

工業理化基本知識



旅大行政公署工業廳

工業理化基本知識

簡明工務手冊

(4)



旅大行政公署工業廳計劃處編

1949 9

引 言

工廠裡的工務工作同志們，每感缺乏一系列的工業科學的基礎知識參考資料，致使進行經常業務時，多所不便，甚或發生困難，正如工人在工作中少不了——套螺絲刀，鉗子，搬子等必備的工具一樣。

為此，我們就先行試編了這部“簡明工務手冊”暫分：常用工業數學，計算器及計算尺之簡易用法，簡明工業機械綱要，工業理化基本知識及電學應用基礎等五個分冊，算是提供給工務工作的同志們的螺絲刀和鉗子式的工具書。

但是由於參考書刊的貧困，編纂經驗的缺乏，這部手冊的草草編成，是否能滿足客觀要求與適合現實情況，還待使用這套工具同志們及時提出具體意見，俾予以訂正與增刪，因此，我們就祇得用較簡陋的油印版式刊出，以示稿本未定先行試用之意！

目次

一. 諸單位之換算	1
(1) 力及其他各量之因次	1
(2) 密度諸單位換算表 (ML^{-3})	2
(3) 重量或力諸單位換算表 (MLT^{-2})	2
(4) 粘度諸單位換算表 ($ML^{-1}T^{-1}$)	3
(5) 運動之粘度諸單位換算表 (L^2T^{-1})	3
(6) 熱傳導率諸單位換算表	4
(7) 傳熱係數諸單位換算表	4
(8) 飽和蒸汽與溫度表	5
(9) 壓力諸單位換算表 ($ML^{-1}T^{-2}$)	6
(10) 能 - 諸單位換算表 (ML^2T^{-2})	7
(11) 工率(動力)諸單位換算表 (ML^2T^{-3})	8
(12) 速度諸單位換算表 (LT^{-1})	8
(13) 流量諸單位換算表 (L^3T^{-1})	9
(14) 各種工業用粘度計換算表	10

(15) 溫度計	13
(16) 華氏度數與攝氏度數換算表	14
二. 元素及諸化合物之主要性質	31
(1) 元素及無機化合物主要性質表	31
(2) 有機化合物主要性質表	73
三. 水的主要性質	79
(1) 蒸溜水的真比重(d)及容積(V)(P. T. R.)	79
(2) 水的比熱	81
(3) 水的蒸氣壓	82
(4) 於種々氣壓下水的沸騰點	84
(5) 水的膨脹係數	85
(6) 飽和水蒸氣之壓力及密度	86
四. 主要氣體之性質	87
(1) 易於液化之氣體	87
(2) 難於液化之氣體	88
五. 水溶液之特性	89

(1) 塩類水溶液之沸点	89
(2) 蔗糖溶液之粘滯性	93
(3) 鹼類, 塩類, 在水中的溶解度 (18°C)	94
(4) 在大氣压力下若干種溶液之沸点溫度	95
六. 冷 劑	97
(1) 一種的塩類与水或冰的混合物	97
(2) 二種的塩類与水或冰的混合物	99
(3) 其他的混合物	99
(4) 食塩水溶液之凝固点	101
(5) 防凍溶液之凝固点	101
七. 主要物 質 之 比 重 与 濃 度	102
(1) 波美度与比重的对照表	102
(2) 各種固体之比重 (常溫)	108
(3) 酸類及氢氧化鈣之濃度表	110
(4) 酸, 鹼之比重与規定度	111
(5) 酸的比重与濃度	114

(6) 醚的比重与濃度	132
(7) 乙醇的比重与濃度	139
八 油脂的主要性质	147
(1) 普通食用油類及脂肪之常数	147
(2) 油脂類之運動粘度	151
(3) 机械油之運動粘度 (Stokes)	152
(4) 油類及揮發性液体之内点	153
九 窯業之檢驗表	157
(1) 礦物之硬度—模標度 (Moh Scale)	157
(2) 各种氧化物之耐火度	158
(3) 各种鑛物之耐火度	159
(4) 各种鑛物熔融度	162
(5) 施氏標準錐之成分与溫度表	165
(6) 三角錐之軟化点及其溫度距離	167
(7) 關於標準尺度篩之重要試驗結果	172
十 電化学	177

(1)	氮素電化序	177
(2)	電離常數	178
(3)	電解當量表	179
(4)	諸酸根的電解當量表	182
(5)	電離度表	182
(6)	電解液之分解電壓表	183
(7)	主要酸、鹼基之PH及氫離子濃度	183
(8)	酸類之解離常數	185
(9)	電鍍	188
十一	物理係數	190
(1)	長度膨脹係數	190
(2)	滑動摩擦係數	191
(3)	物質之彈性係數	192
(4)	燃燒熱量	193
(5)	融解溫度(°C)及融解熱(卡/克)	194
(6)	汽化熱量	194

(7) 氣體比熱表	195
(8) 液體之壓縮率	196

附 錄

一. 氣體的性質	197
二. 從氣體到化學符號	204
三. 化學實驗常用儀器	214
四. 溫度的知識	216
五. 化學工業圖解	217
六. 化學工業品一覽表	218

一 諸單位之換算

(1) 力及其他各量之因次

量	數值關係	單位之因次	單位名稱 (絕對厘米克 秒制 厘米)
長度 (d)	基本單位	[L]	厘米
質量 (m)	"	[M]	克
時間 (t)	"	[T]	秒
面積 (A)	$A = d^2$	$[L]^2$	方厘米
容積 (V)	$V = d^3$	$[L]^3$	立方厘米
速度 (v)	$v = \frac{d}{t}$	$[L][T]^{-1}$	厘米/秒
加速度 (a)	$a = \frac{v}{t}$	$[L][t]^{-2}$	厘米/秒 ²
力 (F)	$F = ma$	$[M][L][T]^{-2}$	達因
力矩 (L)	$L = Fd$	$[M][L]^2[T]^{-2}$	達因·厘米
功 (W)	$W = Fd$	$[M][L]^2[T]^{-2}$	爾格

(2) 密度諸單位換算表 (ML⁻³)

g/cm ³	Kg/m ³ g/L	lb/in ³	lb/ft ³	lb/英 gal	Tons (metric) /m ³
1	1,000	0.03613	62.43	8.345	1.0000
0.001	1	0.04361	0.062428	0.008345	0.001
27.68	27,680	1	1,728	231	27.6814
0.01602	16.0184	0.035787	1	0.1337	0.016018
0.1198	119.8	0.004329	7.481	1	0.119736
1	1,000	0.03613	62.428	8.34521	1

(3) 重量或力諸單位換算表 (ML T⁻²)

dyne	Kg	lb	poundal
1	0.05102	0.052248	0.047233
980,600	1	2.20462	70.9119
444,792	0.45359	1	32.17
13,825	0.014102	0.03109	1

(4) 粘度諸單位換算表 ($ML^{-1}T^{-1}$)

Poise = $g/cm \cdot sec$ (C.G.S.單位)	Centipoise C p	Kg/m·Sec	Kg/m·hr	lb./ft·sec
1	100	0.1	360	0.0672
0.01	1	0.001	3.6	0.03672
10	1,000	1	3,600	0.672
0.00278	0.278	0.03278	1	0.03187
14.88	1,488	1.488	5,356.8	1

(5) 運動粘度諸單位換算表 ($L^2 T^{-1}$)

Stokes cm^2/sec	m^2/hr	m^2/sec	ft^2/sec	ft^2/hr
1	0.3600	0.0001	0.032808	118.110
2.7778	1	0.032778	0.091134	328.083
10,000	3,600	1	328.083	1,181,100
30.48	10.9728	0.023048	1	3,600
0.0284667	0.023048	0.0684667	0.032778	1

(6) 熱傳導率諸單位換算表

$\text{Kcal}/\text{m}\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{C}$	$\text{gCal}/\text{cm}\cdot\text{Sec}\cdot^{\circ}\text{C}$	$\text{B}\cdot\text{t}\cdot\text{U}/\text{ft}\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{F}$	$\text{B}\cdot\text{t}\cdot\text{U}/\text{in}\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{F}$
1	0.002778	0.67196	8.0635
360	1	241.9	2.903
1.488	0.004134	1	12
0.124	0.037445	0.8333	1

(7) 傳熱係數諸單位換算表

$\text{Kcal}/\text{m}^2\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{C}$	$\text{gcal}/\text{cm}^2\cdot\text{Sec}\cdot^{\circ}\text{C}$	$\text{B}\cdot\text{t}\cdot\text{U}/\text{ft}^2\cdot\text{hr}\cdot^{\circ}\text{F}$
1	0.042778	0.2048
36.000	1	7.373
4.88257	0.031356	1

(8) 飽和蒸汽與溫度表

壓力(Kg/cm ²)	飽和溫度(°C)	壓力(Kg/cm ²)	飽和溫度(°C)	壓力(Kg/cm ²)	飽和溫度(°C)
0.01	6.7	4.0	142.9	30	232.8
0.02	17.2	5.0	151.1	35	241.5
0.03	23.8	6.0	158.1	40	249.2
0.05	32.5	7.0	164.2	50	262.7
0.10	45.4	8.0	169.6	60	274.3
0.2	59.7	9.0	174.5	80	293.6
0.3	68.7	10.0	179.0	100	309.5
0.5	80.9	12	187.1	120	323.1
0.7	89.4	14	194.1	140	335.1
1.0	99.1	16	200.4	160	345.7
1.5	110.8	18	206.1	180	355.4
2.0	119.6	20	211.4	200	364.1
3.0	132.9	25	222.9	220	372.1

(3) 壓力諸單位換算表 [$ML^{-1}T^{-2}$]

bar/cm ² 或 megadyne/cm ²	Kg/cm ²	lb/in ²	atm	水銀柱 (0°C)		水柱 (15°C)	
				m	in	m	in
1	1.0197	14.50	0.9869	0.7500	29.53	10.21	401.8
0.980667	1	14.223	0.9678	0.7355	28.96	10.01	394.0
0.06895	0.07031	1	0.06804	0.05171	2.0355	0.7037	27.70
1.0133	1.0333	14.70	1	0.760	29.92	10.34	407.2
1.3333	1.3576	19.34	1.316	1	39.37	13.61	535.67
0.03386	0.03453	0.4912	0.03342	0.02540	1	0.3456	13.61
0.9798	0.9991	1.421	0.09670	0.07349	2.893	1	39.37
0.002489	0.002538	0.03609	0.002456	0.001867	0.07349	0.0254	1

$$1 \text{ Kg/cm}^2 = 10,000 \text{ Kg/m}^2, 1 \text{ lb/in}^2 = 144 \text{ lb/ft}^2.$$

$$1 \text{ Shorton/ft}^2 = 0.9450 \text{ Atm}$$

(10) 能一諸單位換算表 (ML²T⁻²)

joule=10 ⁷ erg	Kg-m	ft-lb	KW-hr	PS-hr	H.P-hr	lit-atm	Kcal	B.t.u	C.h.u
1	0.10197	0.73756	0.0027778	0.0037767	0.0037251	0.009889	0.02389	0.029486	0.02527
9.80665	1	7.23314	0.027241	0.037037	0.036528	0.09678	0.02342	0.029293	0.025163
1.35582	0.13825	1	0.0037661	0.0051203	0.0050503	0.01338	0.03239	0.021285	0.0171389
36×10 ⁵	369,100	2,655,200	1	1.35963	1.34101	35,528	859.98	3,412	1,895.55
2.648×10 ⁷	27×10 ⁴	1,952,900	0.73549	1	0.98635	26,130.6	632.54	2,509.7	1,394.27
2,684.50	273,750	198×10 ⁴	0.74569	1.01383	1	26,494	641.33	2,544.4	1,313.55
101.32	10.344	74.819	0.028198	0.038320	0.037748	1	0.024231	0.026153	0.023419
4,186	426.85	3,087.4	0.0211628	0.0215809	0.0215576	41.29	1	3.96832	2.20462
1,055	107.58	778.12	0.0329305	0.0339843	0.0339258	10.40	0.2520	1	0.55556
1,899	193.65	1,400	0.0352749	0.0381717	0.0370664	18.74	0.45359	1.8	1

(11) 工率(動力)諸單位換算表 $[ML^2T^{-3}]$

KW 或 1000 l/sec	kg-m/sec	ft-lb/sec	馬力 PS	英馬力 H.P	Kcal/sec	B.t.u/Sec
1	101.97	737.56	1.3596	1.3410	0.2387	0.9486
0.0298067	1	7.23314	0.013333	0.01315	0.022342	0.029293
0.0213558	0.13825	1	0.0218433	0.0218182	0.033289	0.0212851
0.7355	75	542.3	1	0.98635	0.17565	0.69686
0.74569	76.0375	550	1.01383	1	0.17803	0.70675
4.1860	426.85	3,087.44	5.69133	5.6135	1	3.9683
1.0550	107.58	778.168	1.4344	1.4148	0.251996	1

(12) 速度諸單位換算表 $[LT^{-1}]$

m/sec	m/min	m/hr	Km/hr	ft/sec	ft/min	mile/hr
1	60	3,600	3.6	3.281	196.85	2.2370
0.01667	1	60	0.06	0.0547	3.281	0.03728
0.032778	0.01667	1	0.001	0.032814	0.05468	0.036214
0.2778	16.67	1,000	1	0.9114	54.682	0.6214

0.3048	18.287	1,097.25	1.0973	1	60	0.68182
0.005080	0.3048	18.287	0.018287	0.01667	1	0.01136
0.4470	26.821	1,609.3	1.6093	1.4667	88	1

(13). 流量諸單位換算表 [$L^3 T^{-1}$]

L^3 / sec	m^3 / hr	m^3 / sec	英 gal/min	美 gal/min	ft^3 / hr	ft^3 / sec
1	3.6	0.001	13.197	15.8514	127.14	0.03532
0.2778	1	0.02778	3.6658	4.4032	35.317	0.029801
1,000	3,600	1	13,197	15,851	127,150	35.3165
0.075775	0.27279	0.0475775	1	1.2011	9.6342	0.022676
0.06309	0.2271	0.046304	0.8325	1	8.0208	0.02228
0.027865	0.02832	0.057865	0.1038	0.1247	1	0.032778
28.3153	101.935	0.02832	373.672	448.833	3,600	1

(14) 各種工業用粘度計換算表¹⁾

Saybolt Universal {Sec}	Engler degree	運動粘度 ζ V(stokes)	Redwood abmiralty {sec}	Saybolt Furo1 {sec}	Rodwood No.1 {sec}
32	1.08	0.0141	—	—	30
34	1.14	0.0219	—	—	31
36	1.19	0.0292	—	—	33
38	1.25	0.0363	—	—	34
40	1.31	0.0430	—	—	36
42	1.37	0.0495	—	—	38
44	1.43	0.0559	—	—	39
46	1.48	0.0621	—	—	41
48	1.53	0.0681	—	—	43
50	1.58	0.0740	—	—	44
55	1.73	0.0883	—	—	48
60	1.88	0.1020	—	—	53
65	2.03	0.1153	—	—	57

70	2.17	0.1283	—	—	61
75	2.31	0.1410	—	—	65
80	2.46	0.1535	—	—	69
85	2.59	0.1658	—	—	73
90	2.74	0.1780	—	—	77
95	2.88	0.1900	—	—	81
100	3.02	0.2020	10	15	86
110	3.31	0.2256	11	16	94
120	3.60	0.2490	12	17	102
130	3.69	0.2721	13	18	111
140	4.19	0.2951	13	18	119
160	4.77	0.3407	15	20	136
180	5.35	0.3860	17	22	153
200	5.92	0.4310	19	23	170
225	6.64	0.4870	21	26	191
250	7.35	0.5428	23	28	212

300	8.79	0.6540	28	32	254
350	10.25	0.7649	32	37	296
400	11.68	0.8755	37	42	338
450	13.00	0.9860	42	47	380
500	14.00	1.096	46	52	422
550	16.00	1.207	50	56	465
600	17.00	1.317	55	61	507
650	19.00	1.427	60	66	549
700	20.00	1.537	64	71	591
800	23.00	1.758	74	81	676
900	26.00	1.978	83	91	760
1000	29.00	2.198	92	101	845
1500	43.00	3.299	138	150	1267
2000	58.00	4.399	184	200	1690
2500	72.00	5.499	230	250	2112
3000	87.00	6.599	276	300	2535

3500

101.00

7.699

322

350

~~2989~~

1) Gas Engineers Handbook 1934. P. 41.

2) $V = 0.0022t - 1.80/t$ (t : Saybolt Universal (Sec))

(15) 溫度計

溫度計種類	華氏 F	攝氏 C	列氏 R
沸點	212° F	100° C	80° R
冰點	32° F	0° C	0° R

$$180 : 100 = (F - 32) : C$$

$$\therefore C = (F - 32) \times \frac{5}{9}$$

$$C = R \times \frac{5}{4}$$

$$R = C \times \frac{4}{5}$$

$$F = C \times \frac{9}{5} + 32$$

$$F = (R \times \frac{9}{4}) + 32$$

$$R = (F - 32) \times \frac{4}{9}$$

(16) 華氏度數與攝氏度數換算表

華氏度數	攝氏度數	華氏度數	攝氏度數	華氏度數	攝氏度數	華氏度數	攝氏度數
-459.40	-273.	-202.	-130.	-49.	-45.	-12.40	-28.
-436.	-270.	-184.	-120.	-40.	-40.	-12.	-27.78
-418.	-260.	-166.	-110.	-38.20	-39.	-16.60	-27.
-400.	-240.	-148.	-100.	-36.40	-38.	-16.	-26.67
-382.	-230.	-139.	-95.	-34.60	-37.	-15.	-26.11
-364.	-220.	-130.	-90.	-32.80	-36.	-14.80	-26.
-346.	-210.	-121.	-85.	-31.	-35.	-14.	-25.56
-328.	-200.	-112.	-80.	-29.20	-34.	-13.	-25.
-310.	-190.	-103.	-75.	-27.40	-33.	-12.	-24.44
-292.	-180.	-94.	-70.	-25.60	-32.	-11.20	-24.
-274.	-170.	-85.	-65.	-23.80	-31.	-10.	-23.33
-256.	-160.	-76.	-60.	-22.	-30.	-9.40	-23.
-238.	-150.	-67.	-55.	-20.20	-29.	-8.	-22.22
-220.	-140.	-58.	-50.	-20.	-28.89	-7.60	-22.

- 6.	- 21.11	5.	- 15.	16.	- 2.89	27.	- 2.78
- 5.80	- 21.	6.	- 14.44	17.	- 3.33	28.	- 2.22
- 5.	- 20.56	6.80	- 14.	17.60	- 8.	28.40	- 2.
- 4.	- 20.	7.	- 13.89	18.	- 7.18	29.	- 1.67
- 3.	- 19.44	8.	- 13.33	19.	- 7.22	30.	- 1.11
- 2.20	- 19.	8.60	- 13.	19.40	- 7.	30.20	- 1.
- 2.	- 18.89	9.	- 12.78	20.	- 6.67	31.	- 0.56
- 1.	- 18.33	10.	- 12.22	21.	- 6.11	32.	0.
- 0.40	- 18.	10.40	- 12.	21.20	- 6.	33.	+ 0.56
0.	- 17.78	11.	- 11.67	22.	- 5.56	33.80	1.
+ 1.	- 17.22	12.	- 11.11	23.	- 5.	34.	1.11
1.40	- 17.	12.20	- 11.	24.	- 4.44	35.	1.67
2.	- 16.67	13.	- 10.56	24.80	- 4.	35.60	2.
3.	- 16.11	14.	- 10.	25.	- 3.89	36.	2.22
3.20	- 16.	15.	- 9.44	26.	- 3.33	37.	2.78
4.	- 15.56	15.80	- 9.	26.60	- 3.	37.40	3.

38.	3.33	49.	9.44	60.80	16.	71.60	22.
39.	3.89	50.	10.	61.	16.11	72.	22.22
39.20	4.	51.	10.56	62.	16.67	73.	22.78
40.	4.44	51.80	11.	62.60	17.	73.40	23.
41.	5.	52.	11.11	63.	17.22	74.	23.33
42.	5.56	53.	11.67	64.	17.78	75.	23.89
42.80	6.	53.60	12.	64.40	18.	75.20	24.
43.	6.11	54.	12.22	65.	18.33	76.	24.44
44.	6.67	55.	12.78	66.	18.89	77.	25.
44.60	7.	55.40	13.	66.20	19.	78.	25.56
45.	7.22	56.	13.33	67.	19.44	78.80	26.
46.	7.78	57.	13.89	68.	20.	79.	26.11
46.40	8.	57.20	14.	69.	20.56	80.	26.67
47.	8.33	58.	14.44	69.80	21.	80.60	27.
48.	8.89	59.	15.	70.	21.11	81.	27.22
48.20	9.	60.	15.56	71.	21.67	82.	27.78

82.40	28.	93.20	34.	105.	40.56	116.	46.67
83.	28.33	94.	34.44	105.80	41.	116.60	47.
84.	28.89	95.	35.	106.	41.11	117.	47.22
84.20	29.	96.	35.56	107.	41.67	118.	47.78
85.	29.44	96.80	36.	107.60	42.	118.40	48.
86.	30.	97.	36.11	108.	42.22	119.	48.33
87.	30.56	98.	36.67	109.	42.78	120.	48.89
87.80	31.	98.60	37.	109.40	43.	120.20	49.
88.	31.11	99.	37.22	110.	43.33	121.	49.44
89.	31.67	100.	37.78	111.	43.89	122.	50.
89.60	32.	100.40	38.	111.20	44.	123.	50.56
90.	32.22	101.	38.33	112.	44.44	123.80	51.
91.	32.78	102.	38.89	113.	45.	124.	51.11
91.40	33.	102.20	39.	114.	45.56	125.	51.67
92.	33.33	103.	39.44	114.80	46.	125.60	52.
93.	33.89	104.	40.	115.	46.11	126.	52.22

127.	52.78	138.	58.39	147.	65.	160.	71.11
127.40	53.	138.20	59.	150.	65.56	161.	71.69
128.	53.33	139.	59.44	150.80	66.	161.60	72.
129.	53.89	140.	60.	151.	66.11	162.	72.22
129.20	54.	141.	60.56	152.	66.67	163.	72.78
130.	54.44	141.80	61.	152.60	67.	163.40	73.
131.	55.	142.	61.11	153.	67.22	164.	73.33
132.	55.56	143.	61.67	154.	67.78	165.	73.89
132.80	56.	143.60	62.	154.40	68.	165.20	74.
133.	56.11	144.	62.22	155.	68.33	166.	74.44
134.	56.67	145.	62.78	156.	68.89	167.	75.
134.60	57.	145.40	63.	156.20	69.	168.	75.56
135.	57.22	146.	63.33	157.	69.44	168.80	76.
136.	57.78	147.	63.89	158.	70.	169.	76.11
136.40	58.	147.20	64.	159.	70.56	170.	76.67
137.	58.33	148.	64.44	159.80	71.	170.60	77.

171.	77.22	182.	83.33	193.	89.44	204.80	96.
172.	77.78	183.	83.89	194.	90.	205.	96.11
172.40	78.	183.20	84.	195.	90.56	206.	96.67
173.	78.33	184.	84.44	195.80	91.	206.60	97.
174.	78.89	185.	85.	196.	91.11	207.	97.22
174.20	79.	186.	85.56	197.	91.67	208.	97.78
175.	79.44	186.80	86.	197.60	92.	208.40	98.
176.	80.	187.	86.11	198.	92.22	209.	98.33
177.	80.56	188.	86.67	199.	92.78	210.	98.89
177.80	81.	188.60	87.	199.40	93.	210.20	99.
178.	81.11	189.	87.22	200.	93.33	211.	99.44
179.	81.67	190.	87.78	201.	93.89	212.	100.
179.60	82.	190.40	88.	201.20	94.	213.	100.56
180.	82.22	191.	88.33	202.	94.44	213.80	101.
181.	82.78	192.	88.89	203.	95.	214.	101.11
181.40	83.	192.20	89.	204.	95.56	215.	101.67

215.60	102.	226.40	108.	237.20	114	249.	120.56
216.	102.22	227.	108.33	238.	114.44	249.80	121.
217.	102.78	228.	108.89	239.	115.	250.	121.11
217.40	103.	228.20	109.	240.	115.56	251.	121.67
218.	103.33	229.	109.44	240.80	116.	251.60	122.
219.	103.89	230.	110.	241.	116.11	252.	122.22
219.20	104.	231.	110.56	242.	116.67	253.	122.78
220.	104.44	231.80	111.	242.60	117.	253.40	123.
221.	105.	232.	111.11	243.	117.22	254.	123.33
222.	105.56	233.	111.67	244.	117.78	255.	123.89
222.80	106.	233.60	112.	244.40	118.	255.20	124.
223.	106.11	234.	112.22	245.	118.33	256.	124.44
224.	106.67	235.	112.78	246.	118.89	257.	125.
224.60	107.	235.40	113.	246.20	119.	258.	125.56
225.	107.22	236.	113.33	247.	119.44	258.80	126.
226.	107.78	237.	113.89	248.	120.	259.	126.11

260.	126.67	271.	132.78	282.	138.89	293.	145.
260.60	127.	271.40	133.	282.20	139.	294.	145.56
261.	127.22	272.	133.33	283.	139.44	294.80	146.
262.	127.78	273.	133.89	284.	140.	295.	146.11
262.40	128.	273.20	134.	285.	140.56	296.	146.67
263.	128.33	274.	134.44	285.80	141.	296.60	147.
264.	128.89	275.	135.	286.	141.11	297.	147.22
264.20	129.	276.	135.56	287.	141.67	298.	147.78
265.	129.44	276.80	136.	287.60	142.	298.40	148.
266.	130.	277.	136.11	288.	142.22	299.	148.33
267.	130.56	278.	136.67	289.	142.78	300.	148.89
267.80	131.	278.60	137.	289.40	143.	300.20	149.
268.	131.11	279.	137.22	290.	143.33	301.	149.44
269.	131.67	280.	137.78	291.	143.89	302.	150.
269.60	132.	280.40	138.	291.20	144.	303.	150.56
270.	132.22	281.	138.33	292.	144.44	303.80	151.

