

光谱线波长表

中国工业出版社

53.76/074

248

0.2

光谱线波长表

冶金工业部科技情报产品标准研究所编译

按波长顺序从10000—2000埃 (Å) 排列的光谱线，有十一万条。

按元素排列的光谱线，有九十四个元素共三万条。

中国工业出版社

光 谱 线 波 长 表

冶金工业部科技情报研究所编译
产品标准

*

冶金工业部科技情报研究所书刊组编辑
产品标准

中国工业出版社出版

新华书店发行

中国工业出版社第四印刷厂印刷

1971年3月第一版 1971年3月第一次印刷

15165·4632(冶金-695) 每册 7.10 元

編 譯 序

在伟大的无产阶级文化大革命的推动下，一个轰轰烈烈的“抓革命，促生产，促工作，促战备”的工农业生产新高潮，正在全国广大城乡兴起。当前，冶金战线的广大革命职工，正以战备观点，为赶超世界先进科学技术水平而努力奋斗。为了满足各地冶金企业的中心化验室的需要，我們遵照伟大领袖毛主席“洋为中用”的教导，编译了《光谱线波长表》一书，供光谱分析工作者参考和使用。

光谱线波长表是研究光谱学和进行光谱分析工作的基本工具之一。它对于光谱分析中的选用元素光谱线、鉴别元素光谱线、避免不同杂质元素光谱线之间的干扰起着重要作用。目前，光谱分析已在许多科学和技术部门获得了广泛的应用。本书所列的光谱线波长表基本上能够满足一般光谱分析工作的需要。

本《波长表》共分三部分，第一部分是按波长排列的元素光谱线表；第二部分是按元素排列的光谱线表；第三部分是十二个辅助表。

本《波长表》是根据 G.R. 哈里森的“M.I.T.波长表”^[1]一书和 A.H. 札依杰里的“光谱线表”^[2]一书的第二和第三部分編輯而成的。在第一部分光谱线表中，我們对“M.I.T.波长表”一书中的大约200条稀土元素光谱线^[4]进行了修改。第三部分辅助表中删去了“光谱线表”一书中第三部分的个别附表。此外，我們删去了原两书中大量的论文作者参考目录。

遵照毛主席“对于外国文化，……应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化”的伟大教导，在使用和参考本书时，要批判地接受，对个别光谱线数据，要有分析地采用。我們发现，在“M.I.T.波长表”中，有个别强度相当大的谱线沒有收集进去；对于稀土元素，有些甚至可以作分析线的谱线，但在表中列为强度极小的谱线；个别谱线是原子线还是离子线，确定上也有错误；甚至个别元素的个别谱线是否由该元素发射亦有疑问。虽然我們在编译过程中，对上述错误和问题已做了一些修改，但是，参考本书时，仍要特别注意，要利用光谱线测量的最新结果或自己的实践来加以校正使用。

由于我們编译时间较仓卒，同时水平有限，因此书中谱线的一些数据可能前后不一致，请广大革命读者提出宝贵意见，以使本书更加完善。

1970年7月

目 录

說 明	1
第一部分 按波长排列的光譜綫表	5
第二部分 按元素排列的光譜綫表	613
第三部分 輔助表	791
表 1 按元素排列的元素灵敏綫	791
表 2 按波长排列的元素灵敏綫	797
表 3 氢的同位素光譜綫波长 (巴尔曼系)	802
表 4 标准波长	803
表 5 眞空光譜区中初級标准波长	805
表 6 2000—1800埃(Å) 眞空紫外区的元素光譜綫波长	806
表 7 空气 ($\lambda_{\text{空气}}$) 中波长轉換为眞空 ($\lambda_{\text{眞空}}$) 中波长用的 修正項 $\Delta\lambda$	809
表 8 作強度标用的鉄譜綫組	809
表 9 在碳电弧中元素光譜綫出現的順序	809
表10 元素的原子及其离子的电离电位 (电子伏特)	810
表11 元素及其氧化物的熔点和沸点	811
表12 化学元素周期表	

說 明

一、第一部分^[1]是按波长排列的元素光谱线表，包含了87个元素发射的光谱线，波长范围在10000—2000埃(Å)内，共约十万条谱线。这个数目大约占这个光谱区域内已知谱线数目的一半，但包含了99%的元素原子线。未列入的光谱线或者是因为强度太小，或者是由于其它原因被省略掉。另外，还列入了1381条经常出现在光谱中的分子带头。对每一条所列的光谱线，列出了其波长值、电弧、火花或放电管光源中的强度，对一些谱线还标明了是原子线或是离子线及谱线特征。第一部分波长表所含的元素及其谱线数目表如下表。

第一部分 波长表包含的元素及谱线数目表

元素符号	原子序数	元素	谱线数目	元素符号	原子序数	元素	谱线数目	元素符号	原子序数	元素	谱线数目
Ar	18	氩	1289	He	2	氦	110	Ra	88	镭	139
Ac	89	锕	7	Hf	72	铪	1518	Rb	37	铷	365
Ag	47	银	347	Hg	80	汞	724	Re	75	铼	2256
As	33	砷	257	Ho	67	钬	784	Rh	45	铑	1327
Al	13	铝	425	I	53	碘	1168	Rn	86	氡	421
Au	79	金	333	In	49	铟	1150	Ru	44	钌	2824
B	5	硼	94	Ir	77	铱	2577	S	16	硫	451
Ba	56	钡	472	K	19	钾	306	Sb	51	锑	524
Be	4	铍	92	Kr	36	氪	1221	Sc	21	钪	524
Bi	83	铋	344	La	57	镧	1270	Se	34	硒	736
Br	35	溴	620	Li	3	锂	39	Si	14	硅	367
C	6	碳	183	Lu	71	镥	456	Sm	62	钐	3867
Ca	20	钙	662	Mg	12	镁	173	Sn	50	锡	268
Cd	48	镉	447	Mn	25	锰	1395	Sr	38	锶	209
Ce	58	铈	5749	Mo	42	钼	3902	Ta	73	钽	2164
Cl	17	氯	775	N	7	氮	382	Tb	65	铽	2606
Co	27	钴	1607	Na	11	钠	175	Te	62	碲	764
Cr	24	铬	2277	Nb	41	铌	3303	Th	90	钍	2587
Cs	55	铯	645	Nd	60	钕	2680	Ti	22	钛	2136
Cu	29	铜	913	Ne	10	氖	1040	Tl	81	铊	300
Dy	66	镝	2064	Ni	28	镍	1176	Tm	69	铥	793
Er	68	铒	1983	O	8	氧	444	U	92	铀	5238
Eu	63	铕	2404	Os	76	锇	1745	V	23	钒	3130
F	9	氟	278	P	15	磷	408	W	74	钨	4327
Fe	26	铁	4757	Pb	82	铅	466	Xe	54	氙	1261
Ga	31	镓	135	Pd	46	钯	908	Yb	70	镱	1254
Gd	64	钆	1609	Po	84	钋	2	Y	39	钇	686
Ge	32	锗	73	Pr	59	镨	2705	Zn	30	锌	207
H	1	氢	21	Pt	78	铂	806	Zr	40	锆	2036
								bh		分子带头	1381

第二部分^[2]是按元素排列的光谱线表，包含了所有已经研究过其光谱的94个元素，共约四万条谱线。波长范围从真空紫外区到红外区。每条谱线除第一部分标明的特征外，还增加了该谱线

