ภาคผนวก (ก)

ตารางที่ 1 ค่าของ a ในสมการ (1.1) (Smith, 1930, 1931, 1932)

Ion Species	a (cm Torr eV)$^{-1}$	Energy Range(eV)
Hg^{+}	0.82	10-16
Hg^{++}	0.06	29-50
Hg^{+++}	0.006	71-150
Hg^{++++}	0.001	143-200
He^{+}	0.046	24-35
Ne^{+}	0.056	21-40
Ne^{++}	0.00130	65-190
A^{+}	0.71	15-25
A^{++}	0.031	45-80
$H_2^{+} H^{+}$	0.21	16-35
$O_2^{+} O^{+}$	0.24	13-40
$N_2^{+} N^{+}$	0.3	16-30

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก (ข)

ตารางที่ 2 แสดงธาตุต่างๆที่สามารถนำมาสร้างไอออนโดยแหล่งกำเนิดไอออนแบบ Nielsen

No.	Element	Charge material	Oven temperature	Discharge chamber type	Remarks
1	H	H_2		A or B	N.V.
2	He	He		A or B	N.V.
3	Li	LiCl	~500	A or B	
4	Be	Be		B	with CCl_4
5	B	B		B	with CCl_4
6	C	CO_2		A	N.V.
7	N	N_2		A	N.V.
8	O	O_2		A	N.V.
9	F				Not tried
10	Ne	Ne		A or B	N.V.
11	Na	NaCl	~400	B	
12	Mg	Mg	~340	A or B	
13	Al	Al		B	with CCl_4
14	Si				Not tried
15	P	P_2O_5	~200	A	
16	S	S	~100	A	
17	Cl	CCl_4		B	N.V.
18	Ar	Ar		A or B	N.V.
19	K	KBr	~400	A or B	
20	Ca	Ca	~450	A or B	with CCl_4
21	Sc	Sc-oxide		B	
22	Ti	$TiCl_4$		B	N.V.
23	V	V-oxide		B	with CCl_4
24	Cr	Cr-oxide		B	
25	Mn	Mn-oxide		B	

Chiang Mai University

No.	Element	Charge material	Oven temperature	Discharge chamber type	Remarks
26	Fe	Fe		B	
27	Co	Co		B	
28	Ni	Ni		B	
29	Cu	Cu		B	
30	Zn	Zn	~130	A	
31	Ca	CaJ_3	~60	B	
32	Se	SeO_2			
33	Br	KBr			
34	Kr	Kr		A or B	N.V.
35	Rb	RbCl	350-450	A	
36	Sr	Sr	~500	A	
37	Y	YCl_3	~600	A	
38	Zr	$ZrCl_4$	~150		η<1 percent
39	Nb				Has not been tried
40	Mo	$MoCl_5$	50	B	η<1 percent
41	Ta				Not tried
42	Ru,Rh,Pd				Ru, Rh and Pd have been tried without success in this ion source
43	Ag	AgCl	500-600	B	
44	Cd	Cd	~250	A	
45	In	InI	~1000	B	
46	Sn	Sn		B	with CCl_4
47	Sb	Sb	260-300	A or B	
48	Te	Te	~300	A or B	
49	I	I		A	

No.	Element	Charge material	Oven temperature	Discharge chamber type	Remarks
50	X	X		A or B	
51	Cs	CsCl	~400	A or B	
52	Ba	oxide		B	with CCl_4
53	La	oxide		B	with CCl_4
54	Ca	oxide		B	with CCl_4
55	Pr	oxide		B	with CCl_4
56	Nd	oxide		B	with CCl_4
57	Pm	oxide		B	with CCl_4
58	Sm	oxide		B	with CCl_4
59	Eu	oxide		B	with CCl_4
60	Cd	oxide		B	with CCl_4
61	Tb	oxide		B	with CCl_4
62	Dy	oxide		B	with CCl_4
63	Ho	oxide		B	with CCl_4
64	Er	oxide		B	with CCl_4
65	Tm	oxide		B	with CCl_4
66	Yb	oxide		B	with CCl_4
67	Lu	oxide		B	with CCl_4
68	Hf	oxide		B	with CCl_4
69	Ta	$TaCl_5$		B	η<1 percent
70	W	WCl_6		B	η<1 percent
71	Re	Re_2O_5		A or B	η<1 percent
72	Os	OsF_6 ,OsO_4			Not tried
73	Ir, Pt, Au				None of the discharge chambers have sufficiently high temperatures to enable separation of these elements

No.	Element	Charge material	Oven temperature	Discharge chamber type	Remarks
74	Hg	HgO	120-140	A or B	
75	Tl	Tl	~450	A or B	
76	Pb	Pb	~500	A or B	
77	Bi	Bi	~500	A or B	
78	Po				Not tried
79	At				Not tried
80	Ro			A	N.V.
81	Fr				Not tried
82	Ra				Not tried
83	Ac				
84	Th	oxide		B	CCl_4
85	Pa	oxide		B	CCl_4
86	U	oxide		B	CCl_4
87	Np	oxide			Not tried
88	Pu	oxide		B	CCl_4
89	Am	oxide		B	CCl_4
90	Cm	oxide		B	CCl_4
91	Bk	oxide			Not tried
92	Cf	oxide		B	CCl_4
93	Es	oxide		B	CCl_4
94	Em	oxide			Not tried