304.	151.11	315.	157.22	326.	163.33	337.	167.44
305.	151.67	316.	157.78	327.	163.89	338.	170.
305.60	152.	316.40	158.	327.20	164.	339.	170.56
306.	152.22	317.	158.33	328.	164.44	339.80	171.
307.	152.78	318.	158.89	329.	165.	340.	171.11
307.40	153.	318.20	159.	330.	165.56	341.	171.67
308.	153.33	319.	159.44	330.80	166.	341.60	172.
309.	153.89	320.	160.	331.	166.11	342.	172.22
309.20	154.	321.	160.56	332.	166.67	343.	172.78
310.	154.44	321.80	161.	332.60	167.	343.40	173.
311.	155.	322.	161.11	333.	167.22	344.	173.33
312.	155.56	323.	161.67	334.	167.78	345.	173.89
312.80	156.	323.60	162.	334.40	168.	345.20	174.
313.	156.11	324.	162.22	335.	168.33	346.	174.44
314.	156.67	325.	162.78	336.	168.89	347.	175.
314.60	157.	325.40	163.	336.20	169.	348.	175.56

348.80	176.	359.60	182.	370.40	188.	381.20	194.
349.	176.11	360.	182.22	371.	188.33	382.	194.44
350.	176.67	361.	182.78	372.	188.89	383.	195.
350.60	177.	361.40	183.	372.20	189.	384.	195.56
351.	177.72	362.	183.33	373.	189.44	384.80	196.
352.	177.78	363.	183.89	374.	190.	385.	196.11
352.40	178.	363.20	184.	375.	190.56	386.	196.67
353.	178.33	364.	184.44	375.80	191.	386.60	197.
354.	178.89	365.	185.	376.	191.11	387.	197.22
354.20	179.	366.	185.56	377.	191.67	388.	197.78
355.	179.44	366.80	186.	377.60	192.	388.40	198.
356.	180.	367.	186.11	378.	192.22	389.	198.33
357.	180.56	368.	186.67	379.	192.78	390.	199.89
357.80	181.	368.60	187.	379.40	193.	390.20	199.
358.	181.11	369.	187.22	380.	193.33	391.	199.44
359.	181.67	370.	187.78	381.	193.89	392.	200.

393.20	201.	415.40	213.	437.	225.	460.	237.78
395.	201.67	419.20	214.	438.80	226.	460.40	238.
395.60	202.	419.	215.	440.	226.67	462.20	239.
397.40	203.	420.	215.56	440.60	227.	464.	240.
399.20	204.	420.30	216.	442.40	228.	465.	240.56
400.	204.44	422.60	217.	444.20	229.	465.80	241.
401.	205.	424.40	218.	445.	229.44	466.60	242.
402.80	206.	425.	218.33	446.	230.	469.40	243.
404.60	207.	426.20	219.	447.80	231.	470.	243.33
405.	207.22	428.	220.	449.60	232.	471.20	244.
406.40	208.	429.80	221.	450.	232.22	473.	245.
408.20	209.	430.	221.11	451.40	233.	474.80	246.
410.	210.	431.60	222.	453.20	234.	475.	246.11
411.80	211.	433.40	223.	455.	235.	476.60	247.
413.60	212.	435.	223.89	456.80	236.	478.40	248.
415.	212.78	435.20	224.	458.60	237.	480.	248.89

480.20	249.	503.60	262.	525.	273.89	546.80	286.
482.	250.	505.	262.78	525.20	274.	548.60	287.
483.80	251.	505.40	263.	527.	275.	550.	287.78
485.	251.67	507.20	264.	528.80	276.	550.40	288.
485.60	252.	509.	265.	530.	276.67	552.20	289.
487.40	253.	510.	265.56	530.60	277.	554.	290.
489.20	254.	510.80	266.	532.40	278.	555.	290.56
490.	254.44	512.60	267.	534.20	279.	555.80	291.
491.	255.	514.40	268.	535.	279.44	557.60	292.
492.80	256.	515.	268.33	536.	280.	559.40	293.
494.60	257.	516.20	269.	537.80	281.	560.	293.33
495.	257.22	518.	270.	539.60	282.	561.20	294.
496.40	258.	519.80	271.	540.	282.22	563.	295.
498.20	259.	520.	271.11	541.40	283.	564.80	296.
500.	260.	521.60	272.	543.20	284.	565.	296.11
501.80	261.	523.40	273.	545.	285.	566.60	297.

568.40	298.	590.	310.	611.60	322.	633.20	334.
570.	298.89	591.80	311.	613.40	323.	635.	335.
570.20	299.	593.60	312.	615.	323.89	636.80	336.
572.	300.	595.	312.78	615.20	324.	638.60	337.
573.80	301.	595.40	313.	617.	325.	640.	337.78
575.	301.67	597.20	314.	618.80	326.	640.40	338.
575.60	302.	599.	315.	620.	326.67	642.20	339.
577.40	303.	600.1	315.56	620.60	327.	644.	340.
579.20	304.	600.80	316.	622.40	328.	645.	340.56
580.	304.44	602.60	317.	624.20	329.	645.80	341.
581.	305.	604.40	318.	625.	329.44	647.60	342.
582.80	306.	605.	318.33	626.	330.	649.40	343.
584.60	307.	606.20	319.	627.80	331.	650.	343.33
585.	307.22	608.	320.	629.60	332.	651.20	344.
586.40	308.	609.80	321.	630.	332.22	653.	345.
588.20	309.	610.	321.11	631.40	333.	654.80	346.

655.	346.11	676.40	358.	699.80	371.	720.	382.22
656.60	347.	678.20.	359.	700.	371.11	721.40	383.
658.40	348.	680.	360.	701.60	372.	723.20	384.
660.	348.89	681.80	361.	703.40	373.	725.	385.
660.20	349.	683.60	362.	705.	373.89	726.80	386.
662.	350.	685.	362.78	705.70	374.	728.60	387.
663.80	351.	685.40	363.	707.	375.	730.	387.78
665.	351.67	687.20	364.	708.80	376.	730.40	388.
665.60	352.	689.	365.	710.	376.67	732.20	389.
667.40	353.	690.	365.56	710.60	377.	734.	390.
669.20	354.	690.80	366.	712.40	378.	735.	390.56
670.	354.44	692.60	367.	714.20	379.	735.80	391.
671.	355.	694.40	368.	715.	379.44	737.60	392.
672.80	356.	695.	368.33	716.	380.	739.40	393.
674.60	357.	696.20	369.	717.80	381.	740.	393.33
675.	357.22	698.	370.	719.60	382.	741.20	394.

743.	395.	764.60	407.	786.20	419.	807.80	431.
744.80	396.	765.	407.22	782.	420.	809.60	432.
745.	396.11	766.40	408.	787.80	421.	810.	432.22
746.60	397.	768.20	409.	790.	421.11	811.40	433.
748.40	398.	770.	410.	791.60	422.	813.20	434.
750.	398.89	771.80	411.	793.40	423.	815.	435.
750.20	399.	773.60	412.	795.	423.89	816.80	436.
752.	400.	775.	412.78	795.20	424.	818.60	437.
753.80	401.	775.40	413.	797.	425.	820.	437.78
755.	401.67	777.20	414.	798.80	426.	820.40	438.
755.60	402.	779.	415.	800.	426.67	822.20	439.
757.40	403.	780.	415.56	800.60	427.	824.	440.
759.20	404.	780.80	416.	802.40	428.	825.	440.56
760.	404.44	782.60	417.	804.20	429.	825.80	441.
761.	405.	784.40	418.	805.	429.44	827.60	442.
762.80	406.	785.	418.33	806.	430.	829.40	443.

830.	443.33	852.80	456.	875.	468.33	896.	480.
831.20	444.	854.60	457.	876.20	469.	897.80	481.
833.	445.	855.	457.22	878.	470.	899.60	482.
834.80	446.	856.40	458.	879.80	471.	900.	482.22
835.	446.11	858.20	459.	880.	471.11	901.40	483.
836.60	447.	860.	460.	881.60	472.	903.20	484.
838.40	448.	861.80	461.	883.40	473.	905.	485.
840.	448.89	863.60	462.	885.	473.89	906.80	486.
840.20	449.	865.	462.78	885.20	474.	908.60	487.
842.	450.	865.40	463.	887.	475.	910.	487.78
843.80	451	867.20	464.	888.80	476.	910.40	488.
845.	451.67	869.	465.	890.	476.67	912.20	489.
845.60	452.	870.	465.56	890.60	477.	914.	490.
847.40	453.	870.80	466.	892.40	478.	915.	490.56
849.20	454.	872.60	467.	894.20	479.	915.80	491.
851.	455.	874.40	468.	895.	479.44	917.60	492.

919.40	493.	968.	525.	1100.	593.33	1310.	710.
920.	493.33	970.	526.11	1112.	600.	1328.	720.
921.20	494.	977.	525.	1130.	610.	1346.	730.
923.	495.	980.	526.67	1148.	620.	1350.	732.22
924.80	496.	986.	530.	1150.	621.11	1364.	740.
925.	496.11	990.	532.22	1166.	630.	1382.	750.
926.60	497.	995	535.	1184.	640.	1400.	760.
928.40	498.	1000.	537.78	1200.	648.89	1418.	770.
930.	498.89	1004.	540.	1202.	650.	1436.	780.
930.20	499.	1022.	550.	1220.	660.	1450.	787.78
932.	500.	1040.	560.	1238.	670.	1454.	790.
940.	504.44	1050.	565.56	1250.	676.67	1472.	800.
941.	505.	1058.	570.	1256.	680.	1490.	810.
950.	510.	1076.	580.	1274.	690.	1500.	815.56
959.	515.	1090.	587.78	1292.	700.	1508.	820.
960.	515.56	1094.	590.	1300.	704.44	1526.	830.

1544.	840.	1670.	910.	1800.	982.22	2100.	1148.89
1550.	843.33	1688.	920.	1814.	990.	2102.	1150.
1562.	850.	1700.	926.67	1832.	1000.	2150.	1176.67
1580.	860.	1706.	930.	1850.	1010.	2192.	1200.
1598.	870.	1724.	940.	1900.	1037.	2250.	1232.22
1600.	871.11	1742.	950.	1922.	1050.	2282.	1250.
1616.	880.	1750.	954.44	1950.	1065.56	2300.	1260.
1634.	890.	1760.	960.	2000.	1093.33	2350.	1287.78
1650.	898.89	1778.	970.	2012.	1100.	2372.	1300.
1652.	900.	1796.	980.	2050.	1121.11	2400.	1315.56

二. 元素及諸化合物之主要性質

(1) 元素及無機化合物 主要性質表。

(化學式, 分子量, 色, 結晶系, 比重, 融點, 沸點, 溶解度, 其他)。

A. 本表是採錄各種元素及重要無機化合物的諸性質。

B. 記述順序是根據元素各之筆劃多少為順。

C. 本表所用之記号及略号解釋如下：

第一欄 物質名 ① = 同位素系混合物；(II, III) = 二價及三價，例：鉻(II, IV) 是表示鉻之三種原子價。(3) = 三價，例：(3) 氯化鐵是表示含有的鐵是三價的意思；(2, 3H₂O) = 二水化物及三水化物，例：氯化鋅 (2, 3H₂O) 是表示有二種水化物。

第二欄 (化學式) aq = 結晶水，例 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{aq} = \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

第三欄 (分子量) 由化學式(第二欄)算出的分子量，例：(NaI, 2aq = 185.95)；
原子量是括上括弧與其他區別例：鐵(55.84)。

第四欄 (色·結晶系) 結晶系：I = 等軸晶系，II = 正方晶系，III = 六方晶系 (III_a = 菱面體) IV = 斜方晶系，V = 單斜晶系，VI = 三斜晶系。

第五·六·七欄 (比重·融點·沸點) 蒸 = 蒸氣密度；移 = 轉移點，例：移(d_{20}^20)
 α, β 兩態間之轉移點：昇 = 昇華，例：昇； ~ 80 約於 80°C 時昇華；
(壓) = 加壓，例：-272 (26 氣壓)，於 26 氣壓時 -272°C

第八欄 (溶解度)

AC = 丙酮，Alc = 乙醇，Alk = 鹼 BZ = 苯 Chlf = 氯仿 E = 乙醚

W = 水；溶：W, Alc. = 可溶於水及乙醇之意 (溶) 27/20 等於 20°C 之

之飽和水溶液 100g 中含有 27g 無水物：(溶常) = 於常溫時之
 解度。(溶 Alc) = 於乙醇時之溶解度。

圖 數	物質名	化學式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 乘數=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
4墨	水銀(I, II)	Hg	(200.61)	銀白液	13.546	-38.89	357	(溶) $3 \times 10^{-6}/30$, $6 \cdot 10^{-3}/100$; 溶: HNO ₃ , 濃 H ₂ SO ₄
	氯化水銀 (甘汞)	Hg ₂ Cl ₂	472.12	白 II	7.15	543	3832	(溶) $2.1 \times 10^{-4}/18$, $7.0 \times 10^{-4}/43$ 溶 Bz, Pgridine
	氯化水銀(赤)	HgCl ₂	271.52	無 IV(形)	5.42	275	301	(溶) $6.89/20$; 溶: Alc, E, Ae
	(1) 氧化水銀	Hg ₂ O	417.2	黑褐	9.8	—	—	難溶: W, 溶: 濃醋
	(2) 氧化水銀	HgO	216.6	赤或黃 V	11.2	—	—	(赤)(溶) $5.15 \times 10^{-3}/25$; (黃)(溶) $5.20 \times 10^{-3}/25$ 溶: HNO ₃ , HCl
	硫化水銀 (長砂)	HgS	232.67	赤 IIIa 黑 I, 非晶	赤: 8.09 黑: 7.67	昇: 580 融: 1450	—	(沉澱)(溶) $1.25 \times 10^{-6}/18$; 不溶: 酸 (非晶) 溶: 硫化碱性溶液
	硫酸水銀	Hg ₂ SO ₄	497.27	無 V	7.56	灼熱	—	(溶) $0.06/25$; 溶: HNO ₃
	硫酸水銀	HgSO ₄	296.67	無 IV	6.47	—	—	W 加水分解; 溶: 酸

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
	氰化水銀	Hg(CN) ₂	352.64	無 Ⅱ	3.97	—	—	(溶) 74/1-0.45 (溶 AlCl) 93/19.3 (溶 酒精) 30.6/19.5
	硫氰化水銀	Hg(SCN) ₂	316.78	無 晶	—	熱後 膨脹	—	(溶) 0.069/25; 溶: HCl, KCN, S 溶液 A: C; 微溶: E
	硝酸水銀	Hg(NO ₃) ₂	299.52	無 V	4.79	—	—	溶: W, 溶: 稀 HNO ₃
	硝酸水銀	Hg(NO ₃) ₂	333.62	無 晶	無水: 7.9	—	—	易溶: W (加水分解)
	水	H ₂ O	18.016	無 Ⅲ. 多	固 ^(0°) : 0.9168	0.00	100	∞ 溶: AlCl
	重 水	H ₂ O=D ₂ O	20.027	無	(4°) 1.106	3.8	101.42	
五画	白金(ⅡⅣ)	Pt	(195.23)	灰白 I	21.4	1793.5	3800	溶: 王水, HNO ₃ + HF
	(2) 氯化白金	PtCl ₂	266.12	灰綠或褐	6.05	—	—	不溶: W, 酸, AlCl
	(4) 氯化白金 (14.5.8H ₂ O)	PtCl ₄	332.04	赤褐晶	829: 243	—	—	(5H ₂ O) 587/25; 易溶: AlCl; 微溶: AlCl; 不溶: E
	氯化白金酸	(PtCl ₆) H ₂ 6aq	58.07	黃褐晶	—	—	—	溶: W, AlCl, E
六画	氖 ①	Ne	(20.183)	無 氣	蒸: 0.695	-248.6	-245.9	W (10°) - 容可溶 0.012 容

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸:空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
七畫	氙 (Xe)	X 或 Xe	(131.3)	無 氣	液:3.06	-111.5	-106.9	不溶:W於(0°C)能溶 0.242 容 溶: C ₆ H ₅ NH ₂
八畫	金 (I Ⅱ)	Au	(197.2)	黃 I	19.3	1063	2679	不溶:酸:溶:王水.KCN 溶液
	氯化金鈉	AuNaCl ₂	328.04	黃 IV	—	熱後分解	—	易溶:W; Alc; 溶:E.
	氯化金氯酸	AuHCl ₄	412.11	淡黃針	—	—	—	易溶 W, Alc 溶:溴化鹼性溶液.以 W 分 解
	氯化金	AuBr	277.12	灰 黃	7.9	分解:115	—	—
(1)	氯化金	AuCl	232.66	淡黃晶	7.8	加熱分解	—	溶:氯化鹼性溶液; W 分解
(2)	氯化(2H ₂ O)	AuCl ₃	303.58	赤褐晶	4.67	288	揮	易溶:W, Alc 不溶:W; 溶:HCl; 微溶:濃 H ₂ SO ₄ + HNO ₃
(1)	氧化金	Au ₂ O	410.4	灰 紫	—	分解:200	—	—
(3)	氧化金	Au ₂ O ₃	442.4	褐 黑	—	分解:1100	—	不溶:W; 溶:HCl
(1)	硫化金	Au ₂ S	426.47	暗 褐	—	分解:240	—	膠溶:W; 不溶:酸:溶:王水
	氧化金 (無水硅酸)	SiO ₂	60.08	無非晶	2.20	—	2590	溶:Alk, HF., 不溶:W., 氧.

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
九畫	氧化金(赤晶)	SiO ₂	60.06	無III異極	2.65	移:573 融:1470	2590	不溶:AlK; 溶:HF
	氧化金 (白雲石)	SiO ₂	60.06	無IV.III	2.31	1670	—	同水晶
	碳化金	SiC	40.07	無IVa III	3.21	—	—	不溶:W, 酸, 王水, AlK.
	氟化金	SiF ₄	104.06	無 氣	蒸:1.59	(正)-90	(正)-95	以水分解: 溶: HF,
	氯化金	SiCl ₄	169.90	無 液	1.48	-68.7	+57	以水分解
	矽(IV)①	Si	(28.06)	無 非晶	2.35	~1414	2400	不溶:W, 酸; 溶: AlK, HF+HNO ₃
	矽化氢	SiH ₄	32.09	無 氣	液:0.68	-185	-112	以水分解
	氦 (0)	Rn或RaEm	(222)	無 氣	液:~5.5	-71	-62	W-容可溶 Rn 0.5% 容
	鉍 (III)	Y	88.92	灰	4.6	—	—	用熱W. 分解
	釷 (III)	Gd	(156.9)	—	—	—	—	—
十畫	氟 (1)	F	(19.00)	黃綠氣	液:1.11	-223	-187	W. 分解
	氟化氢	HF	20.01	無 液	液:0.987	-92.3	19.5	溶: 無限制
	氦 (0)	He	(4.003)	無 氣	液(沸界): 0.122	-272 (26氣压)	-268.8	W-容可溶 1/10, 1/50; 不溶: Ale
	氧 (II)	O	(16.00)	無 氣	液(沸):1.20	移:229 融:-218.8	-183	—

面 數	物質名	化學式	分子量	色 反 態晶系	比 重 水=1 蒸空=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
	溴 氧	O ₃	4800	無 氣 青 液	—	-251.5	-112	1容W於(0°C)可容O ₂ 49容 (分解):溶:CCl ₄ , CHCl ₃ 微容:W;漸分解
	氧化氟	OF ₂	54.00	無 氣	及融)1.90	-223.8	-144.8	微容:W;漸分解
	鈮(III,IV,V,VI, VII)	Ru	(101.7)	灰 Ⅲ	12.26	>1950	—	不溶:W,酸;微溶:王水
	砷(III,V)	As	74.91	灰性晶Ⅲa	5.72	817(亞)	昇636	不溶:W,酸;HNO ₃ 以王水酸化
	(3)氧化砷	As ₂ O ₃	197.82	白 Ⅳ 非晶	1:3.86 Ⅳ:4.0 非晶:5.7	昇	—	(1)(容)1 ² / ₂ 2 ⁹ / ₄₀ ;非晶更易容 溶:HCl
	(5)氧化砷	As ₂ O ₅	229.82	白 非晶	4.09	灼熱分解	—	溶W後 H ₃ AsO ₄
	砷 酸	H ₃ AsO ₄ ½ ag-	151.0	無 晶	—	難水	—	(容)81.0% 94.4/100
	異性砷酸	HAsO ₃	123.92	白 晶	—	灼熱分解	—	溶W後 H ₃ AsO ₄
	異性砷酸	H ₄ AsO ₇	265.86	無 晶	—	—	—	"
十畫	氬(0)①	Kr	(83.7)	無 氣	蒸:2.29 液:2.155	-152	-151.7	1容之W於(20°)能(容)0.06容
	鈷(III)	Sm	(150.43)	淡灰	7.7	—	—	—
	氫(I)	H	(1.008)	無 氣	液:0.070	-252.78	-252.81	—容W(0°C)可容0.0215容之H ₂ 不溶:W, HCl, Alk; 溶:HF, 濃熱 H ₂ SO ₄ , HNO ₃
	鈺(II,III,IV,V)	V	(50.94)	銀白 Ⅰ	5.3	1800	—	—

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸:空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
1-畫	① 硒(II,IV,VI)	Se	(78.96)	灰白或 赤或赤 非晶	4.80 4.47 4.25-4.28	220.2	688 — —	不溶:W, CS ₂ :溶:濃H ₂ SO ₄ 不溶:W;微溶:CS ₂ ; 溶:濃H ₂ SO ₄
	氨	NH ₃	17.032	無色 液	0.639	-77.7	-33.4	易溶:W, CH ₃ OH, Alc. 其他
	氯化氨	NH ₄ Cl	53.50	無形 結晶	1.53 1.04/50	移:184	昇:335	(溶) ^{25/10} 43.6/100; (溶Alc) 0.67/100
	氯酸氨	NH ₄ ClO ₃	101.50	無 結晶	—	爆:100	—	易溶:W, 稀Alc:微溶:Alc
	過氯酸氨	NH ₄ ClO ₄	117.50	無 結晶	1.87	熱而分解	—	(溶) — 16.5/50; 微溶:Alc
	硫化氨 (酸+E)	(NH ₄) ₂ HS	57.12	無 結晶	蒸:0.47/57	120(压)	—	溶:W, Alc
	亞硝酸氨(正)	(NH ₄) ₂ SO ₃	134.19	無 結晶	—	昇:130	—	(溶) 37.8/20, 50.9/60, 60.4/100
	硫酸氨(正)	(NH ₄) ₂ SO ₄	132.15	無 結晶	1.77	513	分解	(溶) 42.2/10, 50.8/100; 微溶:Alc
	偏硫酸氨	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	148.22	無 結晶	—	分解:150	—	易溶:W
	亞硝酸氨	NH ₄ NO ₂	64.05	弱淡黃晶	—	分解	—	易溶:W, Alc, CH ₃ OH 微溶:E
	亞硝酸氨(酸性)	(NH ₄)HSO ₄	115.13	無 結晶	1.81	147	490	(溶) 50/10; 微溶:Alc.
	硝酸氨	(NH ₄)NO ₃	80.05	無 結晶	1.73	移:32.84 25°C 融:165	分解:200	(溶) 60/12; (溶Alc.) 3.7/20 5

画数	物質名	化学式	分子量	色及結晶系	比重 水=1 蒸:空=1	融点 °C	沸点 °C	溶解度
十一畫	五磷酸氨	$(NH_4)_2H_2P_5O_8$	99.10	無 V	—	~123	分解:145	(溶) 63/0, 65.5/15.
	磷酸氨	$NH_4H_2PO_4$	115.10	無 II	1.09	—	—	(溶) 26/18, 59/90
	"	$(NH_4)_2HP_4O_7$	132.13	無 V	1.62	分解	—	(溶) 38.6/10 與温度共同顯著增加
	"	$(NH_4)_3P_4O_{10}$	203.22	無 晶	—	—	—	(溶) 19.0/25
	磷鉍酸氨	同鉍酸						
	碳酸氨(正)	$(NH_4)_2CO_3$ 109	114.1	無	—	—	分解:58	(溶) ~50/15; Alc 分解.
	碳酸氨(酸根)	NH_4HCO_3	79.07	無 IV.V	1.59	—	分解:60	(溶) 15.7/15, 30.0/60; 不溶:Alc.
	氯化氨	NH_4CN	44.06	無 I	蒸:0.79	解離	—	易溶W; 溶:Alc
	重鉻酸氨	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	252.1	栗赤 V	2.15	熱而分解	—	(溶) 26.2/20; 溶:Alc.
	硫氰酸氨	NH_4CNS	76.13	無 V	1.31	149	—	(溶) 55/0, 62/20; 溶:Alc * 熔融物是含有 $CS(NH_2)_2$
十二畫	鈦 (III)	HO	(163.5)	—	—	—	—	—
	硫酸	H_2SO_4	98.07	無 III	液:1.85	10.49	338(解離)	∞ 溶:W; 有机溶媒
	焦性硫酸	$H_2S_2O_7$	178.16	無 晶	—	35	—	∞ 溶:W
	過硫酸	H_2SO_5	114.09	無 晶	—	45	—	溶:W, Alc., E. 水鹼

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸=空气=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十二畫	硫化氢	H ₂ S	34.09	無 氣	液:0.96	-83	-60.2	溶: W, Alc
	氫 (0) ①	A或Ar	(39.94)	無 氣	液(-183°) 1.38	-190	-185.8	W. - 容可容 0.053/o, 0.026/50
	鈾 (III)	Sc	(45.10)	-	-	-	-	-
	鈳 (II) ①	Ni	(44.27)	帶黃	2.0	820	-	分解: W
	鈰 (II IV)	Pd	(106.7)	白 (II)	11.9	1553	-	溶: HNO ₃ ; (以異論): 熱 HCl 及 H ₂ SO ₄
	鈦 (II III IV)	Ti	(47.90)	灰 非晶	4.50	~1800	-	不溶: W; 溶: 酸
	氮 (III V)	N	(14.008)	無 氣 無 固=形 I?	液:0.897	-210.1	-195.67	W(0°) - 容可溶 2348 × 10 ⁻² 容
	重氧化氮(笑氣)	N ₂ O	44.02	無 氣	液:1.226	-90.7	-88.7	W(5°) - 容可溶 1.048 容
	氧化氮	NO	30.01	無 氣	液:1.27	-163.7	-151.8	W(0°) - 容可溶 0.0738 容 溶: FeSO ₄ 溶液. 微溶: H ₂ SO ₄
	過氧化氮	N ₂ O ₄ = 2NO ₂	92.02	(NO ₂) 褐 氣 (N ₂ O ₄) 無 液	液(0°):1.48	-10	21.2	以水分解; 容: 濃 H ₂ SO ₄
	三氧化氮	N ₂ O ₃	76.02	青 液	1.45	-102	分解: 70	溶: 冷 W (帶青色); 漸 < 分解
	五氧化氮	N ₂ O ₅	108.02	無 IV	1.63	30	45-50	參照 HNO ₃
	硝酸 (1.3H ₂ O)	HNO ₃	63.02	無 液	1.53	-41.3	分解: 86	∞ 溶; W; 溶: E; 分解: Alc.
	鈉 (I) ①	Na	(22.997)	銀白 I	0.97	97.7	880	分解: W, Alc. 不溶: E, 石油

画数	物 质 名	化学式	分子量	色 及 结晶系	比 重 水=1 蒸:空=1	融 点 °C	沸 点 °C	溶 解 度
二畫	氯化鈉	NaF	42.00	無 1	2.73	992	1695	(溶) 3.85/15, 4.1/25; 难溶: Alc
	氯化鈉(2H ₂ O)	NaCl	58.46	無 1	2.16	800	1440	(溶) 26.39/20, 28.15/100; 不溶: Alc
	溴化鈉 (0.2SH ₂ O)	NaBr·2aq	138.95	無 V	{ 2.18 0.29: 3.2	{ 移(=0.09) 0.29: 7.0	1395	(溶) 44.3/10; (OH ₂ O) (溶) 54.8/100; 微溶: Alc
	碘化鈉	NaI·2aq	185.95	無 V	{ 2.45 0.29: 3.7	{ 0.29: 6.6 0.29: 6.6	1300	(溶) 61.3/10, 72/60; (OH ₂ O) 75.3/100
	氯 酸 鈉	NaClO ₃	106.46	無 I 单晶	2.50	248	—	(溶) 45.1/10, 67.1/100.
	過氯酸鈉 (1.2-3.2H ₂ O)	NaClO ₄ ·aq	140.48	無 III a	2.02	0.29: 4.82	—	(溶) 65.6/15; 溶: Alc
	苛 性 鈉	NaOH	40.01	白 二形	{ 2.02 0.29: 1.83	{ 322 0.29: 3.8	1388	(3 1/2 H ₂ O) (溶) 32.97/75; (H ₂ O) (溶) 57.7/18; (OH ₂ O) (溶) 75.83/80.
	氧化鈉 (無水物)	Na ₂ O	62.00	白	2.39	灼熱	—	易溶: W; 与 NaOH 同
	硫化鈉	Na ₂ S	78.05	白 1	1.86	920	—	—
	硫化硫酸鈉	Na ₂ S ₂ O ₃ ·5aq	248.22	無 V. 三形	1.73	{ 移(=2.29) : 4.8	—	(溶) 41.19/20; (2H ₂ O) (溶) 72.68/100
	硫 酸 鈉 (7.10H ₂ O)	Na ₂ SO ₄	142.07	無 IV, V, VI 五	2.67	{ 融: 240 融: 884	—	(溶) 33.2/325, 29.9/100.
	五 磷 酸 鈉	Na ₂ HPO ₃ ·5aq	216.13	無 III a	—	—	—	(溶) 82.2/25 92.7/43
	过氧化鈉 (SH ₂ O)	Na ₂ O ₂	78.00	黃	—	—	—	易溶: W (分解); 不溶: Alc.