的激发电位数值。第二部分所包含的元素及谱线数目表如下表。

第二部分 包含的元素及谱线数目

元素符号	原子序数	元素	谱线数目	元素符号	原子序数	元素	谱线数目	元素符号	原子序数	元素	谱线数目
N	7	氮	277	Co	27	钴	1021	Hg	80	汞	215
Ac	89	锕	448	Si	14	硅	208	Rb	37	铷	101
Al	13	铝	128	Kr	36	氪	723	Ru	44	钌	828
Am	95	镅	279	Xe	54	氙	622	Sm	62	钐	521
Ar	18	氩	496	Cm	96	锔	239	Pb	82	铅	138
Ba	56	钡	237	La	57	镧	298	Se	34	硒	170
Be	4	铍	74	Li	3	锂	40	S	16	硫	181
B	5	硼	44	Lu	71	镥	106	Ag	47	银	169
Br	35	溴	142	Mg	12	镁	113	Sc	21	钪	116
V	23	钒	724	Mn	25	锰	644	Sr	38	锶	104
Bi	83	铋	164	Cu	29	铜	530	Sb	51	锑	161
H	1	氢	54	Mo	42	钼	333	Tl	81	铊	99
W	74	钨	721	As	33	砷	135	Ta	73	钽	611
Gd	64	钆	353	Na	11	钠	125	Te	52	碲	70
Ga	31	镓	70	Nd	60	钕	120	Tb	65	铽	127
Hf	72	铪	195	Ne	10	氖	588	Tc	43	锝	809
He	2	氦	129	Np	93	镎	114	Ti	22	钛	590
Ge	32	锗	68	Ni	28	镍	558	Th	90	钍	652
Ho	67	钬	61	Nb	41	铌	470	Tm	69	铥	162
Dy	66	镝	114	Sn	50	锡	122	C	6	碳	136
Eu	63	铕	273	Os	76	锇	345	U	92	铀	769
Fe	26	铁	3257	Pd	46	钯	175	P	15	磷	135
Au	79	金	182	Pt	78	铂	190	F	9	氟	121
In	49	铟	54	Pu	94	钷	692	Cl	17	氯	233
Ir	77	铱	261	Po	84	钋	152	Cr	24	铬	1179
Yb	70	镱	169	Pr	59	镨	238	Cs	55	铯	129
Y	39	钇	156	Pm	61	钷	978	Ce	58	铈	137
I	53	碘	124	Pa	91	镤	263	Zn	30	锌	126
Cd	48	镉	129	Ra	88	镭	127	Zr	40	锆	263
K	19	钾	99	Rn	86	氡	227	Er	68	铒	74
Ca	20	钙	192	Re	75	铼	329				
O	8	氧	320	Rh	45	铑	349				

第三部分^[2]是十二个辅助表。

二、书中使用的各种符号，说明如下：

符 号	意 义	符 号	意 义
bb	分子带头。bb旁的元素表示由该元素构成的分子带头；bb旁的分子式是表示该分子的带头。	r	锐自反线。
*	在波长表的第一部分，位于元素行中，表示在空气中激发的分子带头，该分子尚属未知。	R	宽自反线。
*	在波长表的第二部分，位于U II谱线波长值的左上方，其意义见以下关于激发电位的说明。	s	向短波扩散的非对称线。
d	双线。	w	宽线或具有精细结构的线。
h	界线不明确的模糊线，扩散线。	W	很宽线或具有精细结构的线。
l	向长波扩散的非对称线。	[]	在强度行里的符号，表示在放电管中的强度。
		I, II, III, ...	中性原子(I)，一次电离离子(II)，二次电离离子(III)，……发射的谱线。

三、光谱线波长采用埃 ($\text{\AA}$) 作单位。

在放电管中激发的光谱线波长值最稳定，电弧第二，火花第三，所以书中谱线的波长值只有在放电管或电弧中观察不到此谱线时，才利用火花光源激发的波长值。

由于在某些光谱区域缺少合适的标准波长谱线，再加上谱线的自然宽度，精细结构以及产生和测量谱线方法等因素的限制，因此测量波长的准确度受到限制，而且由于测量的作者不同，准确度也不尽相同。在第一部分中，小数点后三位数的波长值大概是准确到 ± 0.005 埃 ($\text{\AA}$)，小数点后两位数的波长值大概准确到 ± 0.05 埃 ($\text{\AA}$)，一位数的波长值大概准确到 ± 0.5 埃 ($\text{\AA}$)。第二部分波长值一般准确到 ± 0.01 埃 ($\text{\AA}$)，对于作为标准线的铁谱线和其它一些元素的谱线，波长值准确到小数点后第三位，甚至第四位。

2000 埃 ($\text{\AA}$) 以下的波长值是真空中的波长值。

四、每一条谱线标明了发射该谱线的元素。书中个别谱线所标明的元素可能有错误，特别是对于一些共生元素、稀土元素的谱线发生这种错误的可能性更大。我们已利用[4]的一些数据对第一部分谱线进行了校正，但总还有错误，这种情况虽属个别，但要注意，要通过进一步研究进行解决。

五、强度值。元素光谱线的强度随着激发光源及其参数的变化而发生较大的改变。另一方面，记录谱线强度的接收器（如感光板、光电管等）的灵敏度，随着不同的光谱区域，变化很大，也影响了光谱线强度的记录。由于这两个原因，使得精确测定谱线的相对强度较困难。本书的相对强度值，仅是一种定性的估计。

书中电弧行中的谱线强度是在这样的直流电弧条件下确定的：空气中激发，电压 220 伏特，串有镇流电阻和电感，电流强度约 10 安培。火花行中的谱线强度是指 20000 伏特，极距为 5 毫米的电容火花激发时的谱线强度。放电管谱线强度是指用各种不同的放电管，比如杰斯勒 (Geissler) 管和空心阴极管等激发的。

为了估计元素谱线相对强度，选择了每个元素自己的强度正比例标尺。把最强的谱线定为 9000 个强度单位，把能够观察到的最弱谱线定为 1 个强度单位，中间强度的谱线，根据其谱线的强弱，分别由 25 个不同的强度数值确定。因此本书引进的强度值仅可作为同一元素强度的比较。

在强度行里的符号 “—”，表示缺乏该谱线的强度数据，或者在该光源中强度甚小。

六、激发电位。谱线的激发能是从原子或者离子的正常态开始计算的，以电子伏特作单位。离子谱线的激发能中，没有包含该离子的电离能。

对同波长的两条谱线，有时列出了两个或多个的激发电位数值，这表示不同谱线的波长偶然重合。如果是原子线和离子线重合，第一个数值是原子线的激发电位。

还有个别情况，对同一谱线给出了两个激发电位数值，一个在圆括弧内，这表示对两个不同来源的数值没有足够的依据进行选择。括弧内的数字是[2]计算的结果，没有括弧的是[3]的结果。

对于一系列的 Th III 谱线的激发电位是从距基态百分之几电子伏特的能级开始计算的。这个能级精确的位置尚不知道，但这些谱线激发能数值的不准确性不超过 0.1 电子伏特。对于许多标有 * 的 U II 谱线，他们的低能级距基态的距离也不知道，计算激发电位时，把这个能级取作为零。这些谱线的真正激发电位应该是书中所列激发电位的数值加上这个低能级相对于基态的能量。

七、第三部分是十二个辅助表，供光谱分析工作者参考。

表1. 按元素排列的元素灵敏线；

表2. 按波长排列的元素灵敏线；

表3. 氢的同位素光谱线波长(巴尔曼系);

表4. 标准波长;

表5. 真空光谱区中初级标准波长;

表6. 2000—1800埃($\text{\AA}$)真空紫外区的元素光谱线波长;

表7. 空气中波长转换为真空中波长的修正项;

表8. 作强度标用的铁谱线组。在这个表中引入了一组铁谱线, 可以用作光谱分析中的强度标。强度的对数是指以10为底的谱线相对强度的对数。这组线的相对强度基本上不随光源的激发特性而改变, 可以用在交直流电弧及火花光源中作强度标。在应用时要注意扣除连续光谱背景的影响;

表9. 在碳电弧中元素光谱线出现的顺序。这个表包含了两部分, 一部分是蒸发碳电弧阳极孔洞中试样, 元素光谱出现的顺序; 另一部分是直接将试样引入弧焰中, 元素光谱出现的顺序。包含有金属合金、氧化物、碳酸盐、磷酸盐和一些氧化物与硫酸盐的出现顺序;

表10. 元素的原子及其离子的电离电位。表中的 I, 表示正常原子的电离电位; II, 表示一次离子的电离电位; ……等。符号“~”表示电离电位是近似值;

表11. 元素及其氧化物的熔点和沸点;

表12. 门捷列夫元素周期表。

参 考 材 料

1. G. R. Harrison, M. I. T. Wavelength Table of 100,000 Spectrum Line, New York 1939.
2. А. Н. Зайдель, В. К. Прокфев, С. М. Райский и Е. Я. Шрейдер, Таблицы Спектральных Линий Москва 1962.
3. W. F. Meggers, C. H. Corliss and B. F. Scribner, Table of Spectralline Intensities. part I. 1961.
4. R. N. Kuiseley, V. A. Fassel and C. F. Lentz, Spectrochim. Acta 16, 863 1960.

