	1	47·60	2	86·98	1
08·38	1	49·55	2	88·13	2
09·13	1	49·91	1	88·75	1
10·73	3	50·22	1	89·25	7
10·98	1	50·8	1+	92·02	1
11·25	1	51·52	1	92·53	2
11·78	4	52·10	1	92·7	1+
13·60	1	52·57	1	93·2	1+ br.
13·83	1	53·46	3	94·17	1
15·34	3	53·79	4	94·85	2
15·58	3	54·76	1	95·21	1
16·17	1	55·23	1	96·61	1
17·2	1+	56·70	1 d.?	96·69	1
18·4	1+	57·4	1+	98·88	1
21·32	5	57·67	1+	99·37	1+
21·92	4	59·66	1	3000·04	1
23·57	3	60·06	1	01·00	1 d.?
23·80	4	61·81	4	03·98	2
26·25	3	63·58	1 d.	05·16	1
27·19	5	66·14	3	08·2	1+ br.
28·28	3	67·00	1	10·72	1
28 42	3	67·75	1	11·54	1
29·55	2	68·80	1	13·16	1
29·92	1	69·78	1	13·84	1
30·96	3	71·22	1	14·88	2
32·81	2	71·99	9	15·05	2
33 73	1	72·75	1	15·30	1
34 07	3	73·2	1+	15·58	3
34·30	1	75·59	1	17·66	2
34·45	1	76·79	2	18·59	1
35·22	5	79·80	8	18·91	1
35·7	1+	80·86	1	20·77	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

		λ		λ	
3021·68	2	3073·40	1	3135·46	3
24·46	2	73·88	1	35·86	3
26·78	6	77·39	2	36·81	
28·22	3	77·89	2	37·25	1
29·28	1	79·59	1	37·68	1
30·37	2	83·27	1+	38·38	1
31·49	1	84·58	1+	40·00	1
33·05	2	85·50	1+	40·26	3
34·22	1	88·01	1	42·0	1+
34·30	1	93·61	4	42·85	1
34·64	1	94·12	1	43·1	1+
35·1	1+	95·12	1	43·85	1+
37·15	1	95·65	1	44·0	1+
37·52	1	96·27	3	45·21	
38·15	1+	98·27	1+	45·86	
39·9	1+	3103·60		47·33	
40·4	1+	07·70	3	48·56	1
41·03	7	08·77	1	49·3	1+
41·85	5	11·0	1+ br.	49·95	3
42·90	1	12·10	1	50·23	3
43·99	1	13·77	1+	52·34	5
44·30	1	15·42	1	53 1	1+
45·6	1+ br.	15·77	2	53·7	1+
47·77	1	16·86		54·2	1+
47·90	1	17·40	1	55·24	1
49·7	1+ br.	18·27	1	58·14	2
50·23	8	18·78	10	59·22	1
54·00	1	20·50	10	59·97	1
55·57	1 d.	21·18	1	60·26	1
56·8	1+ br.	21·33	1	62 56	d.?
58·00	1	21·92	1	63·85	1
58·50	1	22·02	1	64·03	1
59·63	2	22·73	4	64·5	1+ br.
61·75	1	25·12	10	68·49	1
62·0	1+ br.	25·6	2+	69·31	3
63·92	1	28·82	6	72·20	4
65·18	1	30·73	1	73·67	1
67·27	1	31·65	1	76·8	1+ br.
71·7	1+	32·20	10	77·7	1+ br.
72·57	1	34·43	3	78·83	1+