圖數	物質名	化學式	分子量	色及結晶系	比重 水=1 蒸空=1	融點 °C	沸點 °C	溶解度
十二畫	硫酸鈉(水化物)	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{aq}$	322.23	無 V	1.46	移: 32.4	—	(溶) 4.2/10, 29/30
	次亜磷酸鈉	NaH_2PO_3	106.07	無	—	—	—	易溶: W, Alc.
	異性磷酸鈉	NaPO_3	102.04	無非晶	2.48	610	—	難溶: W; 溶: 酸
	磷酸二氫鈉	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{aq}$	138.07	無 IV=形	2.04	—	—	(溶) 37.4/10, 45/18; 不溶: Alc.
	磷酸一氫鈉 (7.72H ₂ O)	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{aq}$	358.24	無 V	1.53	—	—	(溶) 19.2/30; (7H ₂ O) (溶) 35.4/40; (10H ₂ O) (溶) 49.7/99
	磷酸鈉 (7.10-12H ₂ O)	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{aq}$	390.23	無 III	1.63 0.9: 25.4	—	—	(溶) 9.51/15
	矽氟化鈉	Na_2SiF_6	188.06	無 III	2.68	—	—	(溶) 0.65/17.5 ²⁴ /100; 不溶: Alc
	過硼酸鈉	$\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{aq}$	153.88	無 V	—	—	—	(溶) 1.32/15; 溶液熱後分解
	亜硝酸鈉	NaNO_2	69.01	無 IV	2.17	276.9	—	(溶) 45.4/15; 微溶: Alc.
	硝酸鈉	NaNO_3	85.01	無 IIIa	2.25	308.	—	(溶) 42.2/10, 64.4/100 難溶: Alc
	重碳酸鈉 (10.1H ₂ O)	NaHCO_3	84.02	無 V	2.21	加熱分解	—	(溶) 6.45/10, 14.09/60.
	碳酸鈉	Na_2CO_3	106.01	無	0.9: 2.5	852	—	同水化物
	碳酸鈉(水化物)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{aq}$	286.17	無 V	1.5	移(+79.9) : 32.5 移(79.9) 1.9: 35.4	—	(溶) 6.63/10, 17.6/20; (7H ₂ O): 31.5/31.85

画数	物质名	化学式	分子量	色反 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解
七畫	氯化鈉 (2H ₂ O)	NaCl	49.02	無 I	—	562.3	—	易溶:W
	矽酸鈉 (9H ₂ O)	Na ₂ SiO ₃	122.06	無 晶 非晶	2.6	1088	—	易溶:W (加水分解); 不溶:Alc
	硼砂 (水化物)	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10aq	381.43	無 V	1.92 0.99:237	0.99:741	—	(溶) 5% (5H ₂ O) (溶) 10% 不溶:Alc
	錫酸鈉	Na ₂ SnO ₃ ·3aq	266.75	無 III a	—	—	—	(溶) 32%, 30.2/20.
	鉬酸鈉 (2.10H ₂ O)	Na ₂ MoO ₄	206.00	白 (四形)	—	移:445.52 640融:627	—	(10H ₂ O) (溶) 30.7 (2H ₂ O) (溶) 39.4 45.6/100
	鎢酸鈉 (10.64H ₂ O)	Na ₂ WO ₄ ·2aq	330.03	無 IV	3.25 1.09:42	0.99:698	—	(10H ₂ O) (溶) 36.5% (2H ₂ O) (溶) 49.2/100
	鉻酸鈉	Na ₂ CrO ₄ ·10aq	342.17	黃 r	1.5 0.99:222	1.09:21 移(4.09):20	—	(溶) 24/10; (4H ₂ O) (溶) 51.2/50; (1H ₂ O) 55.8/100,
	重鉻酸鈉	Na ₂ Cr ₂ O ₇ ·2aq	298.05	赤黃 V	2.5	0.99:320	—	(溶) 92/10 79.4/20.
	硫黃 (II, IV) ①							
	硫黃斜方	S	(32.06)	黃 IV	2.07	移(IV=V) 95.5 融 112.8	—	不溶:W; 溶:CS ₂ 甲苯其他
	硫黃單斜	S	(32.06)	淡黃 V	1.96	1189.5	444.55	不溶:W; 溶:CS ₂ , 甲苯其他
	硫黃非晶	S	(32.06)	黃 非晶	1.92	—	—	不溶:W; CS ₂
	(6) 氟化硫黃	SF ₆	(146.09)	無 氣	蒸:5.03	压-50.8	-63.8	難溶:W; 微溶:Alc

通 數	物 質 名	化 學 式	分 子 量	色 及 結 晶 系	比 重 水=1 蒸 汽 壓=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
七畫	(2) 氯化硫黃	<chem>S2Cl2</chem>	135.06	濃黃液	1.68	-80	138	依W 徐々分解; 溶: <chem>CS2</chem>
	(4) 氯化硫黃	<chem>S2Cl4</chem>	173.91	黃褐液	—	-30	解離	W 分解
	(2) 二氯化硫	<chem>S2Br2</chem>	223.98	赤 液	2.64	-46	54/18mm	W 分解
	(4) 三氧化硫	<chem>SO2</chem>	64.07	無 氣	液: 1.46	-72.7	-10.0	易溶: W, AIC
	(6) 三氧化硫	<chem>SO3</chem>	80.07	無 (三形)	液: 1.92 β: 1.99	α: 16.8 β: 32.5 62.2	44.6	∞ 溶: W
	鈣 (II) ①	<chem>Ca</chem>	(40.08)	白 III	1.54	移: 450 融: 851	1240	以 W 分解
	氟 化 鈣	<chem>CaF2</chem>	78.07	無 I	3.16	1403	2500	(溶) ^{3.78g/15.5} ; 溶: 酸.
	氯化鈣(642) ①	<chem>CaCl2</chem>	110.99	白 晶	2.15	774	—	水化物: (溶) 6% / 20; 溶: 酒精
	氯化鈣(水化物)	<chem>CaCl2·6H2O</chem>	219.05	無 III	1.65	29.5	—	(溶) (6H ₂ O) 42.8/20; (4H ₂ O) 52.5/40
	溴化鈣(6H ₂ O)	<chem>CaBr2</chem>	199.92	無 晶	3.35	760	810	(6H ₂ O) (溶) 58.8/20; 溶: Alc.
	碘化鈣(6H ₂ O)	<chem>CaI2</chem>	293.91	白 晶	3.96	740	—	(6H ₂ O) (溶) 67/20; 溶: Alc.
	次亜氯酸鈣	<chem>Ca(ClO)2·3aq</chem>	191.03	無 晶	—	—	—	(溶) 21.8/0
	氫氧化鈣 (消石灰)	<chem>Ca(OH)2</chem>	74.09	白 II, 非晶	2.08 晶: 2.24	熱後分解	—	(溶) 0.13/15 0.05/25; 溶: 酸 C ₃ H ₅ (OH) ₃ + W.

画数	物名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸:空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
二畫	氧化鈣 (生石灰)	CaO	56.07	無I.非晶	3.2-3.4	2572	—	消石灰
	二氧化鈣	CaO ₂	72.07	白	—	熱後分解	—	微溶; W; 溶: 酸
	硫酸鈣 (硬石膏)	CaSO ₄	136.14	白IV.V	2.97	移: 1193 融: 1450	—	石膏
	硫酸鈣(熟石膏)	CaSO ₄ ·2aq	72.16	無 V	2.32	—	—	(溶) 0.19/10; 不溶: Al ₂ C
	硫酸鈣 (燒石灰)	CaSO ₄ ·1/2aq	145.15	無 IV	—	—	—	—
	硝酸鈣	Ca(NO ₃) ₂ ·4aq	236.13	無 V	1.82 0aq: 2.4	42.5 0aq: 561	—	(溶) 54.8/10, 69.5/42.5
	磷酸鈣	Ca ₃ (PO ₄) ₂	198.15	白	—	975	—	不溶: W; 酸
	磷酸鈣	Ca ₃ (H ₂ PO ₄) ₂	252.20	白 IV	2.04-2.7	—	—	以 W 分解; 溶: 酸
	磷酸鈣	CaHPO ₄ ·2aq	172.14	白 III V	2.32	—	—	(溶) 0.02/24.5, 0.1/60; 溶: 稀硝酸
	砷酸鈣	Ca ₃ (AsO ₄) ₂ ·3aq	452.2	白粉	—	—	—	微溶: W; 溶: HCl; 雖灼熱亦不分解
	碳化鈣	CaC ₂	64.09	無晶	2.22	2300	—	用 W 發生 C ₂ H ₂
	碳酸鈣	CaCO ₃	100.08	白 III a IV	III a: 2.71	1339 (0.25 蒸)	—	III a (溶) 1.3×10 ⁻³ /10; IV (溶) 1.5×10 ⁻³ /10
	矽酸鈣	CaSiO ₃	116.13	白 V. 形	2.92	1510	—	不溶: W, 酸.
	過錳酸鈣	Ca(MnO ₄) ₂ 5aq	367.97	赤黑晶	—	0aq: 融	—	(溶) 28/10

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸:空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
十二畫	钼酸钙	CaMoO ₄	200.1	無 II	—	—	—	微溶:W; 溶:酸
	钨酸钙	CaWO ₄	288.0	無 II	6.04	—	—	(溶) ~ 0.2%/5; 不溶:Alc
	氢化钙	CaH ₂	42.09	白晶	1.7	816 (870mm)	—	以W.分解
十三畫	铈(III,IV)⊙	Ce	(140.13)	灰 I	6.8	630	—	分解W, 溶:酸; 不溶:Alk
	铋(III,V)	Bi	(209.0)	帶赤白α	9.80	271.0	~1500	不溶:W, HCl; 溶:HNO ₃
	钽(V)	Ta	(181.4)	灰 I	16.6	3030	—	不溶:W, 王水
	铍(II)	Be	(9.02)	白 III	1.86	1280	—	不溶:W; 溶:HCl, Alk
	硼 III ⊙	B	(1082)	非晶	3.3	2300	—	不溶:W; HNO ₃ 以王水氧化
	钼(II-VI)	Mo	(95.95)	銀白	10.2	2500	~3560	不溶:HCl, HF, 稀H ₂ SO ₄ ; 溶:HNO ₃ , 王水
	铀(III,IV)⊙	U	(238.07)	銀白 I	18.7	-1690	—	不溶:W; 溶:酸
	溴素(I)	Br	(79.92)	赤褐液	3.14	-7.3	58.7	(溶) 4.0/0, 3.4/20, 3.4/50 溶:Alc, E., CS ₂
	氟化溴素	BrF ₃	136.916	無晶	3.23	8.8	127	W. 分解 溶:碱溶液A.C., E. → CH ₂ F.; CS ₂ ; W 分解
	碘化溴素	BrI	206.83	褐黑晶	4.416	~40	116	W. 1容, 580容(10°), 345容(100°)
	溴化氢	HBr	80.93	無氣	蒸:2.16	-86.0	-68.7	溶:Alc

画数	物質名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸:空氣=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十三畫	氰	(CN) ₂	52.04	無 氣	蒸:1.806	-34.4	20.7	W. 溶: 容4.5容; A.C. 溶: 容 2.3容 E 容: 容5容
	氯化 氰	CNCl	61.48	無 氣	蒸:2.13	-6	12.7	溶: W; Al; E
	溴化 氰	CNBr	105.94	無 I	2.015	52	61.3	溶: W; AlC
	碘化 氰	CNI	152.94	無 針	—	146.5	>100	微溶: W; 溶: AlC; E.
	氢化 氰	HCN	27.03	無 液	液:0.691	-13	26.5	∞ 溶: W; AlC; E
	鉛(II,IV)①	Pb	(207.21)	灰 I	11.34	移160; 融329	1755	不溶: W, HCl, H ₂ SO ₄ ; 溶: HNO ₃
(2)	氯化鉛	PbCl ₂	278.1	無 IV	5.91	500	-900	(溶) 29/15, 37/100
(2)	氯酸鉛	Pb(ClO ₃) ₂	374.1	白 V	3.89	加熱分解	—	(H ₂ O) (溶) 60.2/18; 容: AlC
(2)	氫氧化鉛	Pb(OH) ₂	241.2	白 非晶	—	加熱分離	—	難溶: W; 溶: 酸, AlK
(2)	氧化鉛 (密陀僧)	PbO	223.2	赤 Ⅱ 黃 IV	9.4 9.7	移(黃) 590 880	—	{ (溶) 17×10 ⁻² /20; 溶: 酸, AlK.
(2,4)	氧化鉛 (鉛丹)	Pb ₃ O ₄	685.6	赤 柱	9.07	加熱分解	—	不溶: W, HNO ₃ ; 用AlK分解
(4)	氧化鉛 (二氧化鉛)	PbO ₂	299.2	褐 晶	晶 9.5	加熱分解	—	難溶: W, 微溶: 酸
(2)	硫化鉛	PbS	239.3	黑 I	{ 晶: 7.1 7.6	1110	—	(沈澱) (溶) 8.6×10 ⁻⁵ /18; (晶) (溶) 2.8×10 ⁻⁵ /18;
(2)	硫酸鉛	PbSO ₄	303.3	白 IV, V	6.06	移: 850 融: ~1100	—	(溶) 4.0×10 ⁻³ /17, 4.4×10 ⁻³ /33; 溶: AlK; 不溶: AlC

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸:空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
13	(2)硝酸鉛	Pb(NO ₃) ₂	331.2	無 IV	4.5	分解~200	—	(溶) 30.8/10, 54/100; (溶) AlC, 45% 8-1/22
	(2)磷酸鉛	Pb ₃ (PO ₄) ₂	811.7	白非晶	—	易融	—	(溶) 1.3 × 10 ⁻⁵ /20; 溶: 酸: AlK
	(2)碳酸鉛	PbCO ₃	267.2	無 IV	6.4-6.6	解离: 300	—	(溶) 1.5 × 10 ⁻⁴ /20; 不溶: AlC
	(2)碱式碳酸鉛	ZpbcO ₃ Pb(OH) ₂	775.6	白非晶	—	分解: ~100	—	不溶: W., AlC
	(2)鉻酸鉛	PbCrO ₄	323.2	黄 V 三斜	6.12	844	—	(溶) ~1 × 10 ⁻⁵ /18; 溶: 酸: AlK 用 W, AlC 分解; 不溶: E, 石油, 流动石蜡
	鉀(I) ①	K	(39.096)	銀白 II	0.86	63.5	762.2	
	氟化鉀 (中性 X 2H ₂ O)	KF	58.10	無 I	2.369	846	1505	(2H ₂ O): (溶) 48.0/10; 不溶: AlC.
	氧化鉀(酸性)	KHF ₂	78.11	" II	—	—	—	溶: W; 难溶: HF 溶液, AlC
	氯化鉀	KCl	74.56	" I	1.989	768	1415	(溶) 25.6/20; 微溶: AlC; 溶: Glyc.
	溴化鉀	KBr	119.02	" I	2.756	728	1380	(溶) 39.4/20; 微溶: AlC 溶: Glyc.
	碘化鉀	KI	166.02	" I	3.115	~680	1319 1330	(溶) 59/20; (溶) AlC) 1.92/25; (溶: 酒精) 12.95/10
	氯酸鉀	KClO ₃	122.56	" V	2.344	370	分解	(溶) 6.78/20, 35.9/100
	过氯酸鉀	KClO ₄	138.56	" IV	2.52	分解: ~310	—	(溶) 1.93/25; 不溶: AlC.
	溴酸鉀	KBrO ₃	167.02	" III a	3.24	434	—	(溶) 6.45/20, 33.20/100.

圖數	物質名	化學式	分子量	色 反 結晶系	比 重 水=1 蒸:空氣=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
三置	碘酸鉀	KIO ₃	214.02	無 I	3.99	560	—	(溶) 75/20; 不溶 AIC.
	過碘酸鉀	KIO ₄	232.02	" IV	3.618	~582	—	(溶) 0.33/5, 68/97
	氫氧化鉀 (4-2H ₂ O)	KOH	56.11	白 晶	2.12	0.29:360.4	1324	(2H ₂ O): (溶) 50.47/38 56.72/328; (1H ₂ O): (溶) 58.52/29 溶: AIC
	焦性硫酸鉀	K ₂ S ₂ O ₇	254.34	無 晶	2.28	>300	—	(溶): W
	氧化鉀	K ₂ O	94.2	淡黃晶	2.32	加熱	—	(溶) KOH
	過氧化鉀	K ₂ O ₄	142.2	黃 晶	—	~400	—	易溶: W (分解)
	硫化鉀 (5-2H ₂ O)	K ₂ S	110.27	無	1.80	—	—	易溶: W (加水分解); 溶: AIC
	"	K ₂ S ₅	238.55	黃 褐	—	206	分解	易溶: W; 溶: AIC
	亞硫酸鉀	K ₂ SO ₃	158.3	無 III	—	加熱分解	—	(溶) 52.5/20; 難溶: AIC.
	硫酸鉀	K ₂ SO ₄	174.27	無(=形) IV	2.67	移: 582 融: 1067	—	(溶) 69/0, 10/20, 19.4/100; 不溶: AIC
	硫酸氫鉀 (11.1H ₂ O)	KHSO ₄	236.18	無(=形) IV	2.36	210	分解 K ₂ S ₂ O ₇	(溶) 25.3/0, 53.2/100
	過硫酸鉀	K ₂ S ₂ O ₈	270.34	無 VI	—	加熱分解	—	(溶) 1.73/0.
	亞硝酸鉀	KNO ₂	85.11	無 晶	1.92	297.5	—	(溶) 73.6/0, 80.5/100; 不溶 AIC
	硝酸鉀	KNO ₃	101.11	無(=形) IV & IV	2.11	移: 1228 融: 336	—	(溶) 11.6/0, 24/20, 71/100; 難溶 AIC

画数	物質名	化学式	分子量	色反 結晶系	比重 水=1 蒸發=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十三	正磷酸鉀	K_2HPO_4	158.25	無 晶	—	—	—	易溶:W; 不溶:AIC.
	次正磷酸鉀	KH_2PO_4	104.16	無 II	—	熱→H ₃	—	易溶:W. 稀AIC; 溶:無水AIC; 不溶:Et (8H ₂ O)(容):490/23; 不溶:AIC.
	磷酸鉀	K_3PO_4	212.34	無 IV	2.56	1340	—	(容):490/23; 不溶:AIC.
	正砷酸鉀	K_3AsO_4	240.26	" 針	—	—	—	易溶:W; 溶:AIC.
	砷酸鉀	KH_2AsO_4	180.08	" II	2.95	融→KAsO ₄	—	(溶)15.8%; 不溶:AIC.
	碳酸鉀	K_2CO_3 1.5 aq	165.22	" V	2.043	—	—	(溶)53.2/25. 60.9/100; 不溶: 濃NH ₃ , AIC.
	" (OH ₂)	K_2CO_3	138.21		2.43	891	—	
	碳酸氫鉀	$KHCO_3$	100.12	無 V	2.17	分解:200	—	(溶)24.9/20. 37.5/60
	过碳酸鉀	$K_2C_2O_6$	198.28	白	—	加熱分解	—	易溶:W. (溶液加熱分解)
	硫碳酸鉀	K_2CS_3	186.42	黃	—	"	—	" :W; 微溶:AIC
	氟矽化鉀	K_2SiF_6	220.26	(無二形) I II	I: 2.75 II: 3.08	赤 熱	—	(溶) ^{0.12/25, 0.9/100} ; 不溶:AIC.
	氰化鉀	KCN	65.12	無 I	1.56	623.5	—	易溶:W(加水分解); 不溶:AIC; 微溶:酒精
	氰酸鉀	$KCNO$	81.12	無 針	2.05	—	—	易溶:W; 不溶:AIC.
	異代氰酸鉀	$KCNS$	97.19	無 晶	1.89	1738-179	—	溶 ^{63.9/0, 70.5/25} ; 溶:AIC
	錫酸鉀	$K_2SnO_3 \cdot 3aq$	298.95	無 IIIa	3.20	—	—	(溶) ^{46/10} ; 微溶:AIC
	錳酸鉀	K_2MnO_4	197.13	暗綠 IV	—	加熱分解	—	溶:AIC; W. 分解.

面 数	物 名	化学式	分子量	色 及 结晶系	比 重 水=1 蒸:空=1	融 点 °C	沸 点 °C	溶 解 度
15	过锰酸钾	$KMnO_4$	158.03	黑赤 IV	2.703	分解: >200	—	(溶) 2.95/20, 4.92/50; 易溶: 酒精, 冰醋酸 A ₂
	钼酸钾	K_2MoO_4	238.15	無(四方)	—	919	—	(溶) 64.86/25; 不溶: A, C, C.
	铬酸钾	K_2CrO_4	194.21	黄(形) IV	2.14	移: 610 融: 975	—	(溶) 38.6/20, 44.2/100; 不溶: A, C
	重铬酸钾	$K_2Cr_2O_7$	294.22	赤(黄) VI	2.70	移: 236 融: 395	—	(溶) 11.6/20, 5.95/100; 不溶: A, C.
	锑酸钾(OH_2)	$K_2H_2Sb_2O_7$	507.88	白 粒状	—	—	—	(溶) 2.44/20
	铊 (I, III)	Tl	(204.39)	灰-二形晶	11.85	移: 228 融: 302	1457	不溶: W; 溶: 稀 H_2SO_4
	(1) 氯化铊	$TlCl$	239.86	白 I	7.02	427	~ 720	溶 0.17/0; 难溶: HCl
	(3) 氯化铊	$TlCl_3 \cdot 4aq$	382.84	無 晶	—	0.29 ~ 25	—	(溶) 37.58/17
	(1) 溴化铊	$TlBr$	284.32	白 I	7.54	457	—	溶 $4.23 \times 10^{-2}/18, 0.25/68.5$; 不溶: HBr
	(3) 溴化铊	$TlBr_3 \cdot 4aq$	516.22	淡黄针	—	—	—	易溶; W; 溶: A, C
	(1) 碘化铊	TlI	331.32	黄赤 IV I	7.45	431	~ 806	(溶) $5.60 \times 10^{-3}/18$; 微溶: A, C
	(1) 氢氧化铊	$TlOH \cdot 12aq$	239.42	黄 IV	—	—	—	(OH_2): 溶) 20.6/0, 34.2/40 溶: A, C
	(3) "	$Tl_2O(OH)$	237.41	橙非晶	—	—	—	不溶: W; 溶: 氧
	(1) 氧化铊	Tl_2O	424.8	黑	—	~ 300	—	見 TlOH

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
三畫	(3) 氧化鉍	Tl_2O_3	456.8	褐黑 非晶	III: 5.56	717.5	—	难溶: W·溶: 氧
	(1) 硫化鉍	Tl_2S	440.87	褐黑 非晶	8.40	448	—	(溶) $2.15 \times 10^{-2} / 19.46$
	(3) " "	Tl_2S_3	505.01	黑 非晶	—	—	—	难溶: W·溶: 氧
	(1) 硫酸鉍 (OH ₂ O)	Tl_2SO_4	504.87	無 IV	6.17	632	—	(溶) $2.63 / 3, 14.19 / 40$
	(3) 硫酸鉍	$(Tl_2(SO_4)_3)$ 729	823.12	無 晶	—	—	—	用W·分解: 溶: H ₂ O
	(1) 硝酸鉍	$TlNO_3$	266.41	無 IIIa.1	5.56	移: 228 融: 205	—	(溶) $3.74 / 0, 90.59 / 20$ 不溶: Alc.
	(3) " "	$Tl(NO_3)_3$ 329	444.47	無 晶	—	—	—	用·分解
	(1) 碳酸鉍	Tl_2CO_3	468.8	無 V	1.11	273	—	(溶) $3.84 / 15.5, 21.4 / 100$; 不溶: Alc
	硫氰化鉍	$TlCNS$	262.49	無 II	—	—	—	溶 $0.315 / 17.94$
	(1) 碘(IV·VII)	I	(126.92)	黑灰 IV = 液	4.93	113.5	184.35	(溶) $0.0276 / 15, 0.047 / 55, 0.0922 / 75$; (容) Alc) $20.5 / 14.8$ (容E) $20.6 / 16.6$ 溶: Chef CS ₂ 甘油
	(7) 氟化碘	IF_7	259.92	無 晶	液(6°): 2.8	5.5(压)	45	易溶: W 分解
	(1) 氯化碘	ICl	162.37	赤 $\alpha: I$ $\beta: IV$	$d: 3.86$ $\beta: 3.61$	$\alpha: 27.17$ $\beta: 13.52$	101.3	溶: HCl, Alc, E, 冰醋, CCl ₄ ; I, HIO ₃ , HCl 各加水分解
	(3) 氯化碘	ICl_3	233.29	黄 IV	3.11	(16压) 10	—	溶: W (加水分解), Alc, E, 萘.