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9999.7	Co I	2h	—	9932.26	S	—	[150]	9872.38	Re	15sd	—
9999.00	Hg I	—	[9]	9932.21	Ra I	—	[7]	9870.07	Yb	6	—
9997.94	Ti I	15	—	9927.34	Ti I	20	—	9869.23	Co	2	—
9988.65	Eu	15	—	9926.10	Cu II	—	10	9868.20	Cu II	—	15
9988.47	La	10	—	9925.67	Cu II	—	20	9868.09	Fe I	3	—
9981.24	La I	6	—	9923.25	Ti I	2	—	9867.0	Te I	—	[10]
9981.16	Ti	5	—	9923.198	Xe I	—	[2000]	9866.78	Sb	30	—
9980.90	Hg I	—	[10]	9923.03	As I	5	—	9865.56	Xe	—	[6wh]
9980.55	Fe I	2h	—	9920.82	La I	150	—	9865.44	V I	10	—
9980.38	La	10	—	9918.52	Ne I	—	[4]	9864.26	Cu II	—	40
9977.6	Te I	—	[15]	9918.05	Cu II	—	15	9862.95	Kr I	—	[4]
9976.65	P I	10	—	9917.60	Kr I	—	[3]	9862.60	La I	3	—
9976.45	Re	4	—	9916.52	Cu II	—	30	9862.5	N I	—	[20]
9976.40	Yb	4	—	9916.37	Kr I	—	[4]	9861.793	Fe I	30	—
9974.2	Ne I	—	[2]	9915.13	Ne I	—	[20]	9861.41	Cu II	—	50
9969.73	Se I	—	[4]	9914.92	Lu	100	—	9858.87	Cu II	—	3h
9969.34	Hg I	—	[10]	9914.12	Co	3	—	9856.26	Sn	10	—
9966.58	Xe I	—	[10]	9912.73	Co I	10	—	9856.24	Kr I	—	[500]
9966.19	Ni	3	—	9912.26	Nb	25	—	9855.31	Rn I	—	[4]
9965.70	La	3	—	9911.85	S	—	[5]	9852.58	La I	6	—
9965.44	Nb	4	—	9911.08	La	3	—	9850.58	Cu II	—	3
9964.90	Re	2	—	9910.35	Nb	20	—	9850.52	Sn	500l	—
9963.55	Ne I	—	[6]	9909.76	Zr	2	—	9848.70	La	4	—
9963.02	S	—	[20]	9908.97	Re	5	—	9847.7	Co I	2	—
9962.15	Hg	—	[2]	9908.80	S	—	[5]	9842.63	Re	20W	—
9960.46	Cu II	—	15	9906.12	Ar II	—	[100h]	9842.04	Ni	2	—
9960.07	Cu II	—	10	9905.44	Cu II	—	2	9842.0	La	2	—
9958.90	S	—	[150]	9904.47	Cr I	2	—	9841.32	Lu	2	—
9957.29	Nb	15	—	9903.74	P I	18	—	9840.5	Te I	—	[7w1]
9955.5	Te I	—	[14]	9903.30	Re	6	—	9839.58	Si I	2w	—
9955.45	Re I	60W	—	9902.31	Ne I	—	[30]	9838.33	Kr I	—	[5]
9955.2	K I	10h	—	9900.9	Te I	—	[7]	9838.08	Hg I	—	[10]
9954.75	Kr II	—	[5h]	9900.87	Cr I	5	—	9837.94	Cu II	—	25
9953.02	Re	3w	—	9900.58	Ne I	—	[40]	9837.47	Ne I	—	[20]
9952.2	Co I	3h	—	9899.06	Ne I	—	[2]	9834.7	bh Ca	30	—
9951.88	Ar I	—	[20]	9898.90	Ni I	20	—	9834.61	P	2	—
9950.64	Zn II	—	[2]	9898.30	Eu	40	—	9834.04	Fe I	3h	—
9950.5	K I	20h	—	9897.30	Ne I	—	[3]	9833.76	As I	5	—
9950.11	Zn II	—	[3]	9897.08	Kr I	—	[2]	9833.30	La	3h	—
9949.90	Re I	200W	—	9896.6	Nb	5	—	9832.15	Ti I	25	—
9949.84	S	—	[150]	9894.44	Cu II	—	5	9831.35	Re	9	—
9949.14	Sb	400h	—	9893.82	La II	4	—	9830.90	Cu II	—	5
9949.06	Cr I	5	—	9893.04	Cu II	—	5h	9830.37	Ba I	300hl	—
9948.98	Ti I	8	—	9892.97	Kr II	—	[2h]	9829.86	Ar II	—	[4]
9948.57	Rn I	—	[6]	9892.00	Lu	5	—	9829.06	Cu II	—	3
9947.94	Ne I	—	[15]	9891.90	Si I	5w	—	9828.06	Cu II	—	5
9946.30	Cr I	2	—	9890.92	Co I	30	—	9828.02	Bi	300	—
9946.0	Hg II	—	[4]	9890.09	Nb	4	—	9826.69	As I	8	—
9945.01	Hg I	—	[2]	9889.082	Fe I	40	—	9826.58	Kr	—	[25]
9944.9	Ne I	—	[2]	9886.92	Si I	2w	—	9825.51	Se I	—	[6]
9944.13	Fe	3h	—	9884.10	Re	2w	—	9823.52	Co I	4h	—
9944.1	Ne I	—	[7h]	9884.09	Cu II	—	10h	9823.42	Ne I	—	[5]
9943.70	Re	20	—	9883.16	Eu	10	—	9823.39	Kr	—	[25W]
9941.50	Ta	5	—	9882.18	Ar I	—	[6]	9822.80	Zr I	15	—
9941.33	Ti I	8	—	9881.57	Cu II	—	15	9821.8	N I	—	[3]
9940.69	Co I	2	—	9881.24	La I	100	—	9821.75	Hg I	—	[3]
9939.05	Cu II	—	20d	9879.41	Ti I	3	—	9821.60	Ba I	2h	—
9938.35	Ne I	—	[15]	9876.08	Cl I	—	[2]	9820.42	Zr I	2	—
9936.83	Ne I	—	[10]	9875.95	Cl I	—	[50]	9818.67	Ta	2	—
9932.72	La I	2	—	9875.90	Ne I	—	[2]	9818.39	Co	2	—