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
3179·52	1+	3234·20	9	3291·91	6
80·82	10	35·36	1+	94·0	1+
81·57	3	37·46	1	95·15	1+
83·44	5	37·85	1	95·58	9
84·56	2	38·20	1	98·42	1
86·85	2	38·65	1+	98·57	1
88·17	1+	38·90	9	98·9	1+
89·93	1	40·18	1	3301·39	2
90·8	1+	41·52	1	02·3	1+ br.
94·05	1+	45·40	1	03·05	1
94·76	1	45·65	2	04·9	1+
96·51	1	47·15	1+	07·20	10
97·22	10	47·45	1	07·92	1
98·12	2 d.	47·65	1 Cu?	08·31	2
99·97	1	49·64	1	10 1	1+
3200·57	1	50·74	1	10·86	6
01·39	3	50·95	1	12·10	6
02·64	2	51·80	1	12·35	6
03·67	2	51·96	2	13·23	3
05·23	3	52·59	3	14·21	3 d. (Co?)
06·15	1+	55·41	2	14·72	4
08·10	1	57·92	2	15·46	1
08·70	4	58·88	3	16·64	1
09·30	9	60·10		21·5	1+ br.
11·42	1	64·40	4	22·84	2
11·63	2	66·40	1	23·68	2
12·59	3	68·57	1	24·27	6
12·98	3	69·72	4	24·52	7
16·61	6	69·87	3	26·72	1
17·51	9	70·28	5	28·50	4
19·23	3	71·15	1+	29·16	1
19·73	1	73·00	1	29·63	1+
19·90		73·4	1+ br.	32·3	1+ br.
25·50	3	74·1	1+ (Cu?)	33·03	1
26·46	1+	76·07	1	33·1	1+ br.
29·32	1	79·66	1	35·52	9
29·48	1	83·19	3	36·06	1
30·01	1	86·09	3	36·49	8
30·95	1+	88·16	2	37·15	1
31·75	1	91·4	1+	39·3	2+ br.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
3340·03	10	3382·82	9	3430·58	1
42·13	1	84·79	1	31·42	1
42·78	10	85·45	1	31·82	1
43·47	1	86·20	1	32·17	1
44·64	1	86·30	1	32·47	1
45·55	1	86·7	1+ br.	33·50	10
46·14	2	87·82	1	33·73	5+
46·86	2	88·07	1	34·24	3
48·00	6	88·90	1+	35·81	1
49·18	1	90 87	1	35·95	1
49·47	3	91·58	8	36·31	4
51·71	1	93·18	8	36·87	1
52·10	1	94·00	8	38·12	1
53·25	5	94·49	8	39·46	1
55·33	1+	95·72	5	40·88	1
56·0	1+ br.	99·65	4	41·27	2
57·52	6	3400·13	1+	41·60	4
58·64	9	02·58	6	43·95	2
60·48	10	03·47	10	44·52	1+
61·92	6	05·4	1+ br.[2]	45·25	2+
63·85	4	06·9	1+	45·75	4
64·75	1+ [1]	07·32	1	47·15	2
67·52	4	08·91	10	47·56	3
68·20	10 d.?	10·66	1	47·89	2
68·83	3	11·1	1+ br.	49·45	1+ br
69·20	4	12·35	1+	51·00	1
70·3	1+	15·55	1+	53·46	5
71·60	1+	17·90	1+	53·87	1
72·26	3	19·45	1+	53·99	1
75·08	2	21·40	10	55·14	6
76·36	1	21·8	3+	55·72	3
76·49	1	22·92	10	57·80	7
76·8	1+ br.	24·77	1	58·22	1
77·47	1	26·29	2	59·41	5
78·49	8	27·85	1+	60·57	1
79·50	6	29·07	2	61·45	1+
79·99	9	30·03	1+	62·87	1