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 空气=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
三畫	(1) 臭化銀	I ₂ Br	206.83	褐黃晶	4.416	~40	116	溶:AlCl ₃ , E, CHCl ₃ , CS ₂ ; 依水 分解
	(5) 氧化碘	I ₂ O ₅	333.82	白 晶	4.799	分解:300	—	易溶:W; 微溶:AlCl ₃ ; 不溶:其他的有机溶媒
	碘 酸	HI ₃	175.92	無 IV (= 形)	4.65	約 220° I ₂ O ₅	—	(溶) 20%, 20g/100; 微溶:HNO ₃ , H ₂ AlCl
	碘化氢	HI	127.92	無 氣	蒸:4.38 液:2.199	-50.8	-35.7	W. - 容可溶 425% 容; 溶:AlCl
十畫	鉈 (I)	Cs	(132.91)	白 I	1.87	28.5	670	W. 分解
	錐(IV)(VI)	Re	(186.31)	白 II	21.2	3167±60	—	—
	銻(III)(IV)	Rh	(102.91)	銀白 I	12.4	1966	—	不溶:W, 酸, 王水 Alk
	銱(III)(IV)	Ir	(193.1)	白 I, IIa	22.5	2454	—	不溶:酸, 王水(黑); 溶:王水 用 HCl, H ₂ SO ₄ 漸々可溶 易溶:HNO ₃
	銲(I)(II)	In	(114.76)	銀白 II	7.30	154	—	—
	鉭 (III)	Er	(167.2)	—	4.700	—	—	—
	鉕 (I)①	Rb	85.48	銀白晶	1.52	39.0	696	W. 分解
	銩 (III)	Tu	(169.4)	+	—	—	—	—
	銩 (IV)	HF	(178.6)	白 III	13.3	2207	—	—

圖數	物質名	化學式	分子量	色及結晶系	比重 水=1 蒸空=1	融點 °C	沸點 °C	溶解度	
10圖	氯(II, V, VII)①	Cl	(35.457)	黃綠氣	蒸: 2.49 液: 1.57	100.5	-33.9	(溶) W. - 容能容 4%, 1.22/50, 0.32/90	
	二氧化氯	ClO ₂	67.46	黃氣	蒸: 2.33	-79	10	W. - 溶可溶 20%	
	氯酸	HClO ₃	84.47	僅水溶液	-	-	-	-	
	過氯酸 (3.2½, 2, H ₂ O)	HClO ₄	100.47	無液	1.97	-112	(56): 39	(H ₂ O)(溶) 95%/12, 89.2/45, 溶(H ₂ O)	
	氯化氫	HCl	36.47	無氣	蒸: 1.269 液: 1.185	-114 移: -115	-85	W, - 容可容 50%, 2.9/60	
	碳(IV, III)	C 金剛石	(12.010)	無 I	3.51	-	-	} 微溶: 融 Fe Na ₂ CO ₃ 或 K ₂ CO ₃ 1000 - 1200°	
	"	C 石墨	(12.01)	灰 IIIa	2.17-2.3	3500 融? 或昇?	-		
	四氯化碳	CCl ₄	153.85	無液	0.1.632	-23.77	76.6	微溶: W; 溶: Alc. E.	
	光生氯	CoCl ₂	98.93	無氣	0.1.436	-48.5 移: -126	8.2	溶: W(分解→CO ₂ HCl) 易溶: Bz, W(0°) 1容可溶 0.0329容 溶: Alc, Cu ₂ Cl ₂ 溶液	
	氧化 物	一氧化碳	CO	28.01	無氣	蒸: 0.967	(100mm) -205	-191.5	W(0°) 1容比 1.797容 Alc(0°) 1容比 4.330容
		二氧化碳	CO ₂	44.01	無氣	蒸: 1.524 固: 1.53	(5.1氣压) 昇: -57	-78.5	W(0°) 1容比 1.797容 Alc(0°) 1容比 4.330容
次氧化碳		C ₃ O ₂	68.03	無氣	0.1114	-107	7	溶: W	
二硫化碳	CS ₂	76.15	無液	1.27	-112	46.25	微溶: W; 溶: Alc, E. 等		
銅(I, II)①	Cu	(63.57)	赤 I	8.93	1083	2360	溶: HNO ₃ 熱 HBr, 蒸濃 H ₂ SO ₄ 不溶: HCl, 稀 H ₂ SO ₄		

圖 數	物質名	化學式	分子量	色 區 結晶系	比 重 水=1 蒸空=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
(2)	氯化銅	CuCl ₂ ·2aq	170.52	深綠 IV	2.50	—	—	(溶) 4.4/10, 4.3/17
(1)	氫氧化銅	Cu(OH)	80.58	黃	3.37	—	—	溶: 酸, NH ₃
(2)	氫氧化銅	Cu(OH) ₂	97.59	藍 非晶	—	—	—	不溶: W, 溶: 酸, NH ₃
(1)	氧化銅	Cu ₂ O	143.14	赤 I	6.12	>1230	—	不溶: W; 溶: NH ₃
(2)	氧化銅	CuO	79.57	黑 VI	6.40	1148	—	不溶: W; AlCl ₃ ; 溶: 酸, NH ₃ NH ₄ 塩溶液,
(1)	硫化銅	Cu ₂ S	159.21	藍(形)晶	5.78	1130	—	(溶) 4.74×10^{-5} ; 難溶: HCl, AlCl ₃
(2)	硫化銅	CuS	95.64	黑 非晶 V	4.65	灼熱分解	—	(溶) 3.36×10^{-5} ; 不溶: AlCl ₃ 溶: KCN 溶液,
(1)	硫酸銅 (5.3.1aq)	CuSO ₄	159.64	白 IV	3.58	—	—	見水化物(溶甲醇) 1.04/18
(2)	硫酸銅(水物)	CuSO ₄ ·5aq	249.72	藍 VI	2.29	失水: 258	—	(溶) 18.1/25, 25.10/50, (溶 AlCl ₃) 2.4/3; (溶 甲醇) 1.35/18 (6H ₂ O): (溶) 25.0/6; (3H ₂ O); (溶) 61.5/40, 47.5/30
(2)	硝酸銅 (96.3H ₂ O 水化物)	Cu(NO ₃) ₂ ·3aq	241.63	藍 晶	2.05	—	—	(溶) 61.5/40, 47.5/30
	鹼基性碳酸銅 (孔雀石) CuCO ₃ · Cu(OH) ₂		221.17	綠 非晶 V	3.85	分解: 200	—	不溶: W 溶: NH ₄ 塩溶液, NH ₃
(1)	氯化銅	CuCN	89.59	白 V	2.92	474.5	—	不溶: W; 溶: 酸, NH ₃ , KCN 溶液,
(1)	硫氰化銅	CuCNS	121.66	白	2.85	分解: >130	—	不溶: W, HNO ₃ , AlCl ₃ ; 微溶: HF, H ₂ SO ₄ ; 溶: HCl, 王水,

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 20°C	熔点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十四	铬(II-VI)	Cr	(51.00)	灰 1	7.1	1765	~2660	溶: 稀酸
	(3) 氟化铬	CrF ₃	167.0	綠(12) 立方晶系	3.28	昇: 1200	—	不溶: W, AlCl ₃
	(2) 氯化铬	CrCl ₂	122.93	白 針	2.75	—	微揮	易溶: W,
	(3) " "	CrCl ₃	158.4	紫 晶	2.92	—	昇	不溶: W, AlCl ₃ 触媒存在時溶 W
	(3) 氯化铬水 化物綠	CrCl ₂ (H ₂ O) Cr ₂ Cl ₃ ·2H ₂ O	266.45	綠 IV	—	83	—	(溶) ~ 36.9/35
	(3) 氯化铬水 化物紫	(Cr(H ₂ O) ₆) Cl ₃	266.45	紫 V	—	95	—	(溶) ~ 37/25 溶解度乃根據與 性体平衡而變化
	(3) 氢氧化铬	Cr(OH) ₃	103.04	紫 非晶	—	—	—	不溶: W; 溶: 氧
	(3) 氧化铬	Cr ₂ O ₃	152.0	綠 III	5.21	2275	—	不溶: W; 氧, AlCl ₃
	(6) 氧化铬 (無氧氢物)	CrO ₃	100.01	赤 IV	2.70	196	—	(溶) 62.4/15, 65.1/60, 67.4/100 溶: E
	铬明礬(K)	CrK(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O	499.4	紫 V	1.84	89	—	溶: "/25; 不溶: AlCl ₃
	硫酸铬	Cr ₂ (SO ₄) ₃ ·18H ₂ O	716.4	紫 I	1.84	分解	—	(溶) "/25; 不溶: AlCl ₃
	(3) 硝酸铬	Cr(NO ₃) ₃ ·9H ₂ O	400.12	" V	—	36.5	—	易溶: W, AlCl ₃

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十四畫	氧化鉀(複)	(Cr(CN) ₆) K ₃	325.3	黃 V	1.71	—	—	溶 ^{23.6/20} ; 不溶: AlCl ₃
	銀(I) ①	Ag	(107.88)	白 I	10.50	960.5	2152	溶: HNO ₃ , 熱濃 H ₂ SO ₄ .
	氟化銀 (2.4H ₂ O)	AgF	126.88	黃 晶	5.85	435	—	(4H ₂ O): (溶) ^{57.5/5.5} ; 溶: HF
	氯化銀 (角銀鉍)	AgCl	143.34	白 非晶 I	5.56	455	—	(溶) ^{1.54×10⁻⁴/21} ; (溶) 2.17×10 ⁻³ /100; (溶NH ₃ (0.69)常) 715
	溴化銀	AgBr	187.80	淡黃 I 非晶	融: 6.47	422	—	(溶) ^{1.35×10⁻⁵/25} ; (溶) ^{3.7×10⁻⁴/100} ; 微溶: NH ₃ ; 溶: Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液
	碘化銀	AgI	234.80	黃 三形 IIIa, I	5.68	移: 145.8 融: 552	—	(溶) ^{2.5×10⁻⁷/25} ; (溶常) 10% NH ₃ : 0.04; 溶: Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液
	氯酸銀	AgClO ₃	191.34	白 II, I	II: 4.43	230	—	(溶常) ~ 16; (溶) ^{33.33/100}
	氧化銀	Ag ₂ O	231.76	黑褐 I	7.52	分解: 300	—	(溶) ^{2.78×10⁻³/0} ; 溶: HNO ₃
	過氧化銀	Ag ₂ O ₂	247.76	黑	7.44	" >100	—	不溶: W; 溶: HNO ₃ .
	硫化銀 (輝銀鉍)	Ag ₂ S	247.83	黑 非晶 I	6.85 晶: 7.20	移: 178 融: ~840	—	(溶) ^{1.37×10⁻⁵/18} ; 不溶: NH ₃ ; 溶: KCN 溶液,
	硫酸銀	Ag ₂ SO ₄	311.83	白 N.I(?)	5.46	660	—	溶 ^{0.772/17} ; HNO ₃
	硝酸銀	AgNO ₃	169.89	無 IV IIIa	4.35	移: 159.6 208.5	—	(溶) ^{53.5/0} ; (溶) ^{90/100} ; 溶: AlCl ₃ .

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重	融点 °C	沸点 °C	溶解度
					水=1 蒸氣=1			
十四畫	亜硝酸銀	AgNO ₂	153.89	帶黃 IV	4.45	分解(加熱)	—	(溶) ^{0.28} /15; (溶) ^{1.36} /60
	鉻酸銀	Ag ₂ CrO ₄	331.77	綠或赤 IV	5.63	—	—	(溶) ^{2.5×10⁻³} /18, ~3×10 ⁻³ /100
	重鉻酸銀	Ag ₂ CrO ₇	431.78	赤 VI	4.77	—	—	(溶) ^{8.3×10⁻³} /15; 易溶; HNO ₃ ,
	碳酸銀	Ag ₂ CO ₃	275.77	淡黃 晶	6.08	分解:200	—	(溶) ^{NH₃} 3.2×10 ⁻³ /20; (溶)10% NH ₃)
	氰化銀	AgCN	133.90	白 非晶	4.72	~325	—	(溶) ^{2.8×10⁻⁶} /20; (溶) ^{0.33/1.2} 10% NH ₃)
	青化銀鉀	(Ag(CN) ₂)K	199.02	無 IIIa	2.36	—	—	(溶) ^{0.52/1.8} 20%; 微溶; AlCl ₃ .
十五畫	氰代氮酸銀	AgCNS	165.97	白 非晶 或晶	—	分解(加熱)	—	(溶) ^{2.5×10⁻⁵} /20; (溶) ^{6.40×10⁻⁴} 100 溶: NH ₃ ; 氰代氮酸塩溶液.
	銻(VI) ①	Zr	(91.22)	銀白, III	6.53	1860	—	不溶 W, 酸. 溶: HF, 王水
	銻 III	Tb	(159.2)	—	—	—	—	—
	銻(II, III, IV, VI, VIII)	Os	(190.2)	灰白 III	22.48	2500	—	不溶: 酸; (以果論) 溶: HNO ₃ , 王水
	鋰(I) ①	Li	(6.940)	銀白 I	0.534	180	1336	分解. W, AlCl ₃
	鋅(II) ①	Zn	(65.38)	帶藍白 II	7.14	419.44	907	不溶: W; 溶: 酸. AlCl ₃ .

画数	物质名	化学式	分子量	色反 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
十五	氯化锌 (11½, 2½, 3, 4, H ₂ O)	ZnCl ₂	136.29	白 I(?)	2.92	365	730	(3H ₂ O): (溶) 67.5%; (OH ₂ O): 溶 86.0/100; 溶: Al, E, Ac.
	氢氧化锌	Zn(OH) ₂	99.39	白, 非晶	晶: 3.08	—	—	(溶) 1.9×10 ⁻⁴ /29; 溶: 酸, AlK.
	氧化锌	ZnO	81.37	白, 非晶	晶: 5.42 晶: 5.70	2000 (52气压)	—	難溶: W (氧化物); 溶: 酸, AlK.
	硫化锌	ZnS	97.44	白, 非晶 I, III	4.06	融(压): ~1800	昇: 1182	(沈燬): (溶) 6.88×10 ⁻⁴ /18; (D)(溶) 6.46×10 ⁻⁵ /18; 易溶: 酸.
	硫酸锌	ZnSO ₄ ·7aq	287.55	無 IV(V)	(7aq: 1.96 (0aq: 3.49)	移(7H ₂ O): 6H ₂ O): 39.0	—	(溶) 29.55%; (H ₂ O): (溶) 44.0/100
	硝酸锌 (水化物)	Zn(NO ₃) ₂ ·6aq	297.48	無 柱	2.07	36.4	—	(溶) 48.66%; 溶: AlC
	碳酸锌 (½, 1H ₂ O)	ZnCO ₃	125.38	白 IIIa	4.35	解离: 140	—	難溶: W; 溶: 酸; 不溶: Ac.
	溴化锌 (2.3H ₂ O)	ZnBr ₂	225.21	無 IV	3.64 融 4.22	394	650	(2H ₂ O): (溶) 79.5%; (OH ₂ O): (溶) 87.1/100; 溶: AlC, E.
	碘化锌	ZnI ₂	319.21	無 I	4.70	446	—	(溶) 81.2/18, 83.6/100; 溶: AlC, E.
	磷酸锌 (正, 水化物)	Zn ₃ (PO ₄) ₂ ·4aq	458.25	無 IV	0aq: 4.00	0aq: 赤熱	—	不溶: W; 溶: 酸; AlK.
	銀(II) ①	Ba	(137.36)	白 I	3.7	658	1537	W 分解

画数	物質名	化学式	分子量	色反 結晶系	比重 水=1 空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
伍	氯化銀	BaCl ₂ ·2a ₉	244.4	無 IV	3.10	0a ₉ :960	—	(溶) ^{25/10, 37/100} ; 不溶:Alc.
	氯酸銀	Ba(ClO ₃) ₂ a ₉	322.3	無 V	3.18	414	—	(溶) ^{21.2/10, 57.3/100} ; 微溶:Hcl; 不溶:Alc
	過氯酸銀	Ba(ClO ₄) ₂ 3a ₉	390.4	無 III	2.74	505	—	溶:W. Alc
	氫氧化銀	Ba(OH) ₂ 8a ₉	315.5	白 II	2.16	失水:78	—	(溶) ^{2.17/10, 48.65/78} ; 微溶:Alc
	氧化銀	BaO	153.4	白 I, III	I: 5.72 III: 5.32	極高温	—	溶而成 Ba(OH) ₂
	過氧化銀	BaO ₂	169.4	白非晶	5.43	灼熱而分解	—	W分解
	硫化銀	BaS	169.5	白 I	4.25	—	—	W分解; 不溶:Alc
	硫酸銀	BaSO ₄	233.5	白 IV, V	4.5	移: 1150 融: 1580	—	(溶) ^{2.3×10⁻⁴/18, 3.9×10⁻⁴/100} ; 溶:濃 H ₂ SO ₄
	硝酸銀	Ba(NO ₃) ₂	261.4	無 I	3.24	592	—	(溶) ^{6.5/10, 25.5/100} ; 不溶:Alc
	磷酸銀	Ba ₃ (PO ₄) ₂	602.3	白 I	4.1	—	—	不溶:W; 溶:酸
	碳酸銀	BaCO ₃	197.5	白 IV, III, I	4.3	移: 811, 982 融: ~1740	—	(溶) ^{1.62×10⁻³/13, 3.5×10⁻³/25} ; 不溶:Alc.
	鉻酸銀	BaCrO ₄	253.4	黃 IV	4.5~4.6	—	—	(溶) ^{3.37×10⁻⁴/16, 4.36×10⁻⁴/28} ;

画数	物質名	化学式	分子量	色及結晶系	比重 水=1 空氣=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十五	過氧化銀 (81120)	BaO ₂ ·8aq	313.6	無 正	2.29	-	-	以W分解;不溶;Alc, E.
	重硫酸銀	BaSO ₃	217.5	無	-	-	-	(溶) ^{0.02/20, 0.002/80} ; 溶: 酸.
	碳化銀	BaC ₂	161.4	灰 晶	2.23	-	-	再W. 發生C ₂ H ₂
	過錳酸銀	Ba(MnO ₄) ₂	375.3	黑 晶 IV	5.72	-	-	微溶: W.
	銻(III, V)①	Sb	121.76	灰 晶 黃 I	4.69	130	1635	不溶: HF, HCl, 稀H ₂ SO ₄ . Alk, 溶: 王水, HNO ₃ +酒石酸
	氟化銻	SbF ₅	216.8	無 液	2.99	7	150	易溶: W.
	氯化銻	SbCl ₃	228.2	無 IV	3.06	73.2	219	溶: 少W. 濃HCl; 用多量的W, 分解
	"	SbCl ₅	299.1	無 液	2.33	4.0	(68): 102	以W分解, 溶: 濃HCl, 酒石酸;
	(3) 氧化銻	Sb ₂ O ₃	291.6	白 I, IV	I: 5.20 IV: 5.67	656	昇	不溶: W, Alc; 溶: 濃HCl, 酒石酸
	(35) "	Sb ₂ O ₄	307.6	白	7.5	不融	不揮	不溶: W, Alc; 微溶: 酸; 溶: Alk
	(5) "	Sb ₂ O ₅	323.6	白 黃	5.2	分解: 300	-	不溶: W; 溶: HCl, KOH.
	硫化銻	Sb ₂ S ₃	339.8	橙或赤 非晶	4.12	548	不分解 而蒸	(溶) ^{1.7×10⁻⁴/18} ; 溶HCl, NH ₄ HS
	"	Sb ₂ S ₅	404.0	橙 非晶 IV	4.28 4.65	-	-	不溶: W, 溶: Alk, NH ₄ HS

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 20°C	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
十五	铝 (III)	Al	(26.97)	青白 I	2.70	658	~2000	溶: AlK, HCl, H ₂ SO ₄ ; 不溶: HNO ₃
	氟化铝(複 塩)	AlNa ₃ F ₆	209.97	白 V	2.95	~1000	—	(溶) ^{0.56/18} ; 以 AlK 分解
	氯化铝(無水)	AlCl ₃	133.35	無 III	2.41	190 (2.5°C 压)	183	易溶: W
	氯化铝	AlCl ₃ ·6H ₂ O	241.45	無	—	离水	—	(溶) ^{3.4/20, 33.2/48}
	氧化铝	Al ₂ O ₃	101.94	白 III	3.96	2050	2980	不溶: W; 不灼者溶: 酸;
	氢氧化铝	Al(OH) ₃	77.99	白, 非晶 V	2.423	—	—	(溶) ^{1.5×10⁻⁴/20} ; 溶: 酸; AlK.
	硫化铝	Al ₂ S ₃	150.15	白, III?	2.37	1100	—	以水分解.
	硫酸铝(無水)	Al ₂ (SO ₄) ₃	342.15	白	2.71	—	—	溶: W.
	硫酸铝	Al ₂ (SO ₄) ₃ ^{18H₂O}	666.42	無 V	1.62	—	—	(溶) ^{25.1/10, 42.2/80.}
	铝(明礬)	AlK(SO ₄) ₂ ^{12H₂O}	474.45	無 I	1.757	—	—	(“) ^{4.80/15}
	“	AlNa(SO ₄) ₂ ^{12H₂O}	458.35	無 I	1.675	—	—	溶: W. ^{26.9/10, 31.4/30.}
	“	Al(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ ^{12H₂O}	453.40	無 I	1.64	—	—	(溶) ^{6.19/20}
	硝酸铝	Al(NO ₃) ₃ ^{9H₂O}	375.18	無 三形 IV, V	—	离水	—	(“) ^{38.9/25} ; 溶: AC

画数	物質名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	融点 °C	沸点 °C	溶解度
十五畫	磷酸鋁(正) (3a9)	AlPO ₄	122.01	無 III	2.58	—	—	不溶; W, 冰酯; 溶: 酸·Alk.
	碳化鋁	Al ₄ C ₃	143.90	淡黄	2.36	—	—	依水而發生CH ₄
十六畫	錳(II, III, IIII, VI)	Mn	(54.93)	淡灰 II	7.3	~1250	2250	溶: 酸
	(2) 氯化錳	MnCl ₂ ·4a9	197.91	桃V(二形)	2.0	移(→2a9): 582a9:680	—	(溶) ^{38.3} / ₁₈ , ^{49.5} / ₅₀ ; 易溶: Alc.
	(2) 氫氧化錳	Mn(OH) ₂	88.95	白 IIIa	3.26	—	—	(溶) ^{1.9×10⁻⁴} / ₁₈ ; 溶: 酸.
	(3) "	MnO.OH	87.94	黑 IV	4.34	—	—	不溶: W.; 溶: 酸.
	(4) "	MnO(OH) ₂	104.95	黑褐非晶	2.58	—	—	難溶: W, Alc
	(2) 氧化錳	MnO	70.93	綠 非晶 I	5.40	—	—	不溶: W, 溶: 酸.
	(3) "	Mn ₂ O ₃	157.86	黑 II	4.3-4.8	<940 Mn ₃ O ₄	—	不溶: W; 酸加熱分解,
	(23) 四氧化錳	Mn ₃ O ₄	228.78	赤褐非晶 黑 II	4.3-4.9	1705	—	不溶: W., 溶: 酸,
	(4) 二氧化錳	MnO ₂	86.93	灰黑(二形) IV, II	4.94	分解: 530	—	不溶: W, HCl; 生Cl ₂ 而分解
	硫化錳	MnS	87.00	赤褐非晶 綠 I	非晶: 3.6 晶: 4.0	—	—	(沈澱)(溶) ^{6.1×10⁻⁴} / ₁₈ ; (綠)(溶) ^{4.8×10⁻⁴} / ₁₈ ; 溶: 酸.