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9816.63	Se II	—	[2]	9753.129	Fe I	10	—	9702.30	Cl I	—	[2]
9813.75	Re	2	—	9752.84	Cr I	2	—	9701.7	Ca I	20	—
9813.45	Ti I	5	—	9752.07	Re	4	—	9700.99	Xe I	—	[20]
9813.35	Cu II	—	20	9751.759	Kr I	—	[2000]	9700.0	hh Ca	10	—
9812.85	Zr I	8	—	9750.73	P I	70	—	9699.70	Fe I	6h	—
9811.36	Fe	2	—	9749.67	Re I	6	—	9699.64	La I	20	—
9810.27	Kr I	—	[2h]	9748.60	Re	3	—	9698.68	Xe II	—	[30h]
9809.67	Rn I	—	[3]	9747.89	Rn I	—	[5]	9697.33	S	—	[150]
9808.46	Cl I	—	[5]	9747.24	Fe	2	—	9696.60	Co I	2	—
9807.3	Pb	5Wh	—	9746.86	Ti I	15	—	9696.03	Lu	30	—
9807.3	hh Ca	20	—	9746.05	Co I	50	—	9693.68	S	—	[200]
9805.38	Sn	300W1	—	9744.33	Cl I	—	[30]	9692.6	La	2	—
9804.20	La	2	—	9743.55	Ti I	50	—	9691.58	V I	40	—
9803.14	Kr	—	[125]	9743.11	Kr I	—	[50]	9690.54	Ti I	2	—
9800.92	Ar I	—	[4]	9742.28	Hf II	10	—	9689.41	Si I	8w	—
9800.335	Fe I	20	—	9741.93	S	—	[70]	9689.35	Ni I	3	—
9799.88	Yb	10	—	9741.4	Sn	100hd	—	9688.81	Ti I	30	—
9799.697	Xe I	—	[2000]	9741.0	hh Ca	5	—	9688.71	Cu II	—	10
9798.37	Co I	2h	—	9739.74	S	—	[150]	9688.6	Ca I	15	—
9796.79	P I	100	—	9739.6	Cu I	2Wh	—	9687.83	Kr I	—	[10]
9794.89	Kr I	—	[3]	9738.624	Fe I	200	—	9686.3	Mn	15	—
9792.91	Ba I	4h	—	9738.60	Si	6w	—	9686.11	S	—	[5]
9792.90	Hg I	—	[2]	9738.50	V I	15	—	9685.32	Xe I	—	[150]
9792.74	Zr I	4	—	9737.75	Ti I	5	—	9684.9	Mn I	15	—
9790.08	P I	5	—	9737.09	La I	100	—	9684.19	V	7	—
9789.24	Si I	2h	—	9736.95	S	—	[20]	9682.26	Kr I	—	[2]
9788.1	Ne I	—	[2]	9735.94	Cu II	—	15	9680.80	S	—	[200]
9787.65	Ti I	50	—	9734.74	P I	50	—	9678.98	Ti I	3	—
9786.62	Fe I	2	—	9734.51	Cr I	50	—	9678.21	Co I	3h	—
9785.39	Co	40	—	9734.0	Xe	—	[3wh]	9677.80	Ar I	—	[8]
9784.501	Ar I	—	[1000]	9733.72	Se II	—	[3]	9677.5	Nb	4	—
9783.95	Fe I	3	—	9732.28	Cu II	—	3	9676.75	Nb	50	—
9783.6	Te I	—	[8]	9731.57	I	—	[2]	9676.50	Mn I	40	—
9783.59	Ti I	20	—	9730.27	Cr I	25	—	9676.27	P	3	—
9783.38	Ti I	40	—	9728.34	Ti I	60	—	9676.0	Ca I	5	—
9780.93	Ta	2	—	9727.51	Kr I	—	[2Wh]	9675.55	Ti I	200	—
9780.40	Zr I	15	—	9722.76	Re	4	—	9674.56	Pb	100W1	—
9776.26	hh Sr	201	—	9721.2	Te I	—	[50]	9673.39	Ar I	—	[6]
9775.30	Hg I	—	[3]	9718.92	Ti I	20	—	9672.94	La II	3	—
9775.13	Sb	20	—	9718.16	Xe I	—	[100]	9672.34	S	—	[200]
9775.09	La	8	—	9717.16	Kr	—	[2Wh]	9672.04	La I	8	—
9775.0	hh Ca	15	—	9717.00	Ti I	15	—	9670.9	V I	3	—
9773.27	Cr I	6	—	9715.45	Ti I	3	—	9670.49	Cr I	50	—
9772.98	V	3	—	9714.85	Kr I	—	[15]	9669.8	Nb	2	—
9772.62	Ba I	4h	—	9713.77	Ba I	25h	—	9668.9	V I	2	—
9772.24	La I	20	—	9713.52	La	3	—	9667.22	Cr I	25	—
9770.26	Ti I	40	—	9711.60	Kr	—	[50Wh]	9666.86	Ar I	—	[50]
9770.10	Si I	4w	—	9710.52	Re	50	—	9666.59	Fe	2	—
9768.82	La	3h	—	9710.03	Xe I	—	[2]	9665.424	Ne I	—	[1000]
9768.69	Kr I	—	[2]	9709.45	La I	10	—	9664.0	Ca I	5	—
9768.27	Si I	5w	—	9708.36	V I	10	—	9663.34	Kr II	—	[50]
9768.18	Ti I	5	—	9706.80	P I	2	—	9663.13	Ti I	3	—
9764.53	Co I	25	—	9706.48	La I	20	—	9662.2	Sb	30d	—
9763.913	Fe I	15	—	9705.59	Ti I	100	—	9661.69	Lu	10	—
9763.450	Fe I	15	—	9704.94	Re	3	—	9661.36	Ti I	10	—
9762.65	Re I	20	—	9704.45	Ba I	10h	—	9658.94	Fe I	2	—
9760.57	Ne	—	[2]	9704.22	Kr I	—	[50]	9658.49	C I	250	[15]
9760.37	Yb	100	—	9702.86	Ti I	3	—	9657.784	Ar I	—	[1500]
9758.08	Si I	2w	—	9702.66	He I	—	[10]	9657.30	Fe I	3	—
9756.72	Sb	25	—	9702.40	Ne I	—	[3]	9657.2	Bi	2000d	—

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9657.00	La II	20	—	9595.06	Nb	60	—	9540.8	Rb I	5W1	—
9653.143	Fe I	20	—	9594.24	Kr II	—	[25]	9540.31	V I	5	—
9650.97	Nb	12	—	9593.54	P I	70	—	9536.53	V I	2	—
9650.1	Bi	50h	—	9593.04	V I	2	—	9535.72	Mn I	5h	—
9649.94	S	—	[250]	9592.25	Cl I	—	[4]	9534.167	Ne I	—	[500]
9647.40	Ti I	80	—	9592.19	Ne	—	[5]	9530.38	U	2h	—
9646.47	La I	3	—	9591.8	K I	50W1	—	9530.30	Ba I	3h	—
9645.76	Ba I	25h	—	9591.35	Xe II	—	[30h]	9530.3	Cu I	3Wh	—
9645.53	Ta	2h	—	9591.32	Re	3w	—	9529.31	Fe I	4h	—
9644.2	Sr II	—	—	9590.15	Ti I	3	—	9529.27	He I	—	[4]
9641.6	Xe	—	[4wh]	9589.37	Ba I	50	—	9527.17	Co	3	—
9640.81	La	30	—	9588.77	Ti I	4	—	9526.21	Hg I	—	[7]
9639.06	P	2	—	9588.72	Si I	4	—	9526.17	He I	—	[10]
9639.0	Hg II	—	[6]	9585.14	Xe I	—	[20]	9525.78	P I	100	—
9638.24	Ti I	200	—	9584.79	Ne	—	[3]	9524.76	Ba I	40h	—
9637.55	Fe	2	—	9584.0	Mn	10h	—	9524.43	Yb	4	—
9635.30	Re	5	—	9582.28	V I	6	—	9523.40	Re	6w	—
9634.22	Fe I	5	—	9581.12	Re I	8	—	9523.4	Rb I	10W1	—
9633.78	S	—	[70]	9578.68	Sb	400	—	9520.13	Cr	2	—
9633.72	La I	40	—	9577.52	Kr II	—	[125]	9520.06	Ni I	50	—
9633.02	Mn I	4	—	9574.26	Hg I	—	[3]	9518.68	Sb	400	—
9631.84	La	2	—	9574.24	Cr I	50	—	9516.70	He I	—	[30]
9631.11	Nb	50	—	9573.99	Ne I	—	[2]	9515.70	Hg	—	[2]
9630.95	Xe	—	[3wh]	9571.75	Re	6w	—	9513.377	Xe I	—	[200]
9626.88	Nb	100	—	9571.74	Cr I	25	—	9513.24	Fe I	10h	—
9626.562	Fe I	30h	—	9570.38	La I	5	—	9512.43	Cu II	—	2
9626.30	Cr I	4	—	9570.08	Ti I	4	—	9512.4	Tl I	30	—
9625.80	He I	—	[3]	9570.08	Si I	4	—	9511.55	Ti I	10	—
9620.96	Nb	10	—	9569.960	Fe I	40h	—	9511.37	V	5h	—
9620.86	C I	125	[5]	9569.57	Ta	2h	—	9510.75	Ti I	15	—
9619.61	Kr	—	[100Wh]	9569.00	Co I	2h	—	9509.11	V I	5h	—
9616.40	Su	150h	—	9568.58	Cr I	3	—	9508.45	Ti I	20	—
9615.71	Xe	—	[4h]	9563.60	La II	4	—	9508.42	Hg	—	[2]
9615.63	Kr I	—	[3]	9563.45	P I	25	—	9508.4	Ne I	—	[5]
9614.68	V I	50	—	9561.60	Ar I	—	[5]	9506.59	Ne	—	[3]
9613.80	Kr II	—	[25Wh]	9560.72	La I	8	—	9506.03	Ti I	30	—
9613.46	Co	3h	—	9555.2	Ar I	—	[4]	9505.78	Xe I	—	[10]
9611.60	V I	80	—	9554.1	Hg I	—	[2]	9505.28	Si	5	—
9608.97	P I	5	—	9552.85	Kr	—	[2Wh]	9504.70	Kr II	—	[25]
9608.90	Ba I	150	—	9550.90	Fe I	2	—	9504.50	Lu	2	—
9608.56	Mn I	100	—	9550.80	Mn I	20h	—	9504.34	Re	3	—
9606.77	Ti I	3	—	9550.11	Ti I	2	—	9502.12	Mn I	8h	—
9606.71	Mn I	5	—	9549.40	Se I	—	[7]	9500.69	Kr	—	[25Wh]
9606.52	Co I	2	—	9549.13	Nb	8	—	9500.40	Re	8	—
9605.80	Kr	—	[125Wh]	9548.66	Co	2	—	9499.16	S	—	[5]
9605.80	Xe I	—	[3]	9547.73	Ar I	—	[2]	9497.9	Ne	—	[2]
9604.50	Xe II	—	[7h]	9547.40	Ne I	—	[300]	9497.07	Xe I	—	[40]
9604.06	Pb	50W1	—	9547.26	Zr I	15	—	9495.82	Hg I	—	[10]
9603.50	He I	—	[6]	9546.2	H	—	[5]	9494.81	Y I	60	—
9602.94	Sb	20	—	9546.12	Sb	10h	—	9493.48	P I	7	—
9602.8	C I	60	—	9546.03	Ti I	50	—	9493.47	Zr I	2	—
9602.07	Fe	2	—	9545.27	P I	20	—	9487.76	Xe I	—	[4]
9599.51	Ti I	50	—	9544.96	Se I	—	[3]	9486.680	Ne I	—	[500]
9598.72	Nb	6	—	9544.53	Co I	300	—	9486.02	Ar I	—	[3]
9598.7	Mn I	3	—	9543.64	Kr II	—	[2Wh]	9485.14	La I	12	—
9597.94	As I	10	—	9542.14	Mn	10h	—	9483.35	Zr	3	—
9597.89	Co I	300	—	9542.09	La I	40	—	9482.64	V	4	—
9597.76	K I	2	—	9541.64	Se I	—	[5]	9480.25	V I	5h	—
9595.60	K I	3	—	9541.23	La I	20	—	9478.39	Ar I	—	[50]
9595.09	Ar I	—	[4]	9540.89	Kr I	—	[30]	9477.86	S	—	[20]