ภาคผนวก (ค)

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง B, M, I สำหรับแม่เหล็กวิเคราะห์มวลแบบ 90 องศา ที่พลังงานไอออน 10 กิโลอิเล็กตรอนโวลท์

มวล,M(amu)	สนามแม่เหล็ก,B(kG)	กระแสแม่เหล็ก,I(A)
1.0	0.28794	6.68312
2.0	0.40721	9.45135
3.0	0.49873	11.57548
4.0	0.57588	13.36621
5.0	0.64385	14.94388
6.0	0.70531	16.37020
7.0	0.76182	17.68183
8.0	0.81442	18.90267
9.0	0.86382	20.04931
10.0	0.91054	21.13383
11.0	0.95499	22.16535
12.0	0.99745	23.15095
13.0	1.03818	24.09627
14.0	1.07737	25.00588
15.0	1.11518	25.88355
16.0	1.15176	26.73241
17.0	1.18720	27.55514
18.0	1.22162	28.35400
19.0	1.25510	29.13097
20.0	1.28770	29.88774
21.0	1.31950	30.62583
22.0	1.35056	31.34653
23.0	1.38091	32.05104
24.0	1.41061	32.74039
25.0	1.43970	33.41552
26.0	1.46821	34.07727
27.0	1.49618	34.72642

มวล,M(amu)	สนามแม่เหล็ก,B(kG)	กระแสแม่เหล็ก,I(A)
28.0	1.52363	35.36366
29.0	1.55060	35.98961
30.0	1.57711	36.60486
31.0	1.60318	37.20994
32.0	1.62883	37.80534
33.0	1.65409	38.39150
34.0	1.67896	38.96885
35.0	1.70347	39.53777
36.0	1.72764	40.09862
37.0	1.75147	40.65173
38.0	1.77498	41.19741
39.0	1.79818	41.73596
40.0	1.82109	42.26765
41.0	1.84371	42.79274
42.0	1.86606	43.31145
43.0	1.88815	43.82404
44.0	1.90997	44.33068
45.0	1.93156	44.83162
46.0	1.95290	45.32701
47.0	1.97401	45.81704
48.0	1.99490	46.30189
49.0	2.01558	46.78172
50.0	2.03604	47.25667
51.0	2.05630	47.27690
52.0	2.07636	48.19254
53.0	2.09623	48.65372
54.0	2.11591	49.11058
55.0	2.13542	49.56322
56.0	2.15474	50.01176
57.0	2.17290	50.45632

มวล,M(amu)	สนามแม่เหล็ก,B(kG)	กระแสแม่เหล็ก,I(A)
58.0	2.19288	50.89699
59.0	2.21171	51.33389
60.0	2.23037	51.76709
61.0	2.24888	52.19670
62.0	2.26724	52.62280
63.0	2.28545	53.04548
64.0	2.30352	53.46482
65.0	2.32144	53.88090
66.0	2.33923	54.29378
67.0	2.35689	54.70355
68.0	2.37441	55.11028
69.0	2.39180	55.51402
70.0	2.40907	55.91485
71.0	2.42622	56.31282
72.0	2.44325	56.70801
73.0	2.46016	57.10045
74.0	2.47695	57.49022
75.0	2.49363	57.87737
76.0	2.51020	58.26194
77.0	2.52666	58.64399
78.0	2.54301	59.02356
79.0	2.55926	59.40071
80.0	2.57541	59.77548
81.0	2.59146	60.14792
82.0	2.60740	60.51807
83.0	2.62325	60.88596
84.0	2.63901	61.25165
85.0	2.65467	61.61516
86.0	2.67024	61.97654
87.0	2.68572	62.33583

มวล,M(amu)	สนามแม่เหล็ก,B(kG)	กระแสแม่เหล็ก,I(A)
88.0	2.70111	62.69306
89.0	2.71642	63.04826
90.0	2.73163	63.40147
91.0	2.74677	63.75274
92.0	2.76182	64.10207
93.0	2.77679	64.44951
94.0	2.79168	64.79508
95.0	2.80649	65.13882
96.0	2.82122	65.48077
97.0	2.83588	65.82093
98.0	2.85046	66.15934
99.0	2.86496	66.49603
100.0	2.87939	66.83102