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸空=1	熔点 °C	沸点 °C	溶解度
坑書(2)	硫酸錳	$MnSO_4 \cdot 7a_9$	277.11	(二形) 桃 V. IV	4.09:2.1 0.09:3.2	無水: 700	—	(7H ₂ O)(溶)34.7%; (5H ₂ O)(溶) 39.3/25; 不溶: AlCl ₃
	(2)硝酸錳	$Mn(NO_3)_2^{6a_9}$	287.04	桃 V	—	609.25 301:25	—	(溶)56.8/ ₂₀ (3H ₂ O)(溶) ^{62.4/50} 溶: AlCl ₃ .
	(2)碳酸錳	$MnCO_3$	114.94	白非晶 桃 IIIa	非晶: 3.1 IIIa: 3.7	—	—	(溶常) 0.013; (溶碳酸水) 0.026
	銻(II. III)	Co	(58.94)	灰 III. I	8.8	1570	(30 m m) ~2775	溶: 酸
(6.4, 2 1/2, H ₂ O)	(2)氯化銻	$CoCl_2$	129.89	藍 晶	3.348	昇	—	見水化物; (溶常AlCl ₃) 36.0; (溶常E.) 0.021; (溶Ac.) 2.67/8
(2)	“ (水化物)	$CoCl_2 \cdot 6a_9$	237.99	赤 V	1.84	—	—	(溶) 3.02%; (溶常E.) 0.291
	(2)氫氧化銻	$Co(OH)_2$	92.99	赤紫 IV	3.60	—	—	不溶: W. 溶: 酸, 熱 AlK.
(3)	“	$Co(OH)_3$	109.99	褐	—	加熱分解	—	(溶常) 3.2×10^{-4}
(2, 3)	“	$Co_3O_4 \cdot 6a_9$	294.90	“	—	—	—	溶 HCl, 草酸
	(2)氧化銻	CoO	74.97	灰綠或褐	6.3	1935	—	不溶: W; 溶: 酸
(3)	“	Co_2O_3	165.94	褐	5.18	加熱分解	—	溶酸分解而成(CO- (2)塩)
(2, 3)	氧化銻	Co_3O_4	240.91	黑灰 非晶 I	6.073	—	—	溶: 酸分解而成(CO- (2)塩)

通數	物質名	化學式	分子量	色及結晶系	比重 水=1 蒸氣=1	融點 °C	沸點 °C	溶解度
坑	(2) 硫化銻	CoS	91.04	黑非晶 IIIa?	5.45	>1000	—	(溶) $3.79 \times 10^{-4}/18$; 溶: 酸
	(76.4.H ₂ O) (2) 硫酸銻	CoSO ₄ ·7a _q	281.15	赤二形 IV, V	1.930	—	—	(“) 26.4/20; (溶AlCl ₃) ^{2.4/8} ; (溶甲醇) ^{35.7/15}
	(2) 硝酸銻	Co(NO ₃) ₂ ^{6a_q}	291.08	赤 V	1.83	移(→3a _q) :55	—	(溶) 49.7/18
	(2) 碳酸銻	CoCO ₃	118.98	淡赤 IIIa	4.13	加熱分解	—	不溶: W; 溶: 酸
坑	銻(II, IV)	Ge	(72.60)	灰白 I	5.40	958±5	—	溶: H ₂ O ₂ 溶液; 不溶: HCl, KOH.
	銻 II ①	Sr	(87.63)	灰白晶	2.60	797	1366	W, AlCl ₃ 分解
	氯化銻	SrCl ₂ ·6a _q	266.62	無 IIIa	1.96 0a _q 3.05	0a _q : 870	—	(溶) 30.6/0; (2H ₂ O) (溶) ^{50.5/100} ; (溶AlCl ₃) 3.7/6
	硝酸銻 (4H ₂ O)	Sr(NO ₃) ₂	211.62	“ I	2.93	645	—	(4H ₂ O): (溶) 28.3/0; (5H ₂ O): (溶) 50.3/100 濃難溶: AlCl ₃ .
	碳酸銻	SrCO ₃	147.6	“ IV, III	3.93	1497	—	(溶常): 10×10^{-3} ; 溶: NH ₄ 鹼溶液
	銻(II, IV) ①	Sn	(118.7)	銀白 II 灰晶	白: 7.28 灰: 5.7	移: 18 融: 231.84	2275	不溶: W; 溶: 熱酸, 熱AlCl ₃ ; 不溶: 濃 HNO ₃
(2) 氯化第一銻	SnCl ₂ ·2a _q	225.64	無 V	2.70	0a _q : 241 603.25	0a _q : 603.25	(溶) 45.6%; (溶) 73.0/15 溶: AlCl ₃ , E	
(4) 氯化第一銻 (35.8. a _q)	SnCl ₄	260.54	“ 液	2.28	—	113.9	溶: W (加水分解); ∞ 溶: CS ₂	

通数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
七畫	(4)氯化錫(II)	$\text{Sn}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_6$	367.52	白 I	2.51	昇	—	(溶) ^{44.5} / ₂₅ ; 濃溶液不分解, 沸騰
	(2)氫氧化錫	$\text{Sn}(\text{OH})_2$	152.72	白 非晶	—	—	—	難溶; W; 溶: 酸, AlK
	(4) " 水錫	$\text{Sn}(\text{OH})_4$	186.73	白 "	—	—	—	微溶; W; 溶: 酸, AlK (沸騰溶液)
	(2)氧化錫	SnO	134.7	青黑 非晶 或 I	6.3	—	—	不溶; W, 溶: 酸
	(4) " 錫	SnO_2	150.7	白 II, III IV	6.95	>1800 (昇 2000)	—	不溶; W, 酸
	(2)硫酸錫	SnSO_4	214.77	白 晶	—	—	—	(溶) ^{15.83} / ₁₉ ; (溶) ^{15.33} / ₁₀₀
	磷 (III, V)	P	(31.02)					
	黃 磷			白 I(IV)?	1.83	44	280.5	不溶; W, (溶常 Alc) 0.3; (溶 CS_2) 8.8/10; 溶: Bz.
	赤 磷			赤 晶	2.20	—	—	不溶; W, 酸, 有机溶媒
	紫磷(金屬性)			紫 V	2.36	593	—	同赤磷
	黑 磷			黑 (IIIa)?	2.70	—	—	—
	三氯化磷	PCl_3	137.42	無 液	1.57	-92	76.6	W, 酸, Alc, 分解; 溶: E, ChCl_3 , CS_2
	五氯化磷	PCl_5	208.34	帶黃 II	2.11	163(7c)	昇: 140	W, 酸, 分解; 溶: CCl_4
	五氧化磷	P_2O_5	142.08	白 非晶 V	2.29	563	—	溶: W, (→ HPO_3)

画数	物质名	化学式	分子量	色及 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	熔点 °C	沸点	溶解度
廿畫	次亜磷酸	H ₃ PO ₂	66.06	無晶	1.49	17.4	加熱後分解	易溶: W, Alc, E
	亜磷酸	H ₃ PO ₃	82.06	"	1.65	73.6	—	" : W, Alc.
	正磷酸	H ₃ PO ₄	98.06	白無晶	1.88	自無: 41.75 ~ 37	—	" : W, 溶: Alc
	磷化氢	PH ₃	34.06	無氣	液: 0.74	-133	-87.4	W. - 容可溶 0.26/17容.
	鎂(II) ①	Mg	(24.32)	銀白Ⅱ	1.74	650	1120	溶: 酸; 不溶: AlK, NH ₃
	氯化鎂(24.32+6H ₂ O)	MgCl ₂	95.24	無Ⅲ	1.32	718	—	溶: Alc.
	"	MgCl ₂ ·6H ₂ O	203.34	" V	1.56	移(+100) 116.7	—	(溶) 34.6%, 42.2%/100; 溶: Alc
	氯化鎂鉍(24.32+6H ₂ O)	MgKCl ₃ ·6H ₂ O	277.90	" IV	1.61	—	—	W分解→MgCl ₂ ·6H ₂ O+KCl.
	氧化鎂	MgO	40.32	白Ⅰ	3.2-3.7	>2500	2800	見Mg(OH) ₂ ; 溶: 酸
	硫酸鎂(167H ₂ O)	MgSO ₄	120.39	白無	2.66	120	—	(溶E) 1.18/18; 不溶: AC.
	" (7H ₂ O)	MgSO ₄ ·7H ₂ O	138.41	無	V 2.36	—	—	(溶) 23.0/10; (1H ₂ O) (溶) 40.6/100
	" (7H ₂ O)	MgSO ₄ ·7H ₂ O	246.50	無(晶) IV	(IV): 1.68	—	—	(溶Alc) 13/3.
	硝酸鎂	Mg(NO ₃) ₂	256.43	無V	1.64	90	—	(溶) 38%, 45.8/50, 易溶: Alc
	焦磷酸鎂	Mg ₂ P ₂ O ₇	222.72	無晶	3.06	—	—	不溶: W, Alc, 溶: 酸;

圖數	物質名	化學式	分子量	色及結晶系		比重 水=1 蒸:空氣=1	融點 °C	沸點 °C	溶解度	
				色	結晶系					
七畫	磷酸鎂(銹) (3H ₂ O)	MgNH ₄ PO ₄ ^{6a}	245.50	無	IV	1.7	熱感 P ₂ O ₇	—	(溶) ^{0.001/15} ; 不溶: Al ₂ O ₃	
	碳酸鎂	MgCO ₃	84.33	白(=粉)	II a. IV	2.98	—	—	(溶常) ^{1.1×10⁻²} ; 含CO ₂ W 微易 溶	
	碱性碳酸鎂	3MgCO ₃ · MgO·4aq	365.37	白	非晶	—	—	—	(溶) ^{0.02/15} ; 易溶: NH ₄ · 塩溶液	
	矽酸鎂	MgSiO ₃	100.38	無(五形)	IV	3.16 2.85	移(IV→V) 融: 1375? 融: 1560	—	不溶: W;	
十八畫	鎘(III)	Lust OP	(175.0)	—	—	—	—	—	—	
	鎘II ①	Cd	(112.41)	灰	III	8.64	321	970	不溶: W; 溶: HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃	
	(2.2% H ₂ O)	CdCl ₂	183.3	無	板	4.05	568	~900	易溶: W. 水化物; (溶 Al ₂ O ₃) ^{1.5/15.5}	
	氯化鎘 (水化物)	CdCl ₂ ·2.5aq	228.4	"	V	3.33	移(+H ₂ O) 融: 54	—	(25.4%) (溶) ^{47.4/6} (10%) (溶) ^{59.5/200} ; 溶: Al ₂ O ₃	
	硫化鎘	CdS	144.5	黃	III	4.8	(壓) ~1750	—	(溶) ^{1.3×10⁻⁴} /18; 溶: 酸; 不溶: Al ₂ O ₃	
	硫酸鎘 (7.8% H ₂ O)	CdSO ₄	208.5	無	IV	4.69	1050	—	水化物; 不溶: Al ₂ O ₃	
	鎳(II, III) ①	Ni	(58.69)	灰	I	8.8	移: ~350 融: 1455	(30 mm) 2340	溶: HNO ₃	
	(6.4% H ₂ O)	NiCl ₂	129.60	綠	晶	2.56	昇	—	—	見水化物; 溶: NH ₃ , Al ₂ O ₃
	(2) 氯化鎳 (水化物)	NiCl ₂ ·6aq	237.70	"	V	—	—	—	—	溶 ^{37.5/10}

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 蒸:空汽=1	融点 °C	沸点 °C	溶解度
17	(2) 氢氧化镍	Ni(OH) ₂	92.7	綠 非晶 或晶	4.1	-	-	(溶常 1.3×10^{-3} , 溶: NH ₃ , 酸)
	(3) "	Ni(OH) ₃	109.70	黑 非晶	-	-	-	溶: 酸, NH ₃
	(2) 氧化镍	NiO	74.68	灰 非晶 或晶	非晶: 6.6 晶: 7.45	-	-	溶: 熱酸, NH ₃
	(3) "	Ni ₂ O ₃	165.36	黃 非晶	4.83	-	-	溶: 酸, NH ₃ , KCN 溶液,
	(2,3) "	Ni ₃ O ₄	240.04	黑 非晶	-	-	-	溶: 酸
	(2) 硫化镍	NiS	90.75	" 非晶 Ⅲa	5.2	797	-	(沈澱)(溶) $3.62 \times 10^{-4}/18$; (Ⅲa)(溶) $1.48 \times 10^{-4}/18$; 難溶: 酸,
	(2) 硫酸镍	NiSO ₄ ·7a ₉	280.86	綠Ⅳ.V	1.98	移(>6a ₉) 31.5	-	(溶) $2.4/10$; (6H ₂ O)(溶) $23.4/99$; 溶: NH ₃
	硫酸镍複塩	(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂ Ni·6a ₉	394.99	藍綠Ⅶ	1.91	-	-	(溶) $9.4/20$, $23.1/80$.
	(2) 硝酸镍	Ni(NO ₃) ₂ ·6a ₉	290.79	綠Ⅴ	2.05	3a ₉ :95	-	(溶) $4.3/10$; 溶: AlCl ₃
	(2) 碳酸镍	NiCO ₃	118.69	淡綠Ⅲa	-	-	-	不溶: W; 溶: 酸
	鎢(Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ,Ⅴ, Ⅵ)	W	(183.92)	灰Ⅰ	19.1	3370±50	4830	不溶: W, 氧, 王水 AlK 溶: HF + HNO ₃
	(6) 氟化鎢	WF ₆	297.9	淡黃液	液: 3.42	2.3	計算 17.5	W, 分解; 溶: AlK.
	(4) 氯化鎢	WCl ₄	325.76	灰褐晶	4.62	分解(100°)	-	W, 分解

画数	物质名	化学式	分子量	色 及 结晶系	比重 水=1 蒸空=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
十八画	(5) 氯化錫	WCl ₅	361.22	黑 晶	3.87	248	275.6	易溶: W. (加水分解); 溶: AlCl ₃ , E, CS ₂ .
	(6) "	WCl ₆	396.68	黑紫? 1?	3.54	275	346.7	W. 分解; 溶: AlCl ₃ , E, CS ₂ Bz.
	(4) 氧化錫	WO ₂	215.9	褐 1	12.11	—	—	不溶: W., 氧, AlK
	(6) 氧化錫(酸)	WO ₃	231.9	黄非晶, IV	6.84	1423	—	" " " 溶: AlK, HF
	(4) 硫化錫	WS ₂	248.06	灰黑 晶	2.5	—	—	" " " 溶: HF + HNO ₃
十八画	鐳 (III)	Dy	(162.46)	—	—	—	—	—
二十画	鐳 (III)	Pr	(140.92)	淡黄	6.47	940	—	不溶: W.; 溶: 酸
廿一画	鐳 (III)	Yb	(173.04)	—	—	—	—	—
	鐳 (II)	Ra	(226.05)	银白	—	700	—	W., 酸, 分解
	鐵 (II, III, VI)	Fe	(55.84)	灰 1	2.86	1530	2840	溶: 稀酸
				α-Fe: 体中心正立方体	移(A ₂ B): 250			* 失去磁性
				β-Fe: 体中心正立方体	移(B ₂ Y): 900			
				γ-Fe: 面中心正立方体	移(C ₂ Z): 1417			
				δ-Fe: 体中心正立方体	融: 1530			

圖 數	物質名	化學式	分子量	色 及 結晶系	比 重 水=1 蒸空氣=1	融 點 °C	沸 點 °C	溶 解 度
廿一	氯化鐵(4,2aq)	FeCl ₂	126.76	無 III	2.99	—	—	易溶: W, Alc
	氯化鐵 (6.3½, 2½, 2aq)	FeCl ₃	162.22	灰黑 III	2.90	302	—	(溶)水化物; 溶: Alc, E; (溶Ac) 38.6/18
	氯化鐵(水化物)	FeCl ₃ ·6H ₂ O	270.32	黃 晶	—	37	—	(溶) ^{47.9/20} ; (OH ₂ O)(溶) ^{84.24/100}
	溴化鐵 (6,4H ₂ O)	FeBr ₂	215.68	綠黃 III	4.64	—	—	(6H ₂ O)(溶) ^{52.4/105} ; (4H ₂ O)(溶) 63.3/95; 溶: Alc.
	溴化鐵(6H ₂ O)	FeBr ₃	295.60	褐 IV?	—	(6aq):27	—	易溶: W; 溶: Alc, E.
	碘化鐵(6,4H ₂ O)	FeI ₂	309.68	灰 III	4aq:287	177	—	溶: W.
	氫氧化鐵	Fe(OH) ₂	89.86	白非晶 ^{II}	3.4	—	—	(溶) ^{9.6×10⁻³/18} ; 溶: 酸; 不溶: Alk.
	氫氧化鐵	Fe(OH) ₃	106.86	赤褐非	—	—	—	(“) ^{4.8×10⁻⁹/18} ; “ “
	氧化鐵	FeO	71.84	黑	5.7	1377	—	溶: 酸
	氧化鐵 (赤鐵銹)	Fe ₂ O ₃	159.68	赤 非晶 ^{III} III ₂	5.1~5.4	1565	—	不溶: W; Fe(OH) ₃ ; (灼後) 不溶: 酸
	氧化鐵 (磁鐵銹)	Fe ₃ O ₄	231.52	黑 I	5.16	1527	—	不溶: W; 微溶: 酸
	硫化鐵	FeS	87.91	“ III	4.76	1170~97	—	難溶: ^{0.0004/18} ; 溶: 酸

画数	物質名	化学式	分子量	色及 結晶系	比重 水=1 空氣=1	融点 °C	沸点 °C	溶 解 度
廿一畫	硫化鐵 (黃鐵鉱)	} FeS ₂	119.98	黃鐵鉱 I(安)	5.03	-	-	不溶: W, 稀酸
	" (白鐵鉱)			白鐵鉱 IV(不安)	4.86			
	硫酸鐵(綠礬) (7.5.H ₂ O)	FeSO ₄ ·7a ₉	278.02	淡綠 V, III	1.89	-	-	(溶) 13.53/10; (1.H ₂ O)(溶) 27.15/100; (溶) 40% Alc. 0.3/15;
	硫酸鐵 (10.9, 3a ₉)	Fe ₂ (SO ₄) ₃	392.89	黃 IV	3.23	-	-	溶: W. (加水分解) 不溶: 濃 H ₂ SO ₄
	硫酸鐵氨 (SO ₄) ₂ ·6a ₉	Fe(NH ₄) (SO ₄) ₂ ·6a ₉	392.16	淡綠 V	1.87	-	-	(溶) 10.8/10, 36/75; 不溶: Alc.
	(2) 硝酸鐵	Fe(NO ₃) ₃ ·9a ₉	287.95	" IV	-	60.5	-	(") 4.5/10, 62.5/100.5.
	(3) "	Fe(NO ₃) ₃ ·9a ₉	404.01	無 V	1.69	-	-	溶: 46.6/25 難溶: 濃 HNO ₃
	(1) 磷酸鐵	Fe ₃ (PO ₄) ₂ ·8a ₉	501.93	白	2.58	-	-	不溶: W; 溶: 酸
	(3) 氰化磷酸鐵	Fe(CN ₅) ₃ ·3a ₉	284.45	黑赤 I	-	-	-	易溶: W, Alc., E.
		炭化鐵	Fe ₃ C	172.53	灰 IV?	2.3	-	-
	(2) 氰化鐵錯塩	K ₄ (Fe(CN) ₆) ·3a ₉	422.40	黃 V	1.93	-	-	(溶) 19.7/20, 39.0/75; 微溶: Alc.
	(3) "	K ₃ (Fe(CN) ₆)	329.25	赤 V	1.85	-	-	(") 27.5/13, 43.7/100; " "
廿五畫	鉾 III	La	(138.92)	黃	6.1	810	-	W, 分解.

(2) 有机化合物主要性质表

(化学式,分子量,比重,熔点,沸点,溶解点,特性等)

第一欄(物质名)(n)或(NORM)=原(正), (iso)=異, (PRIm)=第一, (Sec.)=第二, (tert)=第三, (O)=正, 鄰(位), (m)=偏, 間(位), (P)=聚, 副, 对(位), (Sym)=对稱(位)(1:3:5), (asym)=非对稱, (V)=連續, (d)=右旋性, (l)=左旋性.

第四欄(比重)比重測定時的溫度明確時附記於斜線之下, 例如

$$1.063/100 = 100^{\circ}\text{C 時 } 1.063.$$

第五、六欄(熔点, 沸点)於加压或減压下的熔点及沸点將其压力記於斜線下, 例如

$$120/55 = 55\text{ mm 時 } 120^{\circ}\text{C}.$$

第七欄(溶解度)数字表示溶媒100克中溶解之溶質之克数, 又以不, 微, 溶, 易等示.

溶解度之程度, 於同一溶媒中冷時與熱時之溶解度以 ; 号区别之.

例如, 不 ; $0.034 =$ 冷時不溶, 熱時溶媒100克中溶質0.034克.

第八欄(特性) I = 等軸晶系, II = 正方晶系, III = 六方晶系 (IIIa = 菱面体), IV = 斜方晶系,

V = 單斜晶系, VI = 三斜晶系, Ac. = 丙酮, Alc. = 乙醇, Alk = 鹼, Bz = 苯,

chl = 三氯甲烷 E = 乙醚 W = 水 X = 再結晶 溶 = 溶解, 誘 = 誘導体.

例: XW= 由水可能再結晶、溶: 醋酸 = 溶解於醋酸。

有机化合物主要性質表

画数	物类名	化学式	分子量	比重	熔点 °C	沸点 °C	溶解度			特性
							水	酒精	乙醚	
一畫	乙炔	C_2H_2	26.04		-81	-84	0.118			
	乙炔	C_2H_4	28.05		-169	-102	微	溶		
	乙醇	C_2H_5OH	46.07	0.789	-114	78	∞	∞	∞	
	乙醛	CH_3CHO	44.05	0.783	-123	20	∞	∞	∞	
	乙醚	$C_2H_5O \cdot C_2H_5$	74.12	0.714	-117	35	2.51	∞	∞	
	乙二酸(草酸)	$HO_2C \cdot CO_2H + 2H_2O$	126.07	1.53	189*	昇华	8; 120	23.7; -	1.47**	
二畫	二硫化碳	CS_2	76.15	1.262	-112	46	0.20; -	∞	∞	
三畫	三氯甲烷	$CHCl_3$	119.40	1.488	-63	61	0.82; -	易	易	(黃; III; 水蒸 氣蒸餾; *分餾
	三碘甲烷	CHI_3	393.78	4.008	119	昇华	不	1.5; 11.1	18.5	
四畫	水楊酸	$HO \cdot C_6H_4 \cdot CO_2H$	138.12	1.484	155	"	0.225; 9.4	50; -	47.8	XW; Alc; V
五畫	百利碱	$C_{17}H_{21}NO_4$	303.5		98		0.028; -	易	易	V; XAlc
	甲烷	CH_4	16.04	0.415	-184	-161.4	不	微		
	甲醇	CH_3OH	32.04	0.790	-98	65	∞	∞	∞	

画数	物 质 名	化 学 式	分 子 量	比 重	融 点 °C	沸 点 °C	溶 解 度			特 性
							水	酒 精	乙 醚	
五 畫	戊 醇	C ₅ H ₁₁ OH	88.15	0.815	液	138	不			
	丙 酮	CH ₃ ·CO·CH ₃	58.08	0.792	-94	56	∞	∞	∞	
	甲 醛	H·CHO	30.03	0.815 1-20	-92	-21	溶	溶		
	白 朮	C ₁₆ H ₁₂ N ₂ O ₂	264.26				不	溶	溶	
六 畫	四氯化碳	CCl ₄	153.85	1.594	-23	77	0.08; -	∞	∞	
	安息香酸	C ₆ H ₅ ·CO ₂ H	122.12	1.266	121	249*	0.27; 易	58.4; -	46.7	{V; *於100° {以下昇华
七 畫	没食子酸	C ₆ H ₂ (OH) ₃ ·COOH	188.13	1.70	239	分解	1.16; 33	28; -	2.5; -	
	尿 素	CO(NH ₂) ₂	60.06	1.335	133	*	100; ∞	20	难	
八 畫	乳 酸(act)	CH ₃ CHOH·CO ₂ H	90.08	-	26	分解	∞	∞	微	
	" (rac)	" "	90.08	1.240	18	122/15	"	"	"	
	油 酸	C ₁₇ H ₃₃ ·CO ₂ H	282.35	0.898	14	233/15	不	"	∞	
九 畫	咖啡精(碱)	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂	194.19	1.23	236*	昇华	2.13; -	2.3; -		{*昇(<180° {溶:CS ₂ 0.06
	果 糖	C ₆ H ₁₂ O ₆	180.16	1.669	95	*	易	8.5; -	溶	
	苯 (烷)	C ₆ H ₆	78.11	0.879	6	8	不	∞	∞	

画数	物质名	化学式	分子量	比重	熔点 °C	沸点 °C	溶解度			特性
							水	酒精	乙醚	
九畫	苯胺	$C_6H_5 \cdot NH_2$	93.12	1.022	-6	184	3.6;-	∞	∞	{IV;黄;*昇 华爆堯 V;易溶;丙酮
	蒴	$C_6H_5 \cdot CH_3$	92.13	0.867	-95	111	不	微	溶	
	苦味酸	$C_6H_2(NO_2)_3OH$	229.11	1.767	122	*	12;7.2	6.2;66.2	2;-	
十畫	酒石酸	$CHOH \cdot COOH$ $CHOH$	150.09	1.760	170		138;343	25;-	0.61	
	茜素	$C_{14}H_8O_4$	240.20		289	430	不0.034	溶	溶	
十一畫	麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$	360.31	1.540			溶	"	不	
	軟脂酸	$C_{15}H_{31} \cdot CO_2H$	256.42	0.853/1.62°	62	215/15	不	9.2;溶	溶	
十二畫	萘	$C_{10}H_8 < \begin{matrix} CH:CH \\ CH:CH \end{matrix}$	128.16	1.145	80	218	"	5.3;∞	易	
	菸鹼	$C_{10}H_{14}N_2$	162.23	1.009	液	247	∞	∞	∞	
	硝基蒾	$C_6H_5NO_2$	123.11	1.203	9	211	不	溶	溶	
	琥珀酸	CH_2COOH CH_2COOH	118.09	1.565	183	235*	6.8;60.4	7;-	1.25;-	V;*→無水物
	蒾醇 (碳酸)	$C_6H_5 \cdot OH$	94.1	1.060/1.41	41	181	6;∞	∞	∞	
	硬脂酸	$C_{17}H_{35} \cdot COOH$	284.47	0.941	69	232/15	0.03	2.0;溶	25.06	
十三畫	酞酸	$(C_4H_2O)_2O$	158.25	0.966	液	198				

画数	物质名	化学式	分子量	比重	融点 °C	沸点 °C	溶解度			特性
							水	酒精	乙醚	
十三畫	葡萄糖	$C_6H_{12}O_6$	180.16	1.544	146		81.7; -	19; 21.7		
十四畫	葱	$C_{14}H_{10}$	178.22	1.242	217	351	不	微; 0.83	微	
十五畫	蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.30	1.588	約160	分解	190; -	微		V
	糊精	$(C_6H_{10}O_5)_x$	162.14x	1.038			易	不		
	醋酸(冰醋)	$CH_3 \cdot COOH$	60.05	1.049	17	118	∞	∞	∞	
	醋酸, 無水-	$(CH_3 \cdot CO)_2O$	102.09	1.082	液	140	11*	*	∞	
	醋酸銅	$(C_2H_3O_2)_2Cu$ (+H ₂ O)	181.66	1.882	*		2.7; 20	-; 7		
	醋酸鉛(四醋酸鉛)	$(C_2H_3O_2)_4Pb$	443.38	2.228	175		分解	分解		
	醋酸鉛(鉛糖)	$(C_2H_3O_2)_2Pb$ (+3H ₂ O)	325.24		75*		22.5; 200	6.3; 溶		
	醋酸鈷	$Co(C_2H_3O_2)_2$ (+4H ₂ O)	249.12	1.703			易			
	醋酸汞	$Hg(C_2H_3O_2)_2$	318.64	3.286			36.5; 100*	5.65*		*-部分解
	樟腦	$CH_2 \cdot CH - CH_2$ $C(CH_3)_2$ $CH_2 \cdot C(CH_3) \cdot CO$	152.23	0.811	180	209		溶	易	III, 昇华 → $C_{10}H_{16}NOH$

画数	物名	化学式	分子量	比重	融点 °C	沸点 °C	溶解度			特性
							水	酒精	乙醚	
十六画	糖精	$C_6H_4\langle\begin{smallmatrix} CO \\ SO_2 \end{smallmatrix}\rangle NH$	183.19		223	*	0.29;-	3.33;-	1.05;-	
十八画	檸檬酸	$C_3H_4(OH)(CO_2H)_3$	210.14	1.542	153	分解	207.7;	62.2;-	1.06	
	雞那霜	$C_{20}H_{24}O_2N_2(+3H_2O)$	324.41		57*		0.06;	易	溶	
十八画	蟻酸	$H \cdot COOH$	46.03	1.220	8	101	∞	溶	"	
二十画	鹽粟鹼	$C_{17}H_{19}O_3N + H_2O$	303.35	1.32	230	191*	0.025; 0.25	-; 750	不	
	蘋果酸(1)	$HOCH_2 \cdot CO_2H$ $CH_2 \cdot CO_2H$	134.09	1.595	100	分解	易	易	8.4;-	
	顯茄精	$C_{17}H_{23}O_3N$	287.36		115		0.13; 0.33	"	溶	

三. 水的主要性質

(1) 蒸溜水的真比重 (d) 及容積 (V) (P. T. R.)