9476.9—9350.4 A.

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9476.98	La I	3	—	9440.1	Pb II	—	[2]	9400.59	Xe II	—	[15h]
9476.57	Mn I	4h	—	9440.02	Kr II	—	[20Wh]	9398.92	V I	10	—
9476.14	V I	10	—	9439.80	V	8h	—	9398.8	Ba I	5h	—
9475.23	Xe II	—	[3h]	9438.7	Nb	8h	—	9396.57	Ni I	2h	—
9475.20	Ar II	—	[30]	9438.55	Ta	2	—	9395.73	Se I	—	[2]
9475.06	Kr II	—	[25Wh]	9438.38	Pb	20W1	—	9394.71	Fe I	3h	—
9474.57	Nb	5	—	9438.29	La I	100	—	9393.85	Cl I	—	[2]
9474.45	La I	5	—	9438.26	Hg I	—	[9]	9393.8	Ne	—	[2]
9473.51	Ti I	2	—	9437.91	Fe I	2	—	9393.56	Nb	4	—
9472.02	Nb	4	—	9437.60	S	—	[5]	9393.40	Si I	2h	—
9470.93	Kr II	—	[50Wh]	9437.21	Kr II	—	[5wh]	9392.8	Yb	5	—
9470.93	Nb	6	—	9437.11	S	—	[150]	9392.5	N I	—	[120]
9470.32	Pb	10W1	—	9435.58	V I	80	—	9391.12	Re I	2	—
9470.14	Re I	30	—	9435.48	Nb	8	—	9390.50	La	4	—
9467.92	V	3h	—	9435.07	P I	3	—	9388.28	Fe I	3h	—
9467.8	Ne I	—	[2h]	9433.63	F I	—	[3]	9388.08	Kr	—	[12W1]
9467.25	La	2	—	9432.94	Ne I	—	[40]	9386.5	N I	—	[70]
9466.32	V I	8h	—	9432.43	Se I	—	[10]	9385.62	Ni I	2h	—
9464.3	Xe	—	[10wh]	9432.06	Hg I	—	[9]	9384.86	V I	30	—
9463.71	Cu II	—	3	9431.77	Ti I	3	—	9384.	hh C	—	—
9463.66	He I	—	[60]	9430.08	Fe	4	—	9383.82	Se I	—	[3]
9462.98	Fe I	2	—	9429.58	Mn I	30h	—	9383.74	Re	40	—
9461.92	Se I	—	[2]	9427.53	Re	3	—	9382.94	S	—	[20]
9461.79	La I	50	—	9425.64	Hg I	—	[10]	9382.81	Fe	3h	—
9460.60	Mo	10	—	9425.38	Ne I	—	[500]	9380.50	V	4	—
9460.0	N I	—	[8]	9424.71	Mo	8	—	9380.24	Re	10	—
9459.21	Ne I	—	[300]	9423.80	Ta	2	—	9377.71	La I	3	—
9459.09	Ar I	—	[100]	9423.44	Re	15	—	9377.63	Ar I	—	[5]
9457.62	La	2	—	9421.93	S	—	[150]	9377.2	Ne I	—	[5]
9455.98	Ba I	100	—	9421.82	Si I	4	—	9376.10	La	3	—
9455.43	S	—	[40]	9419.38	Hg I	—	[3]	9374.76	Xe I	—	[100]
9454.44	V I	10	—	9419.36	Zr I	2h	—	9374.15	Ar II	—	[10]
9454.24	Fe I	4h	—	9418.57	Ar II	—	[2]	9374.02	Xe I	—	[10]
9453.55	Hf II	2	—	9417.0	Bi	100h	—	9373.74	Se	—	[2]
9453.20	Ti I	3	—	9415.64	La	3	—	9373.28	Ne I	—	[200]
9452.87	P	2	—	9415.37	Sn I	80h1	—	9372.900	Fe I	6	—
9452.45	Fe I	2	—	9414.94	Kr II	—	[25]	9372.58	La I	20	—
9452.08	Ne	—	[10]	9414.6	Ba I	4h	—	9370.87	Re	2	—
9452.06	Cl I	—	[6]	9414.14	Fe I	20h	—	9370.09	Ba I	300	—
9451.78	Sn	10h	—	9413.59	Si I	100	—	9369.80	V	5	—
9451.59	Cu II	—	2	9413.46	S	—	[150]	9367.49	Ba I	40h	—
9450.88	Kr I	—	[20]	9412.78	Mn	10h	—	9366.92	V I	50	—
9450.08	Ba I	10h	—	9412.64	La I	80	—	9363.13	Re	20	—
9447.29	Ni I	5	—	9412.39	Nb	4	—	9362.76	V I	2	—
9446.95	Cr I	75	—	9412.32	Ne I	—	[4]	9362.50	Ar I	—	[4]
9446.57	Ar I	—	[2]	9412.01	Xe I	—	[60]	9362.370	Fe I	4	—
9445.74	V I	10	—	9411.32	V I	30	—	9362.21	Sn	20h	—
9445.34	Xe I	—	[80]	9410.86	Sn	50W1	—	9362.06	Cr I	12	—
9445.26	Ne I	—	[3]	9410.75	Ne I	—	[6]	9362.03	Kr I	—	[100]
9445.03	S	—	[5]	9409.69	Ti I	2	—	9361.95	Kr II	—	[80]
9444.90	Mn I	40	—	9408.66	Ar I	—	[3]	9361.58	V I	6	—
9444.36	Cr I	4	—	9408.60	Nb	20	—	9359.420	Fe I	3	—
9443.98	Fe I	10h	—	9408.38	Mn	4h	—	9358.32	Zr I	3h	—
9443.8	Ne I	—	[2]	9406.02	V I	4h	—	9356.98	Co I	200	—
9442.75	Hg I	—	[9]	9405.77	C I	300	[200]	9354.218	Ar I	—	[200]
9442.68	Xe I	—	[20]	9405.75	Ne I	—	[8]	9353.3	Ne I	—	[3]
9442.34	Co I	2h	—	9403.58	Ba I	10	—	9353.17	Nb	10	—
9441.76	P	5	—	9402.82	Kr II	—	[50Ws]	9352.43	Zr	2	—
9441.46	Xe I	—	[20]	9402.69	Ar I	—	[20]	9352.23	Kr I	—	[100]
9441.26	Zr	2	—	9401.14	Fe I	10h	—	9350.44	Fe I	10	—