[1] Violette Kante eines mehrere AE. breiten Bandes. Scheint dreifach.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
3463·8	1+ br.	3506·72	1+	3564·09	
64·17	1	07·4	1+ br.	64·45	1
64·99	1	08·24	1	64·91	1
65·38	2	08·98	1+	65·12	1
65·73	1	10·67	3	66·25	3+ br.
66·44	1+	12·00	6	67·7	1+ br.
67·15	2+	13·17	2	69·32	1
67·85	2	18·51	1	71·52	1
68·87	1	18·77	1	72·20	1
69·72	1	19·7	1+ br.	72·91	2
70·53	1	21·69	1	73·30	3
70·66	1	22·30	2	74·20	2
71·63	1	23·12	1+	74·7	1+
72·22	6	23·8	1+ br.	75·0	5+ d.
72·92	1	24 75	1+	76·43	1
73·06	1	25·6	1+ br.	78·83	10
73·76	1	27·25	1	81·95	1+
74·52	1	29·83	1	82·3	1+
75·29	4	31 20	1	82·79	1
77·32	1+	31·60	1	84·5	4+ br.
78·30	1	33·02	1	85·48	
78·89	1	36·6	1+ br.	85·73	7
79·27	1+	37·36	1	88·46	1+
80·48	1	39·10	1	89·2	1+ br.
81·43	3	47·26	1	90·3	1+ br.
81·67	3	48·0	1+ br.	93·64	10 [1]
82·75	2	49·0	1+ br.	94·47	1
84·30	4	50·80	3	99·55	2
86·62	1	52·8	2+ br.	3601·80	4
88·58	1	54·12	1	02·73	1
89·25	1+	55·77	1	03·90	9
89·58	1+ d.	55·98	1	04·70	1
94·28	1	56·28	1	05·47	10
95·13	2	58·8	3+ br.	08·55	2
95·55	4	59·93	1	08·77	1
95·71	3	60·6	1+	09·64	2
3502·49	1	62·47	1	10·22	2
03·52	1	62·60	1	12·76	3

[1] Die Componente nach Roth ist stärker.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
3613·35	6	3663·03	1	3710·25	1+
13·82	1	63·39	3	10·70	1
14·41	1	65·10	6	11·45	2
15·80	2	66·15	2	13·14	9
17·45	2	66·30	1	15·38	6
19·61	2	66·82	3	15·63	6
20·2	1+	68·20	2+	16·70	1+
22·6	1+	73·8	1+ br.	17·8	1+ br.
26·40	1+	74·3	1+ br.	18·75	1
28·2	1+ br.	76·25	1+	19·60	1
29·57	1+	76·46	3	22·97	1
31·86	6	77·83	6	23·20	1
33·00	4	78·05	8	23·52	2
34·19	2	79·22	1	26·05	1
35·17	1	79·99	1	27·49	3
35·44	1	80·32	1	30·94	3
36·75	5	81·15	1	31·87	1
38·00	1	81·86	2	32·19	3
38·5	1+ br.	83·79	1	34·00	1
40·00	7	84·39	5	34·7	1+ br.
40·55	2 (Fe)	85·1	1+	36·05	1+
41·65	2	85·3	1+	36·58	1+
42·01	4	85·74	2	37·70	2
43·35	3	86·84	4	38·58	5
44·86	3	87·5	3+ br.	42·25	1
45·73	1	88·25	1	43·13	3
46·31	2	88·58	2	43·72	5
46 85	1	89·45	1	44·10	6
47·54	2	89·77	1	44·64	3
48·70	2	93·25	1	47·08	1
49·14	4	94·20	1	47·42	2
49·8	1+	95·13	1	48·81	4
50·0	1+	96·01	1	49·18	5
50·50		96·90	2	50·75	3
51·83	3	98·13	5	54·75	5
54·09	4	3702·05	1	55·30	1
56·41	5	04·9	1+ br.	55·99	1
58·33	4	06·2	1+ br.	56·71	1
61·40	1+	07·1	1+ br.	57·34	
61·60	1+	07·28	1+	57·82	