在空氣中用法碼稱水時，對真空勿補正時比較下表數字於 d 約少 0.00106 於 V 約多 0.00106.

t	d	V	t	d	V
0	0.99987	1.00013	11	0.99963	1.00037
1	0.99993	1.00007	12	0.99952	1.00048
2	0.99997	1.00003	13	0.99940	1.00060
3	0.99999	1.00001	14	0.99927	1.00073
4	1.00000	1.00000	15	0.99913	1.00087
5	0.99999	1.00001	16	0.99897	1.00103
6	0.99997	1.00003	17	0.99880	1.00120
7	0.99993	1.00007	18	0.99862	1.00137
8	0.99988	1.00012	19	0.99843	1.00158
9	0.99981	1.00019	20	0.99823	1.00177
10	0.99973	1.00027	21	0.99802	1.00199

22	0.997780	1.00221	38	0.99299	1.00706
23	0.99756	1.00244	39	0.99262	1.00743
24	0.99732	1.00269	40	0.99224	1.00782
25	0.99707	1.00294	45	0.99024	1.00985
26	0.99681	1.00320	50	0.98807	1.01207
27	0.99654	1.00347	55	0.98573	1.01448
28	0.99626	1.00375	60	0.98324	1.01705
29	0.99597	1.00405	65	0.98059	1.01979
30	0.99567	1.00435	70	0.97781	1.02270
31	0.99537	1.00465	75	0.97489	1.02576
32	0.99505	1.00497	80	0.97183	1.02899
33	0.99473	1.00530	85	0.96865	1.03237
34	0.99440	1.00567	90	0.96534	1.03590
35	0.99406	1.00598	95	0.96192	1.03959
36	0.99371	1.00633	100	0.95838	1.04343
37	0.99336	1.00669			

(2) 水的比熱

(0°~29°)

温 度	比 熱	温 度	比 熱	温 度	比 熱
0°	(1.005)	10°	1.0013	20°	0.9990
1	(1.0045)	11	1.0010	21	0.9988
2	(1.004)	12	1.0008	22	0.9987
3	(1.004)	13	1.0005	23	0.9985
4	(1.003)	14	1.0002	24	0.9984
5	1.0030	15	1.0000	25	0.9983
6	1.0026	16	0.9998	26	0.9982
7	1.0023	17	0.9996	27	0.9981
8	1.0019	18	0.9994	28	0.9980
9	1.0016	19	0.9992	29	0.9980

(3) 水的蒸氣压

溫度 °C	蒸氣压 mm	溫度 °C	蒸氣压 mm	溫度 °C	蒸氣压 mm	溫度 °C	蒸氣压 mm	溫度 °C	蒸氣压 mm
0	4.579	13	11.226	26	25.13	39	52.26	64	179.1
1	4.924	14	11.980	27	26.65	40	55.13	66	195.9
2	5.290	15	12.779	28	28.25	42	61.30	68	214.0
3	5.681	16	13.624	29	29.94	44	68.05	70	233.5
4	6.097	17	14.517	30	31.71	46	75.43	72	254.5
5	6.541	18	15.460	31	33.57	48	83.50	74	277.1
6	7.011	19	16.456	32	35.53	50	92.30	76	301.3
7	7.511	20	17.51	33	37.59	52	101.9	78	327.2
8	8.042	21	18.62	34	39.75	54	112.3	80	355.1
9	8.606	22	19.79	35	42.02	56	123.6	82	384.9
10	9.205	23	21.02	36	44.40	58	135.9	84	416.7
11	9.840	24	22.32	37	46.90	60	149.2	86	450.8
12	10.513	25	23.69	38	49.51	62	163.6	88	487.1

90	525.8	114	1227	138	2560	162	4874	186	8608
92	567.1	116	1310	140	2709	164	5124	188	8999
94	611.0	118	1397	142	2866	166	5384	190	9404
96	657.7	120	1489	144	3030	168	5655	192	9823
98	707.3	122	1586	146	3202	170	5937	194	10256
100	760.0	124	1687	148	3381	172	6229	196	10705
102	815.9	126	1795	150	3569	174	6533	198	11168
104	875.1	128	1907	152	3764	176	6848	200	11647
106	937.9	130	2026	154	3968	178	7175	202	12142
108	1004	132	2150	156	4181	180	7514	204	12653
110	1074	134	2280	158	4402	182	7866		
112	1149	136	2416	160	4633	184	8230		

(4) 於種々氣压下水の沸騰点

mm	沸点(°C)	mm	沸点(°C)	mm	沸点(°C)	mm	沸点(°C)	mm	沸点(°C)
10	11.2°	150	60.1°	290	75.1°	430	84.8°	570	92.1°
20	22.1	160	61.5	300	75.9	440	85.4	580	92.6
30	29.0	170	62.8	310	76.7	450	85.9	590	93.1
40	34.0	180	64.1	320	77.4	460	86.5	600	93.5
50	38.1	190	65.3	330	78.2	470	87.1	610	94.0
60	41.5	200	66.4	340	78.9	480	87.6	620	94.4
70	44.5	210	67.5	350	79.6	490	88.1	630	94.8
80	47.1	220	68.6	360	80.3	500	88.7	640	95.3
90	49.4	230	69.6	370	81.0	510	89.2	650	95.7
100	51.6	240	70.6	380	81.7	520	89.7	660	96.1
110	53.5	250	71.6	390	82.3	530	90.2	670	96.5
120	55.3	260	72.5	400	82.9	540	90.7	680	96.9
130	57.0	270	73.4	410	83.6	550	91.2	690	97.3
140	58.6	280	74.2	420	84.2	560	91.7	700	97.7

707.27	98.0	720.15	98.5	733.24	99.0	746.52	99.5	760.00	100.0
709.83	98.1	722.75	98.6	735.88	99.1	749.20	99.6	762.72	100.1
712.40	98.2	725.36	98.7	738.53	99.2	751.89	99.7	765.45	100.2
714.98	98.3	727.98	98.8	741.18	99.3	754.58	99.8	768.19	100.3
717.56	98.4	730.61	98.9	743.85	99.4	757.29	99.9	770.93	100.4

(5) 水的膨脹係數

温 度	C_v 或 $M_v \times 10^3$	$\beta_1 \times 10^3$	$\beta_2 \times 10^6$	$\beta_3 \times 10^8$
20	0.207	—	—	—
0 — 33	—	- 0.06427	8.5053	- 6.7900
5 — 10	0.053	—	—	—
10 — 20	0.150	—	—	—
20 — 40	0.302	—	—	—
40 — 60	0.458	—	—	—
60 — 80	0.584	—	—	—

(6) 飽和水蒸氣之壓力及密度

溫度 $^{\circ}\text{C}$	壓力 (毫米汞)	密度 (克/立方厘米)	溫度 $^{\circ}\text{C}$	壓力 (毫米汞)	密度 (克/立方厘米)
-10°	2.14	2.3×10^{-6}	60°	149.38	130.1×10^{-6}
0°	4.60	4.88×10^{-6}	70°	233.7	198.0×10^{-6}
10°	9.21	9.44×10^{-6}	80°	355.1	293.1×10^{-6}
20°	17.54	17.35×10^{-6}	90°	525.8	424×10^{-6}
30°	31.82	30.4×10^{-6}	100°	760.00	598×10^{-6}
40°	55.32	51.2×10^{-6}	110°	1074.6	972×10^{-6}
50°	92.51	83.0×10^{-6}	120°	1489.2	1123×10^{-6}

四. 主要氣體之性質

(1) 易於溶化之氣體

	熔點	沸點	臨界溫度	臨界壓力	重要化學性質
乙炔, C_2H_2	-81	-84	36.5	61.6	不飽和可燃
氨, NH_3	-77	-38.5	130	115	直接與水及鹵類化合; 於蒸熱時則行分解 成酸酐; 屬熱碳還原為CO.
二氧化碳, CO_2	-57	-79	31.1	73	直接與金屬及非金屬化合: 氧化劑
氯, Cl_2	-101.5	-3.6	146	93.5	
乙烷, C_2H_6	-112	-86	34	50.2	
乙烯, C_2H_4	-169	-102.7	+10	51.7	不飽和; 可燃; 用作麻醉劑.
氯化氫, HCl	-112.5	-83.2	52.3	86	極溶於水: 溶液呈強酸性
硫化氫, H_2S	-85.5	-61.8	100	88.7	還原劑; 弱酸; 沉澱劑; 加熱後即行分解
二氧化氮, NO_2	-9.6	-21.6	171.1	147	氧化劑
氧化亞氮, N_2O	-102.4	-89.4	38.8	77.5	助燃; 用作麻醉劑.
丙烷, C_3H_8	-190	-42	95.6	43	易液化之氣體燃料
二氧化硫, SO_2	-72.7	-10	155.4	78.9	酸酐; 還原劑; 漂白劑.

(2) 難於液化之氣體

	熔 点	沸 点	臨 界 温 度	臨 界 压 力	重 要 化 学 性 质
氫, A	-138	-186.1	-117.4	52.9	完全鈍性
氦, He	-272	-271	-268	2.3	完全鈍性
氫, H ₂	-259	-252.8	-234.5	20	於較高溫度, 為還原劑.
甲烷, CH ₄	-184	-164	-95.5	50	可 燃.
氮, N ₂	-210.5	-195	-146	33	除於較高溫度外, 呈鈍性
氧 O ₂	-218	-182.7	-118	50	直接與金屬及非金屬化合
一氧化碳, CO	-207	-190	-141.1	35.9	毒, 可燃

五. 水溶液之特性

(1) 塩類水溶液之沸点

表中之数值-----於上列所示沸点的場合時水100g中の物質之g数

* 印表示飽和溶液 (Gesättigt)

物質	101	102	103	104	105	107	110	115	120	125	140°C
BaCl ₂	12.7	25.3	37.7	49.5	55.2	(104.5)					
BaCl ₂ +2aq	5.0	31.1	49.3	63.5	71.6	(104.5)					
CaCl ₂	6.0	11.5	16.5	21.0	25.0	32.0	41.5	55.5	69.0	84.5	139.5
Ca(NO ₃) ₂	10.0		30.0	40.0	50.0	69.5	98.0	131.5	170.0	202.0	324.0
Ca(NO ₃) ₂ +2aq	12.0	25.5	39.5	53.5	68.5	98.9	152.5	210.0	331.5	453.5	
KOH	4.7	9.3	13.6	17.4	20.5	26.4	34.5	47.0	57.5	67.3	92.5
K ₂ C ₂ H ₃ O ₂	6	12	18	24.5	31	44	63.5	98			
KCl	9.2	16.7	23.4	29.9	36.2	48.4	*57.4	(108.5)			
K ₂ CO ₃	11.5	22.5	32	40	49.5	60.5	78.5	103.5	127.5	152.5	202.5 (133.5)
KClO ₃	13.2	27.8	44.6	62.2	69.2	(104.4)					
KI	15.	30	45	60	74	99.5	134	185.	*220	(118.5)	

物質	溫度	101	102	103	104	105	107	110	115	120	125	140°
KNO ₃		15.2	31	47.5	64.5	82	120.5	188.5	*388.5			
K ₂ SO ₄		14.5	30	*31.6	(102°)							
K ₂ C ₄ H ₄ O ₆		17.2	24.2	30.9	67.4	83.7	116	163.6	*246.3			
K ₂ C ₄ H ₄ O ₆ +4aq		25	53.5	84	118	157	266	554	5510			
CuSO ₄		36.9	56.2	89	80.1	*82.2	(104.2°)					
LiCl		3.5	7	10	12.5	15	18.5	26	35	42.5	50	73.3
LiCl+2aq		6.5	13	19.5	26	32	44	62	92	123	169.5	
MgCl ₂		4.9	9.2	13.2	16.7	19.9	25.5	32.3	41.8	49.4	56.3	62.9 (130)
MgCl ₂ +6aq		11	22	33	44	55	77	110	170	241	334.5	
MgSO ₄		16.7	29.5	39.5	47.7	54.6	*75	(108°)				
MgSO ₄ +7aq		41.5	87.5	138	196	262						
NaOH		4.3	8	11.3	14.3	17	22.4	30	41	51	60.1	93.5
NaCl		6.6	12.4	19.2	21.5	25.5	33.5	40.7	(108.8°)			
NaNO ₃		9	18.5	28	38	48	68	*99.5	156	*222		
NaC ₂ H ₃ O ₂		8.5	16	23.5	30.5	36.5	48.5	66	99.7	146	*207	

物質	温度										
	101	102	103	104	105	107	110	115	120	125	140°C
$\text{Na}_2\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2 + 3a_9$	14.9	30	46.1	62.5	79.7	118.1	194	484	6250		
Na_2SO_4	18	33	44.5	*46.7	(103.2)						
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	14	27	39	49.5	59	76	104	147	214.5	302	
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5a_9$	23.8	50	78.6	108.1	139.3	216	400	1765			
Na_2HPO_4	17.2	34.4	51.4	68.4	85.3	*110.5	(106.5)				
$\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	17.5	35	52	69	86	120	*146	(108.4)			
$\text{Na}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 + 2a_9$	21.4	44.4	68.2	93.9	121.3	183	*2733	(108.4)			
Na_2CO_3	10.4	20.8	31.1	41.2	51.2						
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10a_9$	34.1	86.7	177.6	367.4	1052.9						
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	17.2	37.5	61.2	90.8							
$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10a_9$	39	93.2	254.2	898.5	5555.5	(104.5)					
NH_4Cl	6.5	12.8	19	24.7	29.7	39.6	56.2	88.5			
NH_4NO_3	10	20	30	41.0	52	74	108	172	248	337	682
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	15.4	30.1	44.2	58	71.8	99.1	*115.3	(108.2)			
$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$	79	171	205	385	465	667	1064	1905	3226	6061	∞/33

物質 \ 温度	101	102	103	104	105	107	110	115	120	125	140°C
SrCl ₂	11	20.5	28.7	36.2	43.2	55.4	71.4	99.5			
SrCl ₂ + 62g	20	40	60	81	103	150	234	524			
Sr(NO ₃) ₂	24	45	63.6	81.4	97.6	*116.5	(106.3)				
ZnSO ₄	25	45.4	61	77.9	*85.7						
C ₂ H ₂ O ₄ (草酸)	12.9	25.6	37.6	49.3	60.6	162.5	228.5	341	473.9	660.5	1920
C ₂ H ₂ O ₄ + 22g	19	40	62	86	112	169	262	536	1316	50000	
C ₄ H ₆ O ₆ (酒石酸)	11	34.5	52	70	87	123	177	273	374	484	980
C ₆ H ₈ O ₇ (柠檬酸)	26	50.5	74	96.5	118.5	162.5	228.5	340	479.3	660.5	1920
C ₆ H ₈ O ₇ + 2g	29	58	87	116	145	208	320	553	752		

物質 \ 温度	160	180	200	220	240	260	280	300	340°C
CaCl ₂	222	314							
Ca(NO ₃) ₂	455.7	(152°)							
KOH	121.7	152.6	185	219.8	263.1	312.5	375	444	623.6
KC ₂ H ₃ O ₂	609	*1/2(116°)							

物質	溫度									
	160	180	200	220	240	260	280	300	340°	
KNaC ₄ H ₄ O ₆	666	∞ 165°								
LiCl	122.5	*151(188)								
NaOH	150.8	230	345							
NH ₄ NO ₃	1370	2400	4099	5263	800	1333	2353	6452	∞ 314°	
C ₄ H ₆ O ₆	3714	∞ 170°		8547	∞					

(2) 蔗糖溶液之黏滯性 (以 1/100 泊為單位)

溫度 °C	克 數 每 100 克 溶液中所含之蔗糖			
	0	20	40	80
0°	1.7920	3.804	14.77	238.0
10°	1.3077	2.652	9.7494	109.8
20°	1.0050	1.960	6.200	56.5
30°	.9007	1.504	4.382	33.78
40°	.8560	1.193	3.249	21.28
50°	.8490	.970	2.477	14.01
60°	.4690	.808	1.982	9.83

70°	.4060			
80°	.3560			
90°	.3160			
100°	.2840			

(4) 在大氣压力下若干種溶液之沸点温度

物 質	無 水 固 体 之 百 分 數								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
氯化銨	215.1°	219.3°	225.7°	232.9°	{ 46.9% 239.0°				
硝酸銨	214.0°	216.5°	219.5°	223.5°	228.9°	243.4°	256.0°	{ 100% 464.0°	
硫酸銨	130.3°	214.9°	217.3°	220.4°	224.8°	{ 53.6% 226.8°			
氯化銻	213.6°	215.5°	218.1°	{ 35.5% 220.1°					
氯化鈣	215.4°	221.0°	230.5°	246.7°	266.0°	290.8°	324.5°	{ 75.8% 356.0°	
硝酸鈣	214.0°	216.5°	219.7°	224.1°	230.5°	242.6°	264.7°	297.5°	{ 82.0% 306.0°
檸檬酸	212.7°	213.6°	215.0°	216.9°	219.5°	223.5°	230.9°	244.0°	
硫酸銅	212.2°	212.9°	214.3°	217.1°	{ 45.0% 219.6°				
醋酸鉛	212.3°	212.6°	213.0°	213.5°	214.3°	215.2°	216.8°	219.6°	271.0°
氯化鎂	216.4°	224.2°	239.9°	{ 38.5% 266.0°					
硫酸鎂	213.1°	214.9°	218.1°	224.2°	{ 42.7% 226.4°				
草酸	213.5°	215.6°	218.1°	221.9°					
醋酸鉀	215.3°	219.3°	224.2°	230.5°	240.5°	252.0°	271.0°	298.0°	{ 86.3% 322.0°

無水固体之百分数

物、質	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
碳酸鉀	213.6°	216.0°	219.1°	226.5°	237.1°	263.0°	{ 270.0° 272.0°		
氯酸鉀	213.5°	215.3°	217.3°	219.6°	{ 41.3° 217.9°				
氯化鉀	214.2°	217.8°	223.0°	{ 36.4° 227.3°					
氫氧化鉀	216.3°	223.8°	236.3°	257.5°	292.0°	352.0°	441.0°	554.0°	
碘化鉀	213.3°	214.9°	219.1°	220.1°	224.6°	231.8°	{ 237.7° 244.3°		
硝酸鉀	213.3°	214.9°	216.9°	219.4°	222.7°	227.1°	232.7°	{ 249.5° 239.0°	
酒石酸鉀鈉	213.2°	214.7°	216.5°	219.1°	222.6°	227.8°	235.2°	248.5°	329.0°
硫酸鉀	213.4°	215.0°	{ 23.1° 215.6°						
酒石酸鉀	213.2°	214.7°	216.5°	219.1°	222.8°	228.5°	237.7°		
醋酸鈉	214.3°	217.8°	222.8°	230.4°	239.0°	249.0°	{ 267.5° 257.0°		
硼酸鈉	213.2°	214.5°	216.1°	217.8°	{ 47.6° 219.2°				
碳酸鈉	213.9°	216.3°	219.5°						
氯化鈉	215.3°	220.3°	{ 29.0° 229.8°	{ 33.9° 226.0°					
氫氧化鈉	217.1°	226.4°	241.7°	263.0°	288.0°	319.0°	358.0°	405.0°	597.0°

物 質	無水固體之百分數								
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	
硝 酸 鈉	214.2°	216.2°	220.1°	224.4°	230.0°	239.0°	{ 69.0% 248.0°		
硫 酸 鈉	213.0°	214.6°	217.1°	{ 31.7% 217.8°					
酒 石 酸 鈉	213.1°	214.6°	216.4°	219.0°	222.5°	{ 59.3% 227.1°			
硫 代 硫 酸 鈉	213.4°	215.3°	217.9°	222.8°	227.4°	238.0°	250.0°	{ 75.0% 252.0°	
蔗 糖	212.2°	212.5°	213.1°	214.0°	215.4°	217.6°	221.6°	230.5°	
酒 石 酸	213.2°	214.6°	216.5°	218.9°	222.4°	227.3°	237.0°	250.0°	338.0°
硫 酸 鋅	212.7°	213.8°	215.3°	218.1°	{ 46.1% 201.0°				

冷 劑

(1) 一種的塩類與水或冰的混合物

對 10~15°C 的水 100g 溶解 2g 的塩時，只冷卻 1°C。又對冰 100g 混合 1g 的塩時，混合物的溫度可降低至冰點以下。

盐 类	α	Δt°	b	冰 晶 点
NaCl	36	2.5	33	-21.2
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	75	6.4	62	-19
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	20	6.8	9.6	-1.2
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	85	8.0	51.5	-3.9
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	40	9.1	20	-2.1
KCl	30	12.6	30	-11.1
NH_4Cl	30	18.4	25	-15.8
NaNO_3	75	18.5	59	-18.5
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	110	18.7	67.5	-11
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	250	23.2	143	-55
NH_4NO_3	60	27.2	45	-17.3
NH_4CNS	133	31.2	—	—
KCNS	150	34.5	—	—

(2) 二種的塩類与水或冰的混合物

對 15°C 的水 100g 或冰 100g , 加下表的塩類混合物時溫度可降低至 $t^{\circ}\text{C}$

100g 水對塩類混合的比較	$t^{\circ}\text{C}$	100g 水對塩類混合的比較	$t^{\circ}\text{C}$
$29\text{g NH}_4\text{Cl} + 18\text{g KNO}_3$	-10.6	$26\text{g NH}_4\text{Cl} + 13.5\text{g KNO}_3$	-17.8
$22\text{g NH}_4\text{Cl} + 51\text{g NaNO}_3$	-9.8	$52\text{g NH}_4\text{NO}_3 + 55\text{g NaNO}_3$	-25.8
$12\text{g NH}_4\text{NO}_3 + 60\text{g NaNO}_3$	$-11.$	$67\text{g NH}_4\text{CNS} + 9\text{g KNO}_3$	-28.2
$78\text{g NH}_4\text{CNS} + 59\text{g NaNO}_3$	-19.6	$13\text{g NH}_4\text{Cl} + 37.5\text{g NaNO}_3$	-30.7
$82\text{g NH}_4\text{CNS} + 15\text{g KNO}_3$	-20.4	$32\text{g NH}_4\text{NO}_3 + 59\text{g NH}_4\text{CNS}$	-30.6
$75\text{g NH}_4\text{CNS} + 43\text{g NH}_4\text{NO}_3$	-22.7	$2\text{g KNO}_3 + 112\text{g KCNS}$	-34.1
$139\text{g KCNS} + 10\text{g NH}_4\text{NO}_3$	-22.4	$39.5\text{g NH}_4\text{CNS} + 54.5\text{g NaNO}_3$	-37.4

(3) 其他混合物

(a) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 与 HCl

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 2g 与 約 20°C 的 24.5% HCl 溶液 (100-a) 混合時只冷却 $\Delta t^{\circ}\text{C}$

x g $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	75.4	63.9	50.4	38.1
Δt °C	32.8	32.5	29.8	28.1

(b) 冰和 H_2SO_4

0°的66%硫酸 x g 并冰 $(100-x)$ g 混合時溫度可降低至 t °C

x	47.8	42	35.7	31.0	25.8	22.1	18.8	15.6	12.6	9.9
t	-37	-35	-33	-31	-29	-27	-27	-23	-21	-19

(c) 固体碳酸和有机溶媒

可記有机溶媒中加過剩的固体碳酸時於常压下溫度可降低至 t °C

溶 媒	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	CH_3Cl	PCl_3	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	CHCl_3
t °	-77	-82	-76	-72	-60	-77

(4) 食塩水溶液之凝固点

温度 15°C	塩液濃度 濃度	在15°C時 之比重	食塩之百 分率	每加侖之 重量	每立方呎 之重量	凝固点F	凝固点C
5.2	20	1.037	5	8.7	64.7	25.4	-3.7
9.9	40	1.073	10	9.0	67.0	18.6	-7.4
14.5	60	1.115	15	9.3	69.6	12.2	-11.0
19.0	80	1.150	20	9.6	71.8	6.9	-13.9
23.3	100	1.191	25	9.9	74.3	1.0	-17.2

(5) 防凍溶液之凝固点
变性酒精

容積百分率	°F.	°C.	容積百分率	°F.	°C.
5	+27.0	-2.8	30	+5.4	-14.8
10	+24.8	-4.0	35	-0.9	-18.3
15	+21.2	-6.0	40	-7.8	-22.1
20	+16.7	-8.5	45	-16.4	-26.9
25	+11.3	-11.5	50	-24.0	-31.1

七. 主要物質之比重與濃度

(1) 波美度與比重的對照表

波美度(Baume)的浮秤有輕液用與重液用,前者是用10%的食鹽水為0°純水為10°將其10等分,後者是用15%食鹽水為15°純水為0°將其15等分者輕液用波美10°(Be = 10°)及重液用波美0°皆當為純水的正似比重1.000

波美度(n)與比重(d)的關係如下:

	規定溫度	比水重的液	比水輕的液
波美 (旧 型)	17.5°C	$d = \frac{146.78}{146.78 - n}$	$d = \frac{146.78}{146.78 + n}$
波美 (日本及歐洲諸國)	15°C	$d = \frac{144.3}{144.3 - n}$	$d = \frac{144.3}{144.3 + n}$

例: 波美30°, 比重為若干?

$$\text{比重} = \frac{144.3}{144.3 - 30} = 1.262$$

11) 波美度与比重的对照表 (15.5°C.)