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9349.27	Yb	20	—	9306.64	Xe I	—	[40]	9262.28	Re	4	—
9349.08	Kr II	—	[30Wh]	9306.50	Ba I	4h	—	9260.42	La II	3	—
9347.96	Mo	20	—	9304.88	P I	5	—	9260.31	O I	—	[10]
9346.69	La II	15	—	9304.44	Yb	15	—	9259.06	Fe I	15	—
9345.11	Kr II	—	[30Wh]	9303.15	Se I	—	[2]	9258.49	Fe	3	—
9344.92	Co I	30h	—	9301.95	Xe I	—	[30]	9258.47	Ni I	5	—
9344.4	Nb	4	—	9300.85	Ne I	—	[600]	9258.31	Fe I	20	—
9343.44	Fe I	3	—	9300.72	Rn I	—	[3]	9258.18	Co I	2	—
9342.55	Bi	500h	—	9300.62	As I	50	—	9257.9	Mg I	2	—
9342.46	Hg I	—	[2]	9299.2	Nb	8	—	9257.58	Ti I	8	—
9341.20	V I	100	—	9298.62	Hg I	—	[2]	9255.89	V I	10	—
9340.8	Re	2Wh	—	9297.11	Se I	—	[5]	9255.71	Re	2w	—
9340.59	Ar I	—	[3]	9296.1	Kr	—	[15Wh]	9254.95	Ta	10	—
9340.5	Ne I	—	[2]	9295.90	Rn I	—	[3]	9254.72	La I	8	—
9338.38	Hg I	—	[8]	9294.66	Fe I	2	—	9254.59	Si I	4h	—
9337.73	Re	2W	—	9294.14	Cr I	20	—	9254	Tl II	—	[6]
9336.47	Mn I	40h	—	9293.98	Pb	5Wh	—	9253.90	Hg I	—	[8]
9335.99	I I	—	[2]	9293.82	Kr II	—	[100W1]	9253.09	Ba I	25	—
9334.91	V I	5h	—	9293.3	La	2h	—	9252.88	Mo	4	—
9334.80	Ar I	—	[8]	9291.58	Ar I	—	[10]	9252.40	Se I	—	[2]
9334.08	Xe I	—	[3]	9290.747	Al II	—	[18]	9251.17	Zr I	6	—
9333.94	Fe I	2	—	9290.649	Al II	—	[20]	9250.27	Hf	3	—
9332.47	Re	2w	—	9290.43	V I	10	—	9250.06	La	10	—
9332.04	Cu II	—	5	9290.38	Cr I	75	—	9250.02	Re	10	—
9331.979	Al II	—	[5]	9289.95	Kr	—	[5W1]	9249.41	Al II	—	[2]
9331.90	Mn I	20h	—	9288.84	Cl I	—	[8]	9249.06	Se I	—	[2]
9331.67	Xe II	—	[4h]	9288.550	Al II	—	[5]	9246.54	Fe I	3	—
9331.546	Al II	—	[10]	9288.4	Xe II	—	[5wh]	9246.16	Ta	3	—
9330.66	Kr II	—	[2h]	9288.145	Al II	—	[10]	9246.05	Ti I	10	—
9328.87	La	2	—	9286.794	Al II	—	[5]	9245.45	Kr	—	[5W1]
9328.19	V I	40	—	9286.578	Al II	—	[2]	9245.380	In II	—	[2]
9328.08	Ar I	—	[2]	9285.04	Ti I	5	—	9245.18	Xe I	—	[3]
9327.24	Hg I	—	[2]	9280.42	Co I	3	—	9243.54	Kr	—	[30]
9327.02	Rn I	—	[50]	9279.9	Kr I	—	[2]	9243.29	Mn I	150	—
9326.52	Ne I	—	[600]	9279.72	Ar II	—	[20]	9243.10	Hg I	—	[10]
9326.03	Kr I	—	[10]	9279.12	Hg I	—	[2]	9242.91	V I	30	—
9325.90	Re	3	—	9278.82	P	2	—	9242.65	Zr I	5	—
9325.16	Mn I	5	—	9276.89	Zr I	25	—	9242.30	Fe I	2	—
9324.58	Ba I	50h	—	9276.24	U	2	—	9242.245	In II	—	[10]
9324.50	V I	6	—	9275.53	Ne I	—	[100]	9241.985	In II	—	[6]
9323.76	Mn	4h	—	9273.79	Lu	2	—	9240.9	Nb	10	—
9323.55	P I	3	—	9273.40	V I	15	—	9240.81	Mn	4	—
9323.54	Nb	40	—	9273.15	Ru	4	—	9238.60	Si I	2w	—
9322.84	Ar	—	[2]	9273.02	Kr I	—	[8]	9238.48	Kr II	—	[125]
9320.99	Kr II	—	[70h]	9272.63	Ta	3h	—	9237.49	S I	—	[200]
9320.83	Br I	—	[4]	9272.5	Sn	10h	—	9236.50	Re	4	—
9318.24	Si I	4	—	9271.99	Kr II	—	[10]	9234.40	Mn I	10	—
9318.19	Zr	2h	—	9271.02	Se I	—	[6]	9233.4	Ca	20	—
9318.15	Fe I	3	—	9270.96	Kr	—	[10]	9233.18	Kr II	—	[12]
9317.84	Kr II	—	[8h]	9268.46	Re	15w	—	9231.58	Y I	80	—
9316.53	V I	4	—	9267.29	As I	25	—	9231.15	Ta	2h	—
9313.98	Ne I	—	[300]	9265.88	Se I	—	[4]	9229.7	H	—	[4]
9313.54	Cr I	8	—	9265.70	V I	20	—	9229.33	Zr	4	—
9313.54	V I	4	—	9265.67	O I	—	[30]	9228.9	bb Ca	20	—
9312.48	Ti I	4	—	9265.67	Xe II	—	[10h]	9228.11	S I	—	[200]
9311.59	Re	5	—	9265.39	Br I	—	[8]	9226.67	Ne I	—	[200]
9310.58	Ne I	—	[150]	9263.96	Cr I	25	—	9226.60	La I	10w	—
9308.68	V I	20	—	9263.69	Hg I	—	[2]	9226.39	Xe II	—	[7h]
9308.16	Ba I	50h	—	9262.72	Se I	—	[2]	9226.09	V I	20	—
9307.94	Fe I	2	—	9262.61	O I	—	[15]	9225	Tl II	—	[8]

9224.4—9100.4 A.