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
3758·20	3	3809·65	2	3854·97	1+
61·58	1	10·91	1	55·44	2
61·90	1+	12·42	3	55·73	3
62·02	1+	14·16	3	56·45	2
64·8	1+ br.	14·77	3	57·78	4
65·47	1+	15·56	4	59·1	1+ br.
65·72	1+	16·34	3	60·1	1+ br.
66·80	1+	17·99	2	62·71	1
67·57	1	18·62	3	65·74	6
68·37	5	19·72	4	66·20	1
68·86	2	20·13	1	66·68	1
69·12	1	21·03	1	68·43	1
74·9	1+ br.	21·74	1	70·4	1+ br.
76·4	1+ br.	22·25	1	71·7	1+ br.
77·48	1	23·66	2	73·7	1+ br.
78·81	1	25·56	2	74·75	2+
80·3	1+ br.	26·60	3	75·4	1+ br.
80·9	1+ br.	30·20	4+	77·10	1
82·6	1+ br.	31·18	2	77·27	1
83·85	1+	31·8	1+	77·50	1+
86·38	1	32 47	1	78·47	1
88·1	1+ br.	32·92	1	79·38	3+
88·99	3	33·3	1+ 2 AE.	80·52	1
89·83	1	33·63	1	81·40	2+
90·37	1	34·87	2	82·02	1
90·60	3	36·70	1	83·44	5
91·51	4	41·42	5+	83·83	1
92·27	4	42·21	1	85 35	5
93·44	4	45·8	1+	86·93	4
94·01	4	47·7	1+ br.	88·42	1
94·74	3	49·14	4	90·33	1
97·27	4	49·50	3	90·97	2
97·87	5	49·67	3	92·07	2
3801·37	2+	50·18	5	92·2	1+ br.
04·99	7	52·36	2	94·20	4
06·70	1	52·72	1	94·75	1
06·96	3	53·46	1	95·32	1+
08·06	3	54·39	4	97·80	2+

[1] Ist nicht Kohle.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

		λ			
3902·23	2	3951·90	1	4012·68	7
03·04	4	52·53	2	14·82	2
03·32	2	53·30	1	16·96	1
05·80	6	56·42	1	18·11	1
07·44	1	58·22	1	18·38	1
07·92	2	59·9	1+ br.	22·41	4
08·90	6	60·88	1	23·90	
10·90	1	62·32	1	24·73	1
11·47	1	63·86	10	25·16	3
12·50	1+	64·47	1	25·61	1
14·47	2	68·60	8 Ca	26·30	4
15·64	1	69·16	3	27·26	3
16·00	3	69·93	9	28·26	1
16·37	4	71·39	3	30·86	3
17·10	1	72·81	1	31·31	1
17·72	1	76·82	9	33·16	1
19·32	8	78·89	3	33·45	1
20·24	1	79·65	4	34·10	1
21·16	5	79·96	2+	35·3	1+ br.
23·49	1	81·37	3	37·45	1
26·81	3	82·10	1	37·80	1
28·80	6	83·36	1	38·20	5
29·9	1+ br.	84·08	7	39·31	5
33·81	10 Ca	84·50	5	41·97	1
35·70	1+	90·15	6	42·43	1
36·23	1	91·31	9	43·87	
37·7	1+ br.	91·81	5	44·38	1
38·50	1+	92·24	1	46·90	1
39·4	1+ br.	93·00	5	48·94	5
40·40	1+	94·10		49·31	3+
41·28	1	99·00	1	49·95	1
41·62	5	99·81		50·22	1
43·40	1	4000·75	1	51·50	2
43·73	1	01·60	5	52·16	3
44·37	1	02·63	1	54·27	3
45·63	1	03·48	5	56·22	3
46·09	1	04·06	1	56·97	1
49·00	1	04·87	1	57·35	1
49·75	1+ br.	07·7	1+ br.	58·93	6
51·23	1+	11·11	1	60·81	2