波美度 Bé			波美度 Bé		
	重	轻		重	轻
0.0	1.0000	—	11.5	1.0861	0.9894
1.0	1.0069	—	12.0	1.0902	0.9859
2.0	1.0140	—	12.5	1.0943	0.9825
3.0	1.0211	—	13.0	1.0985	0.9790
4.0	1.0284	—	13.5	1.1027	0.9756
5.0	1.0357	—	14.0	1.1069	0.9722
6.0	1.0432	—	14.5	1.1111	0.9689
7.0	1.0507	—	15.0	1.1154	0.9655
8.0	1.0584	—	15.5	1.1197	0.9622
9.0	1.0662	—	16.0	1.1240	0.9589
10.0	1.0741	1.0000	16.5	1.1284	0.9556
10.5	1.0781	0.9964	17.0	1.1328	0.9524
11.0	1.0821	0.9929	17.5	1.1373	0.9492

波美度				波美度	
Bé	重	轻	Bé	重	轻
18.0	1.1417	0.9475	25.0	1.2083	0.9032
18.5	1.1462	0.9428	25.5	1.2134	0.9003
19.0	1.1508	0.9396	26.0	1.2185	0.8974
19.5	1.1554	0.9365	26.5	1.2236	0.8946
20.0	1.1600	0.9333	27.0	1.2288	0.8917
20.5	1.1647	0.9302	27.5	1.2340	0.8889
21.0	1.1694	0.9272	28.0	1.2393	0.8861
21.5	1.1741	0.9241	28.5	1.2446	0.8833
22.0	1.1789	0.9211	29.0	1.2500	0.8805
22.5	1.1837	0.9180	29.5	1.2554	0.8777
23.0	1.1885	0.9150	30.0	1.2609	0.8750
23.5	1.1934	0.9121	30.5	1.2664	0.8723
24.0	1.1983	0.9091	31.0	1.2719	0.8696
24.5	1.2033	0.9061	31.5	1.2775	0.8669

波美度 Be			波美度 Bé		
	重	輕		重	輕
32.0	1.2832	0.8642	39.	1.3679	0.8284
32.5	1.2889	0.8615	39.5	1.3744	0.8260
33.0	1.2946	0.8589	40.0	1.3810	0.8235
33.5	1.3004	0.8563	40.5	1.3876	0.8211
34.0	1.3063	0.8537	41.0	1.3942	0.8187
34.5	1.3122	0.8511	41.5	1.4010	0.8163
35.0	1.3182	0.8485	42.0	1.4078	0.8140
35.5	1.3242	0.8459	42.5	1.4146	0.8116
36.0	1.3303	0.8434	43.0	1.4216	0.8092
36.5	1.3364	0.8408	43.5	1.4286	0.8069
37.0	1.3426	0.8383	44.0	1.4356	0.8046
37.5	1.3488	0.8358	44.5	1.4428	0.8023
38.	1.3551	0.8333	45.0	1.4500	0.8000
38.5	1.3615	0.8309	45.5	1.4573	0.7977

波美度 Bé			波美度 Bé		
	重	輕		重	輕
46.0	1.4646	0.7955	53.0	1.5761	0.7650
46.5	1.4721	0.7932	53.5	1.5847	0.7629
47.0	1.4796	0.7910	54.0	1.5934	0.7609
47.5	1.4872	0.7887	54.5	1.6022	0.7588
48.0	1.4948	0.7865	55.0	1.6111	0.7568
48.5	1.5026	0.7843	55.5	1.6201	0.7547
49.0	1.5104	0.7821	56.0	1.6292	0.7527
49.5		0.7799	56.5	1.6384	0.7507
50.0	1.5263	0.7778	57.0	1.6477	0.7487
50.5	1.5344	0.7758	57.5	1.6571	0.7467
51.0	1.5426	0.7735	58.0	1.6667	0.7447
51.5	1.5508	0.7713	58.5	1.6763	0.7427
52.0	1.5591	0.7692	59.0	1.6860	0.7407
52.5	1.5676	0.7671	59.5	1.6959	0.7388

波美度		波美度			
Be	重	輕	Be	重	輕
60.0	1.7059	0.7368	67.0	1.8590	0.7107
60.5	1.7160	0.7349	67.5	1.8710	0.7089
61.0	1.7262	0.7330	68.0	1.8831	0.7071
61.5	1.7363	0.7311	68.5	1.8954	0.7053
62.0	1.7470	0.7292	69.0	1.9079	0.7035
62.5	1.7576	0.7273	69.5	1.9205	0.7018
63.0	1.7683	0.7254	70.0	1.9333	0.7000
63.5	1.7791	0.7235	71.0	—	0.6965
64.0	1.7901	0.7216	72.0	—	0.6931
64.5	1.8012	0.7198	73.0	—	0.6897
65.0	1.8125	0.7179	74.0	—	0.6863
65.5	1.8239	0.7161	75.0	—	0.6829
66.0	1.8354	0.7143	76.0	—	0.6796
66.5	1.8471	0.7125	77.0	—	0.6763

波美度 Bé	重		波美度	輕	
	重	輕		重	輕
78.0	—	0.6731	80.0	—	0.6667
79.0	—	0.6677			

(2) 各種固体之比重(常温)

物	價	比 重	物	價	比 重
硬 石	膏	2.96	水 炭		0.3 ~ 0.5
瑪 瑙	岩	2.5 ~ 2.8	軟 瀾 掩 鑽		3.2 ~ 4.6
玄 武	岩	2.8 ~ 3.2	白 雲 石		2.9
琥 珀	珀	1.0 ~ 1.1	長 石		2.5 ~ 2.6
混 凝	土	1.8 ~ 2.5	燧 石		2.6 ~ 2.8
輕 石	石	0.4 ~ 0.9	石 膏 (燒)		1.8
結 晶 密 陀	僧	9.3 ~ 9.4	石 膏 (鑄入用)		0.95 ~ 1.0
褐 炭	炭	1.2 ~ 1.5	玻 璃		2.5 ~ 2.7
石 炭	炭	1.2 ~ 1.5	硬 璃 (結 晶)		2.9 ~ 3.0
骸 炭	炭	1.4	玻 璃 (燧 石)		3.3 ~ 3.5

物 質	比 重	物 質	比 重
石 灰 (主)	2.8 ~ 3.2	燒 粉	1.9 ~ 2.2
石 灰 (消)	1.2 ~ 1.3	頁 岩	2.6 ~ 2.8
石 灰 (三合土)	1.6 ~ 1.8	高 爐 鑄 砂	3.6 ~ 3.8
石 灰 石	2.5 ~ 2.8	主 剛 砂	4.0
大 理 石	2.6 ~ 2.8	滑 石	2.7
泥 灰 岩	2.3 ~ 2.5	岩 石	2.3 ~ 2.4
石 土	2.0 ~ 2.2	水 泥	3.0 ~ 3.2
瓦 岩	2.7 ~ 2.8		2.6 ~ 3.0
磁 器	2.2 ~ 2.5	雲 母	2.6 ~ 3.2
砂 礫 (礫)	1.4 ~ 1.6	片 麻 岩	2.4 ~ 2.7
砂 礫 (礫)	1.7 ~ 2.1	花 崗 岩	2.5 ~ 3.0
砂 岩	2.2 ~ 2.5		
礫	1.8 ~ 2.0		

(3) 酸類及氫氧化銣之濃度表

	分子式	分子量	% (重量)	比重	100中 酸或鹼 之 數	規定度	1N溶液1L之調製時 所要CC數
鹽酸	HCl	36.466	35%以上	1.18	0.41	11.3	88.9
硝酸	HNO ₃	63.061	68.70	1.41	0.97	11.5	65
硫酸	H ₂ SO ₄	98.08	94%以上	1.83	1.72	35.1	28.5
過氯酸	HClO ₄	100.475	70	1.66	1.16	11.6	85.9
氟化氫酸	HF	20.008	46%以上	1.15	0.53	26.5	37.7
磷酸	H ₃ PO ₄	98.043	85%以上	1.69	1.44	147-44	22.7 — 68.1
碘化氫酸	HI	127.94	45	1.48	0.67	5.2	191
溴化氫酸	HBr	80.924	40*	1.48	0.55	6.8	147
醋酸	CH ₃ COOH	60.032	99.5%以上	1.05	1.04	17.4	57.7
氫氧化銣	NH ₄ OH	35.047	27% NH ₃ 55.6% NH ₄ OH以上	0.90	0.24 (0.5 NH ₄ OH)	14.3	70.9

(4) 酸, 鹼之比重與規定度

$d_{15}^{\circ} =$ $dr \frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$	溶 液 之 規 定 度						$d_{15}^{\circ} =$ $dr \frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$	規定度
	H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	KOH	NaOH	Na ₂ CO ₃		NH ₃
1.010	0.324	0.593	0.305	0.213	0.239	0.198	0.995	0.666
1.020	0.634	1.155	0.599	0.413	0.464	0.383	0.990	1.224
1.030	0.951	1.737	0.899	0.616	0.700	0.571	0.985	1.934
1.040	1.264	2.328	1.197	0.822	0.939	0.762	0.980	2.637
1.050	1.578	2.929	1.497	1.032	1.182	0.956	0.975	3.343
1.060	1.896	3.544	1.796	1.246	1.431	1.153	0.970	4.043
1.070	2.223	4.158	2.092	1.462	1.684	1.353	0.965	4.740
1.080	2.555	4.784	2.389	1.682	1.942	1.556	0.960	5.453
1.090	2.887	5.414	2.685	1.903	2.205	1.762	0.955	6.208
1.100	3.219	6.037	2.985	2.128	2.472	1.971	0.950	6.966
1.110	3.556	6.673	3.287	2.356	2.744	2.183	0.945	7.722
1.120	3.885	7.317	3.594	2.586	3.021	2.408	0.940	8.480
1.130	4.219	7.981	3.902	2.819	3.302	2.626	0.935	9.251

d_{15}^{15} $dr = \frac{15}{4}$	溶 液 及 規 定 度						d_{15}^{15} $dr = \frac{15}{4}$	規 定 度
	H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	KOH	NaOH	Na ₂ CO ₃		
1.140	4.559	8.646	4.215	3.046	3.588	2.847	0.930	10.03
1.150	4.903	9.327	4.531	3.292	3.878	3.071	0.925	10.81
1.160	5.249	10.03	4.850	3.532	4.173		0.920	11.59
1.170	5.600	10.74	5.174	3.778	4.472		0.915	12.39
1.180	5.958	11.45	5.499	4.023	4.776		0.910	13.19
1.190	6.319	12.15	5.828	4.272	5.084		0.905	13.99
1.200	6.685	12.87	6.159	4.523	5.397		0.900	14.80
1.210	7.052		6.470	4.776	5.714		0.895	15.61
1.220	7.427		6.824	5.030	6.039		0.890	16.42
1.230	7.803		7.175	5.288	6.365		0.885	17.23
1.240	8.162		7.531	5.550	6.693		0.880	18.26
1.250	8.521		7.894	5.811	7.032			
1.260	8.882		8.261	6.075	7.375			
1.270	9.248		8.635	6.341	7.722			

d _{15°} = dr = $\frac{15}{4}$	溶液之規定度					d _{15°} = dr = $\frac{15}{4}$	規定度
	H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	KOH	NaOH		
1.280	9.673		9.016	6.609	8.078		
1.290	10.00		9.401	6.882	8.432		
1.300	10.39		9.792	7.152	8.795		
1.310	10.78		10.20	7.423	9.166		
1.320	11.17		10.62	7.704	9.542		
1.330	11.57		11.05	7.981	9.921		
1.340	11.95		11.49	8.264	10.309		
1.350	12.34		11.95	8.547	10.704		

(5) 酸的比重與濃度

(a) 鹽酸的比重與濃度 (Lunge — Marchlewski)

比重(真空) 15°/4°	HCl %	HCl g/l	比重(真空) 15°/4°	HCl %	HCl g/l
1.000	0.16	16	1.060	12.19	129
1.005	1.15	12	1.065	13.19	141
1.010	2.14	22	1.070	14.17	152
1.015	3.12	32	1.075	15.16	163
1.020	4.13	42	1.080	16.15	174
1.025	5.15	53	1.085	17.13	186
1.030	6.15	64	1.090	18.11	197
1.035	7.15	74	1.095	19.06	209
1.040	8.16	85	1.100	20.01	220
1.045	9.16	96	1.105	20.97	232
1.050	10.17	107	1.110	21.92	234
1.055	11.18	118	1.115	22.86	255

比重(真空) 15°/4°	HCl %	HCl g/d	比重(真空) 15°/4°	HCl %	HCl g/d
1.120	23.82	267	1.163	32.10	393
1.125	24.78	278	1.165	32.49	399
1.130	25.75	291	1.170	33.46	392
1.135	26.70	303	1.171	33.65	394
1.140	27.66	315	1.175	34.42	404
1.1425	28.14	322	1.180	35.39	418
1.145	28.61	328	1.185	36.31	430
1.150	29.57	340	1.190	37.23	443
1.152	29.95	345	1.195	38.16	456
1.155	30.55	353	1.200	39.11	469
1.160	31.52	366			

(水) 硝酸的比重与浓度 (dünge - Rey)

比重(真空)	HNO ₃ %	HNO ₃ g/d	比重(真空)	HNO ₃ %	HNO ₃ g/d
15°/4°			15°/4°		
1.000	0.10	1	1.065	11.51	123
1.005	1.00	10	1.070	12.33	132
1.010	1.90	19	1.075	13.15	141
1.015	2.80	28	1.080	13.95	151
1.020	3.70	38	1.085	14.74	160
1.025	4.60	47	1.090	15.53	169
1.030	5.50	57	1.095	16.32	179
1.035	6.38	66	1.100	17.11	188
1.040	7.26	75	1.105	17.89	198
1.045	8.13	85	1.110	18.67	207
1.050	8.97	94	1.115	19.45	217
1.055	9.84	104	1.120	20.23	227
1.060	10.68	113	1.125	21.00	236

比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃	比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃
15°/4°	%	g/d	15°/4°	%	g/d
1.130	21.97	246	1.200	32.36	388
1.135	22.54	256	1.205	33.09	399
1.140	23.31	266	1.210	33.82	409
1.145	24.08	276	1.215	34.55	420
1.150	24.84	285	1.220	35.28	430
1.155	25.60	296	1.225	36.03	441
1.160	26.36	306	1.230	36.78	452
1.165	27.12	316	1.235	37.53	463
1.170	27.88	326	1.240	38.27	475
1.175	28.63	336	1.245	39.05	486
1.180	29.38	347	1.250	39.82	498
1.185	30.13	357	1.255	40.58	509
1.190	30.88	367	1.260	41.34	521
1.195	31.62	378	1.265	42.10	533

比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃	比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃
15°/4°	g/o	g/d	15°/4°	g/o	g/d
1.270	42.87	544	1.335	53.22	710
1.275	43.63	556	1.340	54.07	725
1.280	44.41	568	1.345	54.93	739
1.285	45.18	581	1.350	55.79	753
1.290	45.95	593	1.355	56.66	768
1.295	46.72	605	1.360	57.57	783
1.300	47.49	617	1.365	58.48	798
1.305	48.26	630	1.370	59.39	814
1.310	49.07	643	1.375	60.30	829
1.315	49.89	656	1.380	61.27	846
1.320	50.71	669	1.3833	61.92	857
1.325	51.53	683	1.385	62.24	862
1.330	52.37	697	1.390	63.23	879
1.3325	52.80	704	1.395	64.25	896

比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃	比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃
15% ²⁰	%	g/d	15% ²⁰	%	g/d
1.400	55.30	914	1.470	82.90	1219
1.405	66.40	933	1.475	84.45	1246
1.410	67.50	952	1.480	86.05	1274
1.415	68.63	971	1.485	87.70	1302
1.420	69.80	991	1.490	89.60	1335
1.425	70.98	1011	1.495	91.60	1369
1.430	72.17	1032	1.500	94.09	1411
1.435	73.39	1053	1.501	94.60	1420
1.440	74.68	1075	1.502	95.08	1428
1.445	75.98	1098	1.503	95.55	1436
1.450	77.28	1121	1.504	96.00	1444
1.455	78.60	1144	1.505	96.39	1451
1.460	79.98	1168	1.506	96.76	1459
1.465	81.42	1193	1.507	97.13	1464

比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃	比重(真空)	HNO ₃	HNO ₃
15/4°	%	g/d	15/4°	%	g/d
1.508	95.50	1470	1.515	99.01	1501
1.509	97.84	1476	1.516	99.21	1504
1.510	98.10	1481	1.517	99.34	1507
1.511	98.32	1486	1.518	99.46	1510
1.512	98.53	1490	1.519	99.57	1512
1.513	98.73	1494	1.520	99.67	1515
1.514	98.90	1497			

(C) 硫酸的比重与浓度 (Lunge - goler)

比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
15/4°	%	g/d	15/4°	%	g/d
1.000	0.09	1	1.015	2.30	23
1.005	0.23	8	1.020	3.03	31
1.010	1.57	16	1.025	3.76	39

比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
15/4°	%	g/L	15/4°	g/L	g/L
1.030	4.41	46	1.100	14.35	158
1.035	5.23	54	1.105	15.03	166
1.040	5.96	62	1.110	15.71	175
1.045	6.67	71	1.115	16.36	183
1.050	7.37	77	1.120	17.01	191
1.055	8.07	85	1.125	17.66	199
1.060	8.77	93	1.130	18.31	207
1.065	9.47	102	1.135	18.96	215
1.070	10.19	109	1.140	19.61	223
1.075	10.90	117	1.145	20.26	231
1.080	11.60	125	1.150	20.91	239
1.085	12.30	133	1.155	21.55	248
1.090	12.99	142	1.160	22.19	257
1.095	13.67	150	1.165	22.83	266

比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
15°/4°	o/o	g/d	15°/4°	o/o	g/d
1.170	23.47	275	1.240	32.28	470
1.175	24.12	283	1.245	32.86	479
1.180	24.76	292	1.250	33.43	418
1.185	25.40	301	1.255	34.00	426
1.190	26.04	310	1.260	34.57	435
1.195	26.68	319	1.265	35.14	444
1.200	27.32	328	1.270	35.71	454
1.205	27.95	337	1.275	36.29	462
1.210	28.58	346	1.280	36.87	472
1.215	29.21	355	1.285	37.45	481
1.220	29.84	364	1.290	38.03	490
1.225	30.48	373	1.295	38.61	500
1.230	31.11	382	1.300	39.19	510
1.235	31.70	391	1.305	39.77	519

比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
15°/4°	%	g/d	15°/4°	%	g/d
1.310	40.35	529	1.380	48.00	662
1.315	40.93	538	1.385	48.53	672
1.320	41.50	548	1.390	49.06	682
1.325	42.08	557	1.395	49.59	692
1.330	42.66	567	1.400	50.11	702
1.335	43.20	577	1.405	50.63	711
1.340	43.74	586	1.410	51.14	721
1.345	44.28	596	1.415	51.66	730
1.350	44.82	605	1.420	52.15	740
1.355	45.35	614	1.425	52.63	750
1.360	45.88	624	1.430	53.11	759
1.365	46.41	633	1.435	53.59	769
1.370	46.94	643	1.440	54.07	779
1.375	47.47	653	1.445	54.55	789

比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/d	比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/d
1.450	55.03	798	1.520	61.59	936
1.455	56.50	808	1.525	62.06	946
1.460	55.97	817	1.530	62.53	957
1.465	56.43	827	1.535	63.00	967
1.470	56.90	837	1.540	63.43	977
1.475	57.37	846	1.545	63.85	987
1.480	57.83	856	1.550	64.26	996
1.485	58.28	865	1.555	64.67	1006
1.490	58.47	876	1.560	65.08	1015
1.495	59.22	885	1.565	65.49	1025
1.500	59.70	896	1.570	65.90	1035
1.505	60.18	906	1.575	66.30	1044
1.510	60.65	916	1.580	66.71	1054
1.515	61.12	926	1.585	67.13	1064

比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	比重(真空)	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄
15°/4°	o/o	g/d	15°/4°	o/o	g/d
1.590	67.59	1075	1.660	73.64	1222
1.595	68.05	1085	1.665	74.07	1233
1.600	68.51	1096	1.670	74.51	1244
1.605	68.97	1107	1.675	74.97	1256
1.610	69.43	1118	1.680	75.42	1267
1.615	69.89	1128	1.685	75.86	1278
1.620	70.32	1139	1.690	76.30	1289
1.625	70.74	1150	1.695	76.73	1301
1.630	71.16	1160	1.700	77.17	1312
1.635	71.57	1170	1.705	77.60	1323
1.640	71.99	1181	1.710	78.04	1334
1.645	72.40	1192	1.715	78.48	1346
1.650	72.82	1202	1.720	78.92	1357
1.655	73.23	1212	1.725	79.36	1369

比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/L	比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/L
1.730	77.80	1381	1.800	86.90	1564
1.735	80.24	1392	1.805	87.60	1581
1.740	82.68	1404	1.810	88.30	1598
1.745	84.12	1416	1.815	89.05	1621
1.750	85.56	1427	1.820	90.05	1637
1.755	87.00	1439	1.821	90.20	1643
1.760	88.44	1451	1.822	90.40	1647
1.765	89.88	1463	1.823	90.60	1651
1.770	91.32	1475	1.824	90.80	1656
1.775	92.76	1487	1.825	91.00	1661
1.780	94.20	1504	1.826	91.25	1666
1.785	95.10	1519	1.827	91.50	1671
1.790	95.70	1534	1.828	91.70	1676
1.795	96.30	1549	1.829	91.90	1681

比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/L	比重(真空) 15°/4°	H ₂ SO ₄ %	H ₂ SO ₄ g/L
1.830	92.10	1685	1.8405	95.95	1765
1.831	92.30	1690	1.8410	97.00	1786
1.832	92.52	1695	1.8415	97.70	1799
1.833	92.75	1700	1.8410	98.20	1808
1.834	93.05	1706	1.8405	98.70	1816
1.835	93.43	1713	1.8400	99.20	1825
1.836	93.80	1722	1.8395	99.45	1830
1.837	94.20	1730	1.8390	99.70	1834
1.838	94.60	1739	1.8385	99.95	1838
1.839	95.00	1748			
1.840	95.60	1759			

(d) 發煙硫酸(市販)的比重(20°) (Cl. Winkler)

比 重 (20°)	SO ₃ 總量	100分中的含量		
		得蒸溜 SO ₃	H ₂ SO ₄	66°B的酸
1.825	75.31	—	92.25	100
1.840	77.38	—	94.79	91.61
1.845	79.28	—	97.11	83.92
1.850	80.01	—	98.01	80.91
1.855	80.95	—	99.16	77.15
1.860	81.84	1.54	98.46	73.55
1.865	82.12	2.66	97.24	72.43
1.870	82.41	4.28	95.76	71.24
1.875	82.63	5.44	94.56	70.05
1.880	82.81	6.42	93.58	69.62
1.885	82.97	7.29	92.76	68.97
1.890	83.13	8.16	91.94	68.23
1.895	83.43	9.34	90.66	67.48
1.900	83.48	10.07	89.93	66.91

比 重 (20°)	SO ₃ 總量	100 分 中 的 含 有 量		
		得 蒸 溜 SO ₃	H ₂ SO ₄	66°B 的 酸
1.905	83.57	10.56	89.44	66.34
1.910	83.73	11.43	88.57	65.91
1.915	84.08	13.33	86.67	64.48
1.920	84.56	15.95	84.05	62.73
1.925	85.06	18.67	81.33	60.51
1.930	85.57	21.34	78.66	58.44
1.935	86.23	25.65	74.35	55.77
1.940	86.78	28.03	71.97	53.54
1.945	87.13	29.94	70.06	52.12
1.950	87.41	31.46	68.54	50.99
1.955	87.65	32.77	67.23	50.02
1.960	88.22	35.87	64.13	47.71
1.965	88.92	39.68	60.32	44.87
1.670	89.83	44.64	55.36	41.19

(2) 菸煙硫酸的比重 (35°) (Knietzsch)

SO ₃ 總量 %	遊離 SO ₃ %	比 重	SO ₃ 總量 %	遊離 SO ₃ %	比 重
81.63	0	1.8186	86.40	26	1.9158
81.99	2	1.8270	86.76	28	1.9220
82.36	4	1.8360	87.14	30	1.9280
82.73	6	1.8425	87.50	32	1.9338
83.09	8	1.8498	87.87	34	1.9405
83.46	10	1.8565	88.24	36	1.9474
83.82	12	1.8627	88.60	38	1.9535
84.20	14	1.8692	88.97	40	1.9584
84.56	16	1.8756	89.33	42	1.9612
84.92	18	1.8830	89.70	44	1.9643
85.30	20	1.8918	90.07	46	1.9672
85.66	22	1.9020	90.44	48	1.9702
86.03	24	1.9092	90.81	50	1.9733