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9224.498	Ar I	—	[1000]	9196.1	bb Sr	101	—	9142.60	Cr I	8	—
9222.39	Xe I	—	[5]	9196.05	Ta	2Wh	—	9142.18	La I	4h	—
9221.88	Ne I	—	[15]	9194.68	Ar I	—	[150]	9141.8	Xe I	—	[2]
9221.59	Ne I	—	[200]	9193.86	P I	2	—	9141.31	Nb	50	—
9221.08	Ar I	—	[5h]	9193.4	bb Ca	2	—	9141.12	Cr I	2	—
9220.05	Ne I	—	[400]	9191.8	Ne	—	[3]	9141.	bb C	—	—
9219.72	Ba I	125	—	9191.71	Cl I	—	[10]	9140.97	U	2	—
9219.63	La I	6	—	9189.58	Ba I	70	—	9140.79	Se I	—	[8]
9218.30	Se I	—	[2]	9188.69	Kr I	—	[2]	9140.51	Cr I	2	—
9217.54	Fe I	5h	—	9186.96	Nb	20	—	9139.54	U	2	—
9217.22	V I	4h	—	9185.09	Se I	—	[2]	9139.36	Zr I	8	—
9216.	Ti I	—	[4]	9182.07	Hf	2	—	9138.8	Eu I	2	—
9215.36	Ba I	25h	—	9181.80	Se I	—	[6]	9138.45	Ar II	—	[2]
9215.1	bb Ca	5	—	9181.75	Co I	15	—	9136.65	Pb	8Wh	—
9214.41	Fe I	6	—	9181.23	Kr	—	[3W1]	9136.6	Xe	—	[5wh]
9214.30	Se I	—	[2]	9180.17	Ar I	—	[6]	9136.1	Tl I	20	—
9213.658	In II	—	[8]	9178.68	F I	—	[3]	9135.89	Ti I	2	—
9213.58	Re	2	—	9178.16	Br I	—	[4]	9134.81	As I	15	—
9213.278	In II	—	[6]	9177.94	Co I	10	—	9134.23	Zr	2	—
9212.950	In II	—	[4]	9175.42	Kr	—	[10W1]	9133.4	Kr	—	[2W1]
9212.91	S I	—	[200]	9173.59	Br I	—	[4]	9133.29	Ba I	15h	—
9212.9	Ne I	—	[2]	9173.46	Fe I	4d	—	9133.24	Co I	3h	—
9212.688	In II	—	[3]	9172.88	La	3	—	9132.21	Sh	30	—
9212.468	In II	—	[2]	9172.39	La I	6	—	9132.08	Re	2w	—
9211.38	Xe I	—	[25]	9172.24	Cs I	1000	—	9131.59	Xe I	—	[3]
9211.03	Se I	—	[2h]	9172.09	Mn I	100	—	9130.71	Se	—	[2]
9210.37	Ar II	—	[2]	9171.50	Zr I	4	—	9130.	Tl II	—	[60]
9210.28	He I	—	[6]	9170.7	Tl I	20	—	9129.44	Nb	10	—
9210.10	Se I	—	[2h]	9170.38	Ti I	2	—	9125.25	Nb	10	—
9210.030	Fe I	6	—	9168.72	V I	20	—	9125.0	Mn	2	—
9209.66	Re	2w	—	9167.53	Ti I	10	—	9123.60	Nb	2	—
9208.55	Si I	5w	—	9167.52	Xe I	—	[100]	9123.21	Ti I	5	—
9208.46	Ca I	200	—	9166.44	Fe I	3h	—	9123.17	Se	—	[2]
9208.27	Cr I	25	—	9166.07	Br I	—	[7]	9122.966	Ar I	—	[500]
9207.27	Kr	—	[2Wh]	9165.80	V I	4	—	9122.49	Kr I	—	[20]
9206.66	Rn I	—	[2]	9165.52	Co I	5h	—	9121.14	Ne I	—	[20]
9206.3	Te I	—	[5W1]	9165.38	Re	2	—	9121.12	Cl I	—	[15]
9206.19	Se I	—	[2]	9164.81	V I	40	—	9119.17	La I	8W	—
9205.40	Cu II	—	20	9162.652	Xe I	—	[500]	9118.888	Fe I	20	—
9205.12	Re	2w	—	9159.66	Ba I	10h	—	9117.68	Nb	7	—
9204.11	Co I	3	—	9158.95	W	2	—	9116.26	Lu	20	—
9203.92	Lu	8	—	9158.38	Xe	—	[2]	9116.14	Fe	2	—
9203.58	Se I	—	[3]	9157.85	Hg I	—	[2]	9115.00	Kr	—	[5W1]
9203.20	Xe I	—	[30]	9157.11	La	7	—	9114.02	Mn I	40	—
9202.88	V I	4	—	9156.55	V I	20	—	9113.88	I I	—	[6]
9202.140	In II	—	[6]	9155.85	Mn I	5	—	9113.78	V I	6	—
9201.938	In II	—	[6]	9152.12	Xe I	—	[20]	9112.24	Xe I	—	[4]
9201.76	Ne I	—	[600]	9151.63	La I	4	—	9112.0	Eu	2	—
9200.72	Hg I	—	[3]	9150.77	Ar II	—	[2]	9111.85	C I	150	[100]
9199.81	Se I	—	[2]	9149.75	Bi	6d	—	9111.69	Kr I	—	[20]
9199.52	Fe	2h	—	9148.68	Ne I	—	[600]	9106.40	Ni I	5h	—
9198.61	Ar	—	[50]	9148.45	Cr I	5	—	9105.87	V I	10	—
9198.016	In II	—	[3]	9148.08	Fe	3	—	9105.70	Ta	3	—
9197.707	In II	—	[4]	9147.800	Fe I	5h	—	9104.06	Yb	3	—
9197.60	Nb	15	—	9146.75	La II	2	—	9103.53	Ne I	—	[3]
9197.47	Cl I	—	[2]	9146.11	Fe I	3	—	9103.37	Si I	3w	—
9197.40	Ta	5Wh	—	9145.1	Sn	20Wh	—	9103.33	Cu II	—	10
9197.332	In II	—	[5]	9144.86	Re I	6w	—	9101.10	La II	2	—
9197.18	Xe I	—	[2]	9143.77	La I	5	—	9100.78	V I	8	—
9196.18	Ni I	2	—	9143.20	U	2	—	9100.47	Fe I	5h	—

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
9099.90	Zr I	3	—	9058.63	La I	2	—	9018.9	Sn I	30Wh	—
9099.72	Kr	—	[4h]	9058.6	Bi	50W1	—	9018.63	Ba I	3h	—
9097.8	Ba	2h	—	9058.55	Ni I	2	—	9018.0	Eu	50	—
9096.71	La II	3	3	9058.53	Re	3	—	9017.59	Ar II	—	[50]
9096.13	Xe I	—	[50]	9058.38	I I	—	[7]	9017.03	Cr I	100	—
9095.37	Co I	50	—	9058.0	Eu	80	—	9016.80	La II	2	—
9095.15	Se I	—	[2]	9057.51	Ar I	—	[2]	9015.3	H	—	[3]
9094.89	C I	500	[300]	9057.23	Ar I	—	[4h]	9015.13	Zr I	15	—
9094.8	Eu	3	—	9056.48	La I	4	—	9012.098	Fe I	30	—
9094.44	Yb	3	—	9052.54	Ne I	—	[6]	9011.74	Nb	7	—
9094.33	Kr I	—	[4h]	9050.7	Pb II	—	[100]	9011.34	Zr I	4	—
9090.69	Ti I	25	—	9049.06	Ne I	—	[3]	9010.55	Fe I	2	—
9089.413	Fe I	30	—	9046.97	La	2	—	9009.91	Cr I	100	—
9088.70	Se I	—	[12]	9046.71	V I	50	—	9009.15	Re	2w	—
9088.57	C I	200	[100]	9045.446	Xe I	—	[400]	9009.04	Si I	5h1	—
9088.326	Fe I	40	—	9045.43	Cl I	—	[15]	9008.37	Fe	2	—
9088.14	Se I	—	[6]	9045.1	C,N	150	—	9008.26	La	6	—
9087.64	Ti I	2	—	9045.0	Eu	3	—	9006.15	Kr II	—	[3]
9086.94	Ti I	3	—	9044.55	Kr II	—	[2h]	9005.99	Se I	—	[3]
9085.3	Eu	50	—	9044.47	Kr I	—	[3]	9005.58	Se I	—	[7]
9085.25	Ni I	3	—	9044.38	Re	6	—	9005.14	Ni I	5	—
9085.22	V I	40	—	9042.2	Te I	—	[8]	9004.73	Hf	3	—
9084.91	Nb	7	—	9042.11	F I	—	[10]	9003.7	Te I	—	[30]
9084.29	Mn I	30	—	9039.95	Kr	—	[4h1]	9003.44	Se I	—	[8]
9083.2	Eu	30	—	9039.27	S I	—	[20]	9003.08	V I	5	—
9083.05	Se I	—	[8]	9039.20	Hg I	—	[4]	9001.93	Se I	—	[20]
9083.03	Re	2	—	9039.18	Nb	8	—	8999.561	Fe I	100	—
9081.45	Re	4	—	9039.0	Ne I	—	[3]	8999.56	Rn I	—	[2]
9080.48	Fe I	3h	—	9038.98	Cl I	—	[10]	8999.19	Kr I	—	[30]
9079.599	Fe I	8	—	9038.72	S I	—	[20]	8999.11	Kr II	—	[2]
9079.08	La I	50	—	9038.56	Se I	—	[20]	8999.10	V I	4	—
9078.67	Ni I	2	—	9037.91	Co I	60	—	8996.7	He I	—	[2]
9078.32	C I	150	[70]	9037.60	V I	30	—	8996.2	Cu I	3h	—
9075.42	Ar I	—	[60]	9036.98	Ne I	—	[6]	8994.09	Ar I	—	[10]
9074.6	He I	—	[2]	9036.73	S I	—	[5]	8993.08	As I	20	—
9073.34	V I	4	—	9036.32	S I	—	[40]	8991.36	Hg I	—	[7]
9073.34	Ar I	—	[50]	9035.92	S I	—	[100]	8989.45	Ti I	12	—
9073.17	Cl I	—	[12]	9035.85	Cr I	50	—	8988.86	Hg I	—	[8]
9073.04	Ne I	—	[8]	9032.46	Re	3	—	8988.58	Ne I	—	[200]
9071.3	Te I	—	[6]	9032.18	Xe I	—	[50]	8988.40	Re	2	—
9070.74	Re	5	—	9028.9	N I	—	[15]	8988.20	Ar I	—	[3]
9070.40	Fe I	2	—	9027.35	Ti I	20	—	8987.57	Xe I	—	[200]
9069.7	Ne	—	[2]	9025.98	Xe I	—	[30]	8985.82	Ti I	2	—
9069.68	Cl	—	[8]	9025.67	Kr II	—	[3h1]	8984.87	Fe I	3	—
9069.40	Zr I	10	—	9025.49	F I	—	[5]	8983.15	Nb	4	—
9067.46	Mo	2	—	9025.05	La I	2	—	8982.57	Eu	15	—
9066.77	Ar I	—	[40]	9024.5	Eu	60	1	8982.35	Ni I	2	—
9066.6	Re	2W	—	9024.47	Fe I	15	—	8982.1	Bi	15h1	—
9066.54	Nb	4	—	9023.65	Ti I	3	—	8981.05	Xe I	—	[100]
9066.50	Mn	2	—	9023.53	U	2h	—	8978.70	Kr II	—	[4h1]
9063.7	Pb II	—	[100]	9023.1	Sn	20Wh	—	8977.99	Kr I	—	[50]
9063.40	He I	—	[6]	9022.73	V I	20	—	8977.39	La I	2	—
9063.31	Re	2	—	9022.43	I I	—	[4]	8976.83	Cr I	30	—
9062.53	C I	—	[150]	9022.40	Si	2h	—	8975.6	Ba	2h	—
9062.24	Fe I	2	—	9021.80	Mn	4h	—	8975.408	Fe I	15	—
9061.48	C I	350	[200]	9021.65	Cr I	100	—	8973.65	Hg I	—	[8]
9061.43	Nb	20	—	9021.11	V I	20	—	8972.89	Co	2	—
9060.6	N I	—	[125]	9020.89	U	2h	—	8971.66	V I	40	—
9059.85	Re	4	—	9019.84	Fe I	2	—	8971.14	Re I	2	—
9059.74	Cr I	5	—	9019.24	Sb	10	—	8970.98	Ar I	—	[2]