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

		λ		λ	
4064·74	1	4120·79	3	4165·71	5
65·89	4	21·45	3	70·02	4
67·09	4	21·6	1+ br.	70·39	3
68·00	1	21·99	3	71·03	1
71·11	4+	22·32	2	71·85	2
75·02	2	23·55	4	72·15	1+
76·22	2	25·63	1+	72·99	4
77·27	2 d.	26·25	1	74·1	1+
77·86	3	26·67	5	74·4	1+
80·41	1	27·09	1	75·01	6
81·9	1+	27·16	1	75·41	2
82·03	1	27·47	2	76·11	
82·48	2	27·82	2	76·83	1
85·18	1	28·45	2	78·15	1+
86 31	1	29·4	1+ br.	79·44	6
87·2	1+ br.	30·3	1+ br.	79·57	3
87·8	1+ br.	31·52	3	80·15	1
89·0	1+ br.	32·62	1	80·9	1+ br.
89·75	1+ br.	34·45	1	81·9	1+ br.
90·30	1+ br.	37·60	1	83·24	1
90·50	2+	38·15	1+	84·83	1
92·37	1	39·3	1+ br.	85·07	2
93·25	1+	40·9	1+ br.	85·53	1
93·5	1+ br.	42·36	2	85·8	1+ br.
95·10	1	43·65	1+	86·54	2
98·59	2	45 94	7	90·32	4
99·19	1	46·2	1+	90·90	1
99·60	1	46·37	1	91·45	3
4100·00	1	46·90	1	91·94	1
01·35	1	47·8	1+ br.	92·30	3
04·00	1	49·65	1	93·87	4
04·51	1	51·18	1	94·50	1
05·06	2	51·7	1+	95·14	4
06·23	1	52·94	3	95·60	2
08·58	1	53·25	1	97·40	4
09·87	2	53·99	5	98·05	1+
11·19	4	59·1	1+ br.	98·60	4
12·85	1	61·3	1+	4200·29	1
13·45	1	61·60	5	03·76	2
16·80	1+	63·80	6	04·35	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
4204·64	3	4256·80	1+	4302·96	1
07·07	3	57·52	1	05·67	1
07·52	1+	59·35	1+	07·15	1+
08·51	3	61·51	2	09·05	1+
09·51	4	61·79	1	09·95	1
09·92	2	62·12	4	10·7	1+
11·54	2	62·28	3+	12·67	1
12·82	1	62·52	1	15·28	1
13·32	1	63·31	5	15·7	1+ br.
14·33	1	66·99	1	18·12	1
15·9	1+	68·97	1	19·82	2
16·50	2	69·45	2	20·79	1
17·3	1+	70·12	1	21·45	1
17·77	3	71·24		21·81	1
21·74	3	73·11	2	23·71	2
22·2	1+	73·82	1	25·27	3
22·91	2	74·99	20	32·77	1
24·67	2	75·73	3	37·45	1
25·00	4	76·12	1	37·78	8
26·88	3 Ca	78·21	1	38·58	1
30·62	1+	80·58	5	38·99	1
31·5	1+ br.	83·17	1+	39·69	7
32·36	1	84·37	4	39·95	5
33·05	1+	84·90	1	40·33	2
33·38	2	85·06	1	41·30	1
34·64	1	88·57	1	42·2	1+ br.
37·85	1	89·92	15	43·37	1
39·08	2	92·15	2	44·73	10
40·85	4	93·75	1	45·28	1
41·35	1	95 92	4	47·02	3
42·55	8	96·51	1	47·67	1+
46·5	1+ br.	96·83	1	51·28	7
46·9	1+ br.	97·24	2	51·99	10
48·48	1	97·90	4	54·10	1
48·85	1	98·1	1+ br.	56·44	1
52·40	1	99·90	1	56·93	1
52·78	3	4300·17	1 d.	57·68	1
54·50	30	00·44	1	59·80	7
55·65	3	00·70	2	63·29	3
56·30	1+	01·38	3	64·3	1+