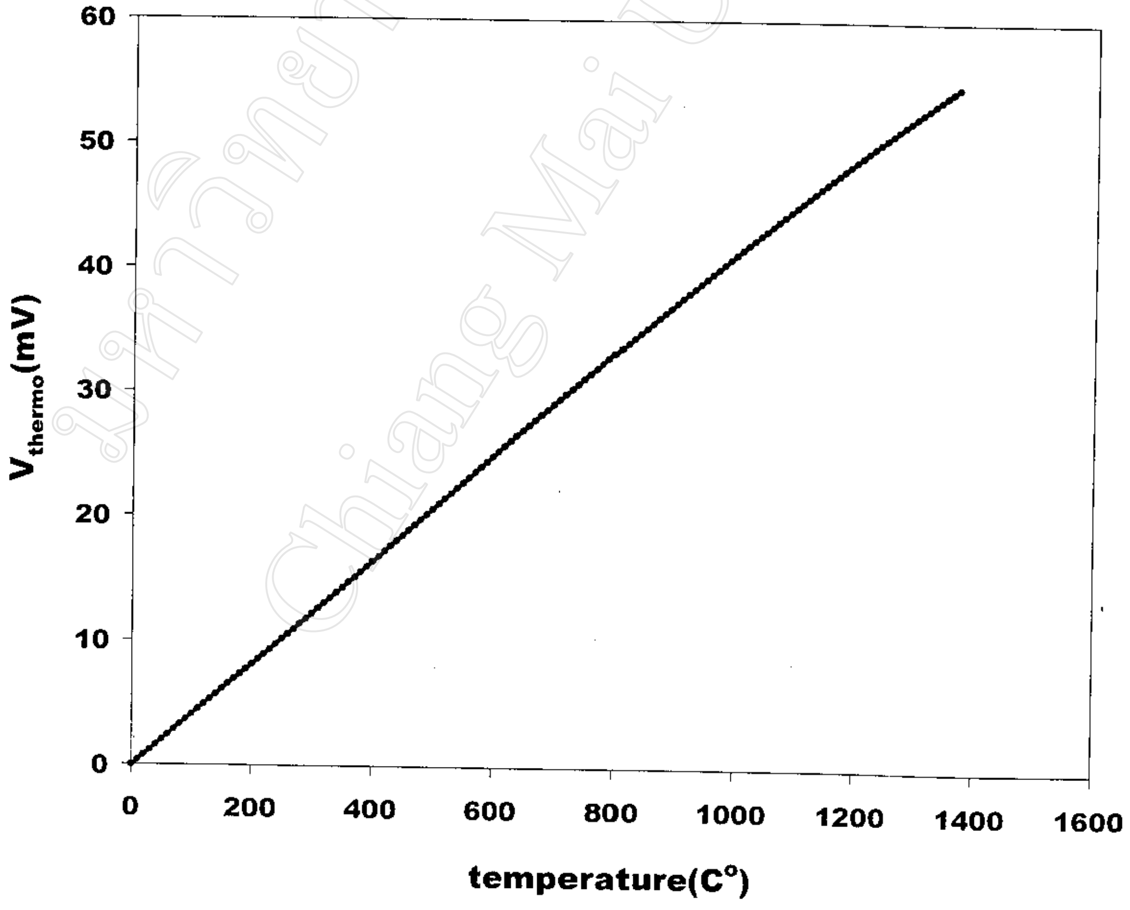
ภาคผนวก (ง)

เทอร์มอคัปเปิล

เทอร์มอคัปเปิลเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดอุณหภูมิ ทำมาจากวัสดุสองที่แตกต่างกันต่อเชื่อมกัน อาศัยการขยายตัวตามอุณหภูมิที่ไม่เท่ากันทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า(e.m.f.) ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเป็นไปตามกฎพาราโบลา(parabolic law)ดังนี้

$$\varepsilon = at + bt^2 \tag{ง.1}$$

แต่จุดที่ค่า e.m.f. มีค่าเริ่มคงที่จนกระทั่งลดลงจะไม่ถูกนำมาใช้ในการวัดเทียบหาอุณหภูมิ ช่วงอุณหภูมิที่เทอร์มอคัปเปิลสามารถนำมาใช้ได้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาทำเทอร์มอคัปเปิล เช่นเทอร์มอคัปเปิลที่ทำมาจาก "Alumel and Chromel type K" สามารถวัดอุณหภูมิได้ถึงประมาณ 1300 C° สามารถเทียบหาอุณหภูมิได้จากกราฟรูปที่ ง.1



รูปที่ ง.1 กราฟเทียบวัดอุณหภูมิจากเทอร์มอคัปเปิลแบบ Alumel-Chromel type K

ภาคผนวก (จ)

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทาง thermionic emission

Metal	A(A/cm^2 K^2)	ϕ(volt)
W	70	4.5
Ta	55	4.2
Ni	30	4.6
Cs	160	1.8
Pt	32	5.3
Cr	48	4.6
Ba on W	1.5	1.56
Cs on W	3.2	1.36

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นายนิติศักดิ์ ปาสาจะ

วัน เดือน ปีเกิด 14 กรกฎาคม 2516

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่โรงเรียนบ้านขมิ้นโนนหัวนา จ.ขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2527

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่โรงเรียนสีชมพูศึกษา จ.ขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2530

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่โรงเรียนน้ำพองศึกษา จ.ขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2533

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2537

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University