8970.0—8858.4 A.

波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度		波 长	元 素	强 度	
		电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]			电 弧	火 花 [放电管]
8970.07	La I	3	—	8930.83	Xe I	—	[200]	8899.2	Re	2	—
8969.63	Se I	—	[10]	8930.70	Nb	2	—	8898.97	Si	3w	—
8969.54	I II	—	[10]	8930.10	Zr I	2	—	8898.44	I I	—	[5]
8969.23	Se I	—	[8]	8929.72	Mn I	50h	—	8897.64	Br I	—	[15]
8969.21	Re	4	—	8929.24	Ne I	—	[10]	8897.5	Nb	6	—
8968.6	Ne I	—	[2]	8929.04	Fe I	5	—	8896.4	Nb	5	—
8968.20	Ni I	8	—	8928.97	Mg I	2	—	8895.6	Ne I	—	[2]
8967.76	Nb	20	—	8928.692	Kr I	—	[2000]	8895.36	Mn	4	—
8967.53	Kr	—	[10]	8927.41	Ba I	7hl	—	8893.73	Hg I	—	[7]
8967.39	Ar I	—	[2]	8927.4	Ne I	—	[2]	8892.97	Si	25w	—
8966.63	Re I	7w	—	8927.28	Re	5	—	8892.22	Ne I	—	[10]
8965.99	Ni I	8	—	8926.28	Co I	20	—	8888.83	Br I	—	[2]
8965.5	Eu	4	—	8926.07	Ar II	—	[3]	8888.70	Co I	3h	—
8965.41	La	2	—	8926.06	Mn I	15h	—	8887.50	Hg I	—	[4]
8964.48	Ar I	—	[10]	8925.78	Cr I	15	—	8886.8	Eu	2	—
8963.99	Br I	—	[5]	8925.55	Si	8w	—	8886.61	Sn	5	—
8963.65	La I	6	—	8925.3	Kr	—	[2]	8886.58	Re I	15	—
8963.60	V I	5	—	8925.04	Zr I	4	—	8885.71	Xe I	—	[10]
8962.34	Ne I	—	[3]	8924.19	Se I	—	[3]	8884.24	La I	2	—
8962.19	Ar I	—	[40]	8923.56	Al I	—	[5]	8884.23	S I	—	[150]
8962.07	Re	2	—	8922.61	Yb	20	—	8884.2	Eu	2	—
8961.9	Eu	2	—	8919.95	Fe I	10	—	8883.84	Si	4w	—
8959.75	Nb	20	—	8919.80	V I	100w	—	8883.62	W	5	—
8958.37	Co I	4	—	8919.50	Ne I	—	[300]	8882.95	Re	15ws	—
8957.73	La I	25	—	8918.80	Se I	—	[30]	8882.47	S I	—	[70]
8955.77	Cr I	3	—	8917.65	Eu	60	—	8880.70	S I	—	[20]
8954.65	Ni I	2	—	8917.10	Cr I	10	—	8879.56	La	3	—
8952.78	Xe I	—	[50]	8916.35	V I	2	—	8877.07	Ni I	2	—
8952.251	Xe I	—	[1000]	8916.24	Cr I	12	—	8876.13	Fe I	2	—
8951.97	U	2	—	8915.88	Se I	—	[4]	8875.05	La	2	—
8950.18	Lu	10	—	8915.78	W	8	—	8874.84	Ar I	—	[4]
8949.63	Lu	15	—	8915.76	Nb	4	—	8874.53	S I	—	[150]
8949.33	Si	15w	—	8915.44	Ne I	—	[3]	8872.26	Se I	—	[3]
8949.31	Br I	—	[2]	8914.96	Ba I	100	—	8871.61	W	8	—
8949.17	V I	4	—	8914.7	He I	—	[2]	8871.02	La	2h	—
8948.93	Lu	20	—	8914.58	Se I	—	[4]	8870.70	Co I	3	—
8948.89	La	2	—	8913.66	Sm II	7	—	8870.34	Eu	100	—
8948.12	Ne I	—	[7]	8913.0	Ne	—	[3]	8870.32	Kr	—	[4]
8948.01	Cl I	—	[20]	8912.90	Cl I	—	[15]	8869.69	As I	100	—
8947.15	Cr I	50	—	8912.88	Al I	—	[2]	8868.846	Rb I	30	—
8945.204	Fe I	20	—	8912.78	F I	—	[25]	8868.508	Rb I	70	—
8944.56	Re	2	—	8910.24	F I	—	[15]	8868.40	Fe I	3	—
8943.50	Cs I	2000R	—	8910.05	Zr I	3	—	8867.35	La	2h	—
8943.00	Fe I	3	—	8909.83	Ba I	3h	—	8866.961	Fe I	150	—
8941.74	Zr I	3	—	8908.73	Xe I	—	[200]	8865.759	Ne I	—	[500]
8941.47	Ne I	—	[6]	8907.9	Bi I	200wh	—	8865.50	W	15	—
8939.20	Cr I	8	—	8907.6	Sn	20wh	—	8865.33	Ne I	—	[100]
8939.13	Co	2	—	8906.33	Zr I	3	—	8863.4	H	—	[2]
8938.14	Se I	—	[9]	8905.78	Nb	30	—	8863.09	Ti I	3	—
8937.93	Ba I	10h	—	8904.73	Co I	5Wh	—	8863.	Bi II	—	[60]
8936.51	Ta	2h	—	8904.53	Ar II	—	[2]	8862.58	Ni I	10	—
8935.7	Eu	4	—	8904.04	K I	3	—	8862.32	Xe I	—	[300]
8935.58	As I	50	—	8903.1	Sb	5Wh	—	8861.5	Rb I	20W1	—
8934.41	Eu	50	—	8902.66	Xe	—	[5wh]	8860.99	Ba I	80	—
8933.43	Nb	6	—	8902.20	K I	5	—	8860.58	U	2	—
8932.96	Mn	2	—	8901.36	Re	3W	—	8860.3	Sb	5Wh	—
8932.93	V I	50w	—	8900.92	F I	—	[30]	8859.76	Sm	2	—
8932.64	Ta	6h	—	8899.8	Eu	8	—	8859.08	Mn	2h	—
8932.39	Br I	—	[3]	8899.52	Zr I	15	—	8858.62	I I	—	[4]
8931.62	V I	7h	—	8899.50	Si	3w	—	8858.4	Pb	5Wh	—