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
4365·00	1	4414·03		4501·93	1
66·57	1+	21·13	1+	03·2	1+ br.
67·75	1+	21 9	1+ br.	07·00	2
68·40	1	22·86	2+	10·17	1+
69·07	1	23·50	1	12·06	4
71·1	1+ br.	24·46	3	14·6	1+ d.
71·48		25·29	1	15·60	1
73·43	2	28·75	1	21·31	3
73·82	1	30·08	1	22·2	1+ br.
74·33	4	30·63	2	24·98	1
75·49	3	32·33	2	26·25	2
76·50	1+	32·95	1+	26·65	7
76·95	2	34·07	1	27·52	2
77·71	1	42·44	1	27·62	2
78·50	1+	43·87	1	30·03	1
79·97	1	58·69	4	30·92	
80·8	1+ br.	59·87	2	32·93	1
81·30	2	60·8	1+ br.	35·30	3
82·73	1+	62·94	1	35·87	6
83·03	1	64·81	1	39·95	2
85·16	6	65·07	1	40·72	5
87·60	1	65·49	2	40·92	5
87·67	2	65·98	1+	41·24	1
91·20	1+	66·36	1+	41·68	1
91·94	3	67·71	1	42·80	1
93·7	1+ br.	73·90	1	43·92	1
95·62	1	75·51	1+ br.	44·79	
97·44	1	80·42	1	45·49	1
4400·00	1+	80·47	1	46·13	7
03 57	2+	81·60	1	54·12	1+
03·67	2	83·04	2	55·20	5+
06·45	1+	88·20	2	56·35	1
06·87	1+	89·60	2	58·90	10
07·92	1+	92·00	2+ d.?	63·40	1+
09·74	1+	92·49	3	63·85	1
10 49	1	95·46	1	64·36	2
11·16	1+	97·02	6	65·67	3
11·28	1	98·87	2	65·97	1
12·43	1	4500·44	3	69·79	
13·17	1	01·25	3	71·3	1

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

λ		λ		λ	
4571·86	3	4613·54	6	4646·35	8
75·30	1	16·29		47·00	1+
78·48	1	16·82	3+	48·30	1+
80·24		19·03	5	49·07	1+
84·26	1	19·15	5	49·61	2+
85·2	1+ br.	19·70	3	51·48	6
86·32	1	22·11	3	52 34	7
88·42	10	22·65	1	54·94	1
90·2	1+ br.	22·76	1	56·33	1+
91·59		22·95	1+	63·52	2+
92·25	4+	24·74	1	64·01	2
92·71	1+	26·10	1	64·99	
95·77	3	26·35	6	66·07	1
98·62	1	32·34	1+	66·34	1+
4600·28		33·46	1+	66·69	
00·92	6	34·32	6	67·33	1
01·20	1+	37·35	1	69·50	1
06·55	1	37·94	1	80·66	1
10·10	1+	39·77	1+ br.	81·02	1
12·15	6	42·20	1+	89·54	2

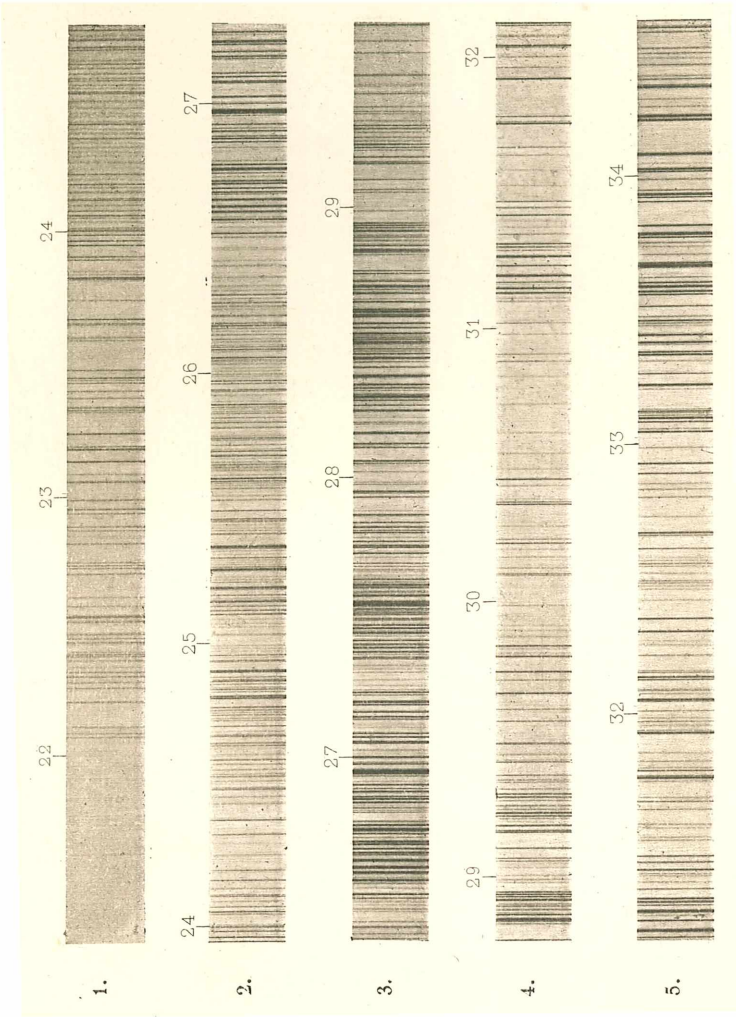
Schliesslich erlauben wir uns drei Druckfehler in unseren Tabellen der Eisenlinien zu berichtigen:

Statt	2529·69	ist zu lesen	2529·59,
	2807·60		2807·10,
	4248·27		4248·37

Ferner wurde in der Tabelle des Eisens die Linie 2530·18, $i = 4$ anzuführen vergessen.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

F. Exner und E. Haschek: Ultraviolette Funkenspectra der Elemente.



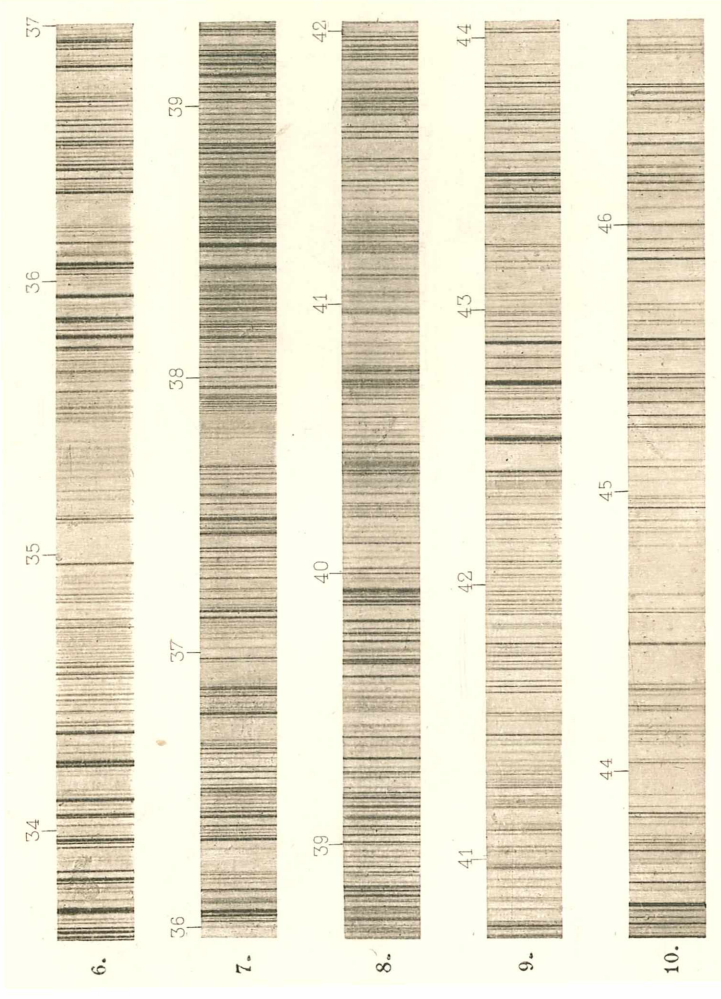
Chrom.

Heliogravure und Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

F. Exner und E. Haschek: Ultraviolette Funkenspectra der Elemente.



Chrom.

Heliogravure und Druck der k. k. Hof- und Staatsdruckerei in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: 106_2a

Autor(en)/Author(s): Exner Franz, Haschek Eduard

Artikel/Article: Über die ultravioletten Funkenspectra der Elemente. (enthaltend die Spectra von Ca, Sr, Li, Cr) 1127-1152