SO ₂ 總量 %	遊離SO ₂ %	比 重	SO ₂ 總量 %	遊離SO ₂ %	比 重
91.18	92	1.9749	95.95	68	1.9315
91.55	54	1.9760	96.32	80	1.9251
91.91	56	1.9772	96.69	82	1.9183
92.28	58	1.9784	97.05	84	1.9115
92.65	60	1.9798	97.42	86	1.9046
93.02	62	1.9799	97.78	88	1.8980
93.38	64	1.9672	98.16	90	1.8888
93.75	66	1.9635	98.53	92	1.8800
94.11	68	1.9600	98.90	94	1.8712
94.48	70	1.9564	99.26	96	1.8605
94.85	72	1.9502	99.63	98	1.8488
95.21	74	1.9442	100.00	100	1.8370
95.58	76	1.9379			

(6) 鹼的比重與濃度

(a) 氨水的比重與濃度 (Lunge - Wiernik)

比 重	NH ₃	NH ₃	比 重	NH ₃	NH ₃
15°/15°	%	g/d	15°/15°	%	g/d
1.000	0.00	0.0	0.966	8.33	80.5
0.998	0.45	4.5	0.964	8.84	85.2
0.996	0.91	9.1	0.962	9.35	89.9
0.994	1.37	13.6	0.960	9.91	95.1
0.992	1.84	18.2	0.958	10.47	100.3
0.990	2.31	22.9	0.954	11.60	110.7
0.986	3.30	32.5	0.952	12.17	115.9
0.982	4.30	42.2	0.950	12.74	121.0
0.980	4.80	47.0	0.948	13.31	126.2
0.974	6.30	61.4	0.946	13.88	131.3
0.970	7.31	70.9	0.944	14.46	136.5
0.968	7.82	75.7	0.942	15.04	141.7

比 重 15°/15°	NH ₃ g/l	NH ₃ g/l	比 重 15°/15°	NH ₃ g/l	NH ₃ g/l
0.940	15.63	146.9	0.906	26.31	238.3
0.938	16.22	152.1	0.904	26.98	243.9
0.936	16.82	157.4	0.902	27.65	249.4
0.934	17.42	162.7	0.900	28.33	255.0
0.932	18.03	168.1	0.898	29.01	260.5
0.930	18.64	173.4	0.894	30.37	271.5
0.926	19.87	184.2	0.892	31.05	277.0
0.922	21.12	194.7	0.890	31.75	282.6
0.920	21.75	200.1	0.888	32.50	288.6
0.914	23.68	216.3	0.886	33.25	294.6
0.910	24.99	227.4	0.884	34.10	301.4
0.908	25.65	232.9	0.882	34.95	308.3

(8) 氫氧化鉀溶液的比重與濃度 (Lunge)

比 重 15°/4°	K O H %	K O H g/l	比 重 15°/4°	K O H %	K O H g/l
1.007	0.9	9	1.116	13.8	153
1.014	1.7	17	1.125	14.8	167
1.022	2.6	26	1.134	15.7	178
1.029	3.5	36	1.142	16.5	183
1.037	4.5	46	1.152	17.6	203
1.045	5.6	58	1.162	18.6	216
1.052	6.4	67	1.171	19.5	228
1.060	7.4	78	1.180	20.5	242
1.067	8.2	83	1.190	21.4	255
1.075	9.2	99	1.200	22.4	267
1.083	10.1	109	1.210	23.3	282
1.091	10.9	119	1.220	24.2	295
1.100	12.0	132	1.231	25.1	309
1.108	12.9	143	1.241	26.1	324

比 重 15°/40	KOH %	KOH g/d	比 重 15°/40	KOH %	KOH g/d
1.252	27.0	338	1.424	40.9	582
1.263	28.0	353	1.438	42.1	605
1.274	28.9	368	1.453	43.4	631
1.285	29.8	385	1.468	44.6	655
1.297	30.7	398	1.483	45.8	679
1.308	31.8	416	1.498	47.1	706
1.320	32.7	432	1.514	48.3	731
1.332	33.7	449	1.530	49.4	756
1.345	34.9	469	1.546	50.6	779
1.357	35.9	487	1.563	51.9	811
1.370	36.9	506	1.580	53.2	840
1.383	37.8	522	1.597	54.5	870
1.397	38.9	543	1.615	55.9	905
1.410	39.9	563	1.634	57.5	940

(C) 氫氧化鈉溶液的比重與濃度 (Lunge)

比 重	NaOH	NaOH	比 重	NaOH	NaOH
15°/4°	%	g/d	15°/4°	%	g/d
1.007	0.61	6	1.108	9.42	104
1.014	1.20	12	1.116	10.06	112
1.022	2.00	21	1.125	10.97	123
1.029	2.70	28	1.134	11.84	134
1.036	3.35	35	1.142	12.64	144
1.045	4.00	42	1.152	13.55	156
1.052	4.64	49	1.162	14.37	167
1.060	5.29	56	1.171	15.13	177
1.067	5.87	63	1.180	15.91	188
1.075	6.55	70	1.190	16.77	200
1.083	7.31	77	1.200	17.67	212
1.091	8.00	87	1.210	18.58	225
1.100	9.42	95	1.220	19.58	239

比 重 15°/4°	NaOH %	NaOH g/L	比 重 15°/4°	NaOH %	NaOH g/L
1.231	20.59	253	1.370	33.69	462
1.241	21.42	266	1.383	34.96	483
1.252	22.64	283	1.397	36.25	506
1.263	23.67	299	1.410	37.47	528
1.274	24.81	316	1.424	38.80	553
1.285	25.80	332	1.438	39.99	575
1.297	26.83	348	1.453	41.41	602
1.308	27.80	364	1.468	42.83	629
1.320	28.83	381	1.483	44.38	658
1.332	29.93	399	1.498	46.15	691
1.345	31.22	420	1.514	47.60	721
1.357	32.47	441	1.530	49.02	750

(C) 碳酸鈉溶液的比重與濃度 (Lunge)

比 重	波美度	Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
15/4°	Bé	o/o	o/o	g/d	g/d
1.007	1.0	0.67	1.807	6.8	18.2
1.014	2.0	1.33	3.587	13.5	36.4
1.022	3.1	2.09	5.637	21.4	57.6
1.029	4.1	2.76	7.444	28.4	76.6
1.036	5.1	3.43	9.251	35.5	95.8
1.045	6.2	4.29	11.570	44.8	120.9
1.052	7.2	4.94	13.323	52.0	140.2
1.060	8.2	5.71	15.400	60.5	163.2
1.067	9.1	6.37	17.180	68.0	183.3
1.075	10.1	7.12	19.203	76.5	206.4
1.083	11.1	7.88	21.252	85.3	230.2
1.091	12.1	8.62	23.248	94.0	253.6
1.100	13.2	9.43	25.432	103.7	279.8

比 重 15/4°	波美度 Bé	Na ₂ CO ₃ %	Na ₂ CO ₃ 10H ₂ O %	Na ₂ CO ₃ g/d	Na ₂ CO ₃ 10H ₂ O g/d
1.108	14.1	10.79	27.482	112.9	304.5
1.116	15.1	10.95	29.532	122.2	329.6
1.125	16.1	11.81	31.851	132.9	358.3
1.134	17.1	12.61	34.009	143.0	385.7
1.142	18.0	13.16	35.493	150.3	405.3
1.152	19.1	14.24	38.405	164.1	442.4

(7) 乙醇的比重與濃度

(a) 於種種的溫度下乙醇—水混合物的比重

g %	d 4°	d 10/4	d 20/4	d 30/4
0	0.99987	0.99973	0.99823	0.99568
5	0.99131	0.99102	0.98940	0.98670
10	0.98477	0.98391	0.98184	0.97872
15	0.97990	0.97806	0.97519	0.97137

$g \text{ } ^{9/10}$	$d \text{ } ^{1/4}$	$d \text{ } ^{10/4}$	$d \text{ } ^{20/4}$	$d \text{ } ^{30/4}$
20	0.97567	0.97260	0.96870	0.96402
25	0.97103	0.96668	0.96171	0.95613
30	0.96522	0.95976	0.95383	0.94744
35	0.95798	0.95165	0.94497	0.93794
40	0.94941	0.94245	0.93522	0.92772
45	0.93974	0.93238	0.92478	0.91695
50	0.92932	0.92169	0.91385	0.90579
55	0.91843	0.92061	0.91260	0.89438
60	0.90726	0.89928	0.89112	0.88277
65	0.89586	0.88775	0.87946	0.87100
70	0.88427	0.87605	0.86765	0.85907
75	0.87245	0.86416	0.85566	0.84698
80	0.86035	0.85202	0.84346	0.83471
85	0.84790	0.83955	0.83096	0.82218
90	0.83495	0.82657	0.81797	0.80918

g %	d ¹⁵ / ₄	d ¹⁵ / ₄	d ²⁰ / ₄	d ³⁰ / ₄
95	0.82122	0.81279	0.80420	0.79547
100	0.80627	0.79782	0.78932	0.78075

(表) 於溫度 15°C 時乙醇—水混合物的比重 (d¹⁵/₄)

重量%	d ¹⁵ / ₄	重量%	d ¹⁵ / ₄	重量%	d ¹⁵ / ₄	重量%	d ¹⁵ / ₄
1	0.99724	11	0.98176	21	0.96995	31	0.95521
2	0.99542	12	0.98039	22	0.96819	32	0.95355
3	0.99366	13	0.97913	23	0.96690	33	0.95185
4	0.99196	14	0.97790	24	0.96558	34	0.95011
5	0.99032	15	0.97669	25	0.96423	35	0.94832
6	0.98874	16	0.97549	26	0.96283	36	0.94650
7	0.98722	17	0.97430	27	0.96139	37	0.94464
8	0.98576	18	0.97311	28	0.95991	38	0.94274
9	0.98435	19	0.97191	29	0.95839	39	0.94080
10	0.98299	20	0.97069	30	0.95682	40	0.93884

重量%	d 15/4	重量%	d 15/4	重量%	d 15/4	重量%	d 15/4
41	0.93692	56	0.90441	71	0.86949	86	0.83273
42	0.93489	57	0.90214	72	0.86711	87	0.83016
43	0.93284	58	0.89985	73	0.86472	88	0.82756
44	0.93076	59	0.89756	74	0.86233	89	0.82493
45	0.92866	60	0.89526	75	0.85993	90	0.82228
46	0.92654	61	0.89290	76	0.85752	91	0.81960
47	0.92439	62	0.89059	77	0.85510	92	0.81688
48	0.92223	63	0.88827	78	0.85267	93	0.81413
49	0.92005	64	0.88594	79	0.85023	94	0.81134
50	0.91785	65	0.88361	80	0.84777	95	0.80851
51	0.91565	66	0.88127	81	0.84530	96	0.80563
52	0.91342	67	0.87893	82	0.84282	97	0.80270
53	0.91118	68	0.87658	83	0.84032	98	0.79971
54	0.90893	69	0.87422	84	0.83780	99	0.79666
55	0.90667	70	0.87186	85	0.83527	100	0.79354

(C) 乙醇—水混合物的容量%及比重(15.56°/15.56°C)

V %	d 15.56°/15.56	V %	d 15.56°/15.56	V %	d 15.56°/15.56	V %	d 15.56°/15.56
0	1.00000	14	0.98210	28	0.96760	42	0.94858
1	0.99850	15	104	29	648	43	693
2	703	16	0.97998	30	534	44	524
3	559	17	895	31	418	45	351
4	419	18	794	32	296	46	174
5	282	19	694	33	170	47	0.93993
6	150	20	595	34	041	48	808
7	022	21	496	35	0.95908	49	619
8	0.98899	22	395	36	770	50	426
9	799	23	293	37	628	51	230
10	661	24	189	38	482	52	031
11	544	25	084	39	332	53	0.92830
12	430	26	0.96978	40	178	54	626
13	319	27	870	41	020	55	419

V 0/0	d 15.56/15.56	V 0/0	d 15.56/15.56	V 0/0	d 15.56/15.56	V 0/0	d 15.56/15.56
56	0.92210	68	0.89489	80	0.86380	92	0.82705
57	0.91997	69	245	81	100	93	351
58	784	70	0.88999	82	0.85817	94	0.81984
59	565	71	751	83	531	95	603
60	344	72	499	84	240	96	206
61	120	73	244	85	0.84944	97	0.80792
62	0.90893	74	0.87987	86	642	98	356
63	664	75	728	87	336	99	0.79889
64	434	76	465	88	025	100	389
65	202	77	199	89	0.83707		
66	0.89967	78	0.86929	90	382		
67	729	79	656	91	049		

(d) 容量及重量乙醇比重計算表

容量	重量	容量	重量	容量	重量	容量	重量	容量	重量
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
100.0	100.15	87.0	82.1	74.0	66.9	61.0	53.3	48.0	40.8
99.0	98.5	86.0	80.8	73.0	65.8	60.0	52.3	47.0	39.9
98.0	97.0	85.0	79.6	72.0	64.8	59.0	51.3	46.0	39.0
97.0	95.5	84.0	78.4	71.0	63.7	58.0	50.4	45.0	38.0
96.0	94.0	83.0	77.2	70.0	62.6	57.0	49.4	44.0	37.1
95.0	92.6	82.0	76.0	69.0	61.6	56.0	48.4	43.0	36.2
94.0	91.2	81.0	74.9	68.0	60.5	55.0	47.4	42.0	35.3
93.0	89.8	80.0	73.7	67.0	59.5	54.0	46.5	41.0	34.5
92.0	88.5	79.0	72.5	66.0	58.4	53.0	45.5	40.0	33.6
91.0	87.1	78.0	71.4	65.0	57.4	52.0	44.6	39.0	32.7
90.0	85.8	77.0	70.3	64.0	56.4	51.0	43.6	38.0	31.8
89.0	84.6	76.0	69.2	63.0	55.4	50.0	42.7	37.0	30.9
88.0	83.3	75.0	68.0	62.0	54.3	49.0	41.7	36.0	30.0

容量	重量	容量	重量	容量	重量	容量	重量	容量	重量
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
35.0	29.2	26.0	21.5	17.0	13.9	8.0	6.5		
34.0	28.3	25.0	20.6	16.0	13.1	7.0	5.7		
33.0	27.4	24.0	19.8	15.0	12.2	6.0	4.9		
32.0	26.6	23.0	18.9	14.0	11.4	5.0	4.1		
31.0	25.7	22.0	18.1	13.0	10.6	4.0	3.3		
30.0	24.9	21.0	17.2	12.0	9.8	3.0	2.5		
29.0	24.0	20.0	16.4	11.0	8.9	2.0	1.7		
28.0	23.2	19.0	15.6	10.0	8.1	1.0	0.8		
27.0	22.3	19.0	14.7	9.0	7.3				

凡. 油脂的主要性質

(1) 普通食用油類及脂肪之常數

油類:	Reichert-Polenske	不鹼化物	游离脂肪酸	不溶脂肪酸及不鹼化物質					
	Meissl 值	值	碘 %	以鹼計 %	Hieber 值 %	凝固點 °C	熔點 °C	碘 值	平均分子量
橄欖油	0.6	-----	0.4-1.2	0.3-5X	94-96	17-26	19-31	86-90	280-286
花生油	0.5	-----	0.5-1.0	0.8-4.1	95-96	22-33	26-36	95-104	282
葡萄油	0-0.8	-----	0.5-1.0	0.5-1.1	94-97	16-19	16-21	100-106	307-321
黑芥子油	-----	-----	-----	-----	95-96	6-8	9-17	107-127	300-318
白芥子油	-----	-----	-----	-----	96-97	9-10	12-16	94-111	302-310
Charlock	-----	-----	-----	-----	94-95	-----	-----	-----	312-337
綿籽油	0.7-0.9	-----	0.7-1.7	0.0-3	95-96	28-37	34-40	105-115	275
玉蜀黍油	0.3-5	-----	1.2-2.9	1.4	93-96	13-19	18-23	113-125	-----
芝麻油	1-2	-----	0.9-1.3	0.2-0.5	95-96	19-24	23-32	109-112	286
黃豆油	0.4-0.7	-----	1.3-1.5	0.3-3.0	95.5	13-21	26-29	122	-----
亞麻子油	-----	-----	0.3-2.0	-----	95-95.5	13-21	17-21	179-210	283
罌粟子油	-----	-----	0.4	-----	94.5-95.5	15-17	20-24	139	-----

	Reichert-Polenske		不鹼化物質		不溶脂肪酸及不鹼化物質				
	Meissel值	值	%	游離脂肪 鹼性磷酸	Hegner 值 %	凝固点 °C	熔点 °C	碘 值	平均分子量
向日葵油	-----	-----	0.3-0.7	-----	95	17-18	17-24	124-134	-----
猪 脂 油	0.2	-----	-----	-----	97	-----	-----	-----	-----
脂 脂 類:									
椰子奶油	0.2-0.8	-----	-----	2.8-6.5	94.5	45-51	48-53	32-39	-----
椰子油	6.0-8.5	15.5-20.5	0.17-0.3	3-5	88.5-90.5	21-25	24-27	8.4-9.3	205-215
棕 榈 仁 油	4.0-7.6	6.6-12	-----	2-5	91-91.5	20-26	26-29	12	211-223
奶 油	2.4-3.4	1.5-3.5	-----	-----	86.5-90	33-38	38-45	28-31	258-266
猪 脂	0.2-0.8	0.4-0.6	0.2-0.4	0.1-0.6	96	34-42	35-47	64	278
牛 脂	0.2-0.6	0.5-0.6	-----	-----	95-96	42-45	43-47	25-41	270-285
羊 脂	0.3	-----	-----	-----	95.5	43-45	46-54	35	283
握 料 油	0.3-0.4	0.5-0.6	-----	0.2-0.6	95-96	-----	-----	-----	-----
握料脂腊脂	-----	-----	-----	-----	-----	48-51	-----	-----	-----
綿籽脂腊脂	-----	-----	-----	-----	95.5-96.5	35-41	27-30	94	-----
椰子脂腊脂	3.2-6.3	-----	-----	-----	-----	26-27	28	-----	209
棕 榈 仁 脂 腊 脂	2.2	-----	-----	-----	-----	28	28-30	-----	211

* 不可食者至30 † 不可食者至18 ‡ 不可食者至25 § 不可食者至18

油類	比重	熔點 °C	凝固點 °C	折光率 油	折光率 脂	折光率 計	折射指數	碘化度	碘價	Maxwell 值 °C	乙醚價
油類:	$\frac{15.5}{75.5}$	-----	-----	25°	25°	-----	-----	-----	-----	-----	-----
橄欖油	0.915-0.918	-----	-6-+10	60-64	1.4650-1.4685	185-196	77-95	42-52	10.6		
花生油	0.917-0.928	-----	0-+3	65-67.5	1.4691-1.4709	186-196	83-105	45-51	9.1		
葡萄油	0.913-0.917	-----	-10-+10	68-70	1.4708-1.4723	188-199	94-105	55-64	14.7		
罌芥子油	0.915-0.919	-----	-17--15	68-71	1.4717-1.4729	173-176	99-122	42-43	-----		
白芥子油	0.914-0.916	-----	-16--15	64-69	1.4638-1.4717	170-178	92-103	44-50	-----		
Charlock	0.922-0.923	-----	-----	70-72	1.4720-1.4734	177-181	103-121	-----	-----		
綿籽油	0.922-0.926	-----	-5-0	66-70	1.4698-1.4723	191-195	104-117	66-77	21-25		
玉蜀黍油	0.921-0.927	-----	-12-10	71-72	1.4729-1.4734	189-194	116-130	79-86	-----		
芝麻油	0.921-0.924	-----	-6--4	68-71	1.4710-1.4729	188-193	103-117	63-72	-----		
黃豆油	0.922-0.928	-----	-15--8	71-73	1.4727-1.4742	189-194	121-143	87-88	-----		
豆麻子油	0.931-0.941	-----	-25	81-87	1.4187-1.4824	190-196	170-202	90-145	4.0		
粟油	0.924-0.927	-----	-18	70-75	1.4723-1.4754	189-197	132-143	86-89	-----		
向日葵油	0.924-0.928	-----	-19-6	72	1.4735	188-194	120-135	81-82	-----		
猪脂油	0.915-0.918	-----	-----	54-60	1.4620-1.4660	190-198	67-88	45-47	-----		

	比 重	熔 点 °C	凝固点 °C	折 射 率 油 脂 計	折 射 攝 數	酸 化 度	碘 價	Maumene 價 °C	乙 醇 價
脂 肪 類	$\frac{100}{155}$	---	---	20°	40°	---	---	---	---
椰子奶油	0.858	28-35	21-27	46-48	1.4566-1.4580	192-202	32-41	---	2.8
椰子油	0.863-0.874	20-28	14-23	33-36	1.4414-1.4495	246-260	8-95	21	0.9-12.3
棕櫚仁油	0.859-0.873	23-30	20-27	36-39	1.4495-1.4517	242-255	13-18	---	1.9-8.4
奶 油	0.865-0.870	28-36	19-24	40.5-46	1.4527-1.4566	220-241	26-38	---	1.9-8.6
猪 油	0.859-0.864	36-46	27-30	48.5-52.5	1.4583-1.4609	193-203	54-70	24-42	2.6
牛 脂	0.860-0.863	42-49	27-35	46-49	1.4566-1.4586	193-200	35-45	32	2.7-8.6
羊 脂	0.858-0.860	44-49	32-41	49	1.4586	192-195	32-50	---	---
糧 料 油	0.860-0.863	30-39	---	47-50	1.4573-1.4593	198-202	40-50	---	---
糧料脂肪酯	0.858-0.862	41-54	40-50	40-48	1.4524-1.4580	192-197	8-27	20-22	---
綿籽脂肪酯	0.864-0.868	26-40	16-33	---	---	195	88-104	48	---
椰子脂肪酯	0.870	29	21-26	---	---	251-257	4-6.6	---	---
棕櫚仁脂肪酯	0.870	31-32	28	---	---	242	8	---	---

(2) 油脂類之運動粘度 (Stokes)

(七溫度 °C U 運動粘度)

油脂名	T	U	油脂名	T	U
蓖麻子油	20	10.27	棉籽油	37.8	0.384
"	37.8	2.64	菜種油	21	0.955 ~ 1.21
"	50	1.25	"	37.8	0.536
"	100	0.205	"	50	0.361
"	149	0.043	"	100	0.123
桐油	21	2.20 ~ 3.65	"	150	0.056
花生油	21	0.80 ~ 1.10	麻油	40	0.320
硬化花生油	40	0.48	杏仁油	"	0.350
嬰兒子油	21	0.650 ~ 0.660	硬化油	"	0.27 ~ 0.29
亞麻仁油	21	0.55	牛酪油	"	0.334 ~ 0.342
"	37.8	0.272	鯨油	37.8	0.411
"	50	0.190	海豹油	37.8	0.318 ~ 0.352
椰子油	40	0.260	豬脂油	"	0.431 ~ 0.485
玉蜀黍油	37.8	0.375 ~ 0.397	硬化臭油	40	0.48 ~ 0.508

(3) 機械油之運動粘度 (Stokes)

油 類	20 °C	50 °C	100 °C
重 柴 油	0.30 ~ 0.78	0.06 ~ 0.24	—
紡 錠 油	0.094 ~ 0.46	0.04 ~ 0.16	—
械 器 油	0.70 ~ 2.0	0.17 ~ 0.57	—
空 氣 壓 縮 油	0.71 ~ 1.69 (20°C)	0.17 ~ 0.35	—
電 械 油	1.0 以下	0.22 ~ 0.59	—
內 燃 機 潤 滑 油	—	0.20 ~ 2.3	0.056 ~ 0.20
氣 缸 油	—	0.04 ~ 0.094 (150°C)	0.17 ~ 0.54
冷 凍 機 油	0.32 ~ 0.46	0.12 以上	—

(4) 油類及揮發性液体之閃點

液 体	閃 點	
	C°	F°
冰 醋 酸	44	111.2
醋 酸 酐	43.5	110
丙 酮	1.8	35
丙 烯 醇	21.5	70
第 一 戊 醇	46	114.8
第 三 戊 醇	19.5	67
第 一 丁 醇	35	95
第 三 丁 醇	11.5	52
爰 性 酒 精	4.5 至 15.5	40 至 60
酒 精, 100 %	12	53.6
酒 精, 80 %	19	66.2
酒 精, 60 %	22.75	72.9
酒 精, 40 %	26.25	80

液 体	閃	点
	C°	F°
酒精, 20%	36.75	98
酒精, 10%	49.0	120.2
異戊醇	42	107.6
異丁醇	27.5	81.5
甲醇, 100%	9.5	49.1
甲醇, 80%	16.75	62.1
甲醇, 60%	22.75	72.9
甲醇, 40%	30	86.0
甲醇, 20%	44.25	111.6
甲醇, 10%	58.75	137.7
丙醇	23.	73.4
異丙醇	11.75	53.1
醋酸戊酯	24.5	77.1
苯胺	26	78.8

液 体	闪 点	
	C°	F°
苯, 90% ¹⁰	15	59.0
苯, 50% ¹⁰	5	41
石油精(Benzine)	-15	5
石油精(Benzine) 60° Be'	-7至 0	19.4至 32
石油精(Benzine) 55° Be'	-3.5至 -1.8	27.5至 31.8
石油精(Benzine) 48° Be'	29.5至 40.5	85.1至 105
二硫化碳	-20	4
工業用異性丙苯	39	102.2
二甲基苯胺	76	168.8
醚	-20	4
石油醚(比重 0.7)	-20	4
醋酸乙酯	4.8	40.6
氯乙烷	-18	0
雜醇油	43.5至 54.5	110至 130

液 体	閃 点	
	C°	F°
汽油, 87° Be'	-18	0
汽油, 62° Be'	-18 至 -15	0 至 5
灯用石油	27 至 33	80.6 至 91.4
醋酸甲酯	46	40
重石腦油	32.5 至 42.5	60.5 至 108.5
溶剂石腦油	45 至 18.8	40 至 66
硝基苯	90	194
樟腦油	55	131
棉子油	170	338
猪 油	240	464
垂麻仁油	216 至 350	600 至 660
润滑油	260 至 320	500 至 600
石 蠟	107	224.6
石 油	21 至 23	69.8 至 73.4

液 体	閃 点	
	C°	F°
松 脂 油	130	266
戊 烷	-18	0
甲 苯	7	44.6
甲 苯 胺	85	185
松 節 油	35	95
二 甲 苯	30	86

九、鑛業之檢驗表

(1) 礦物之硬度 — 模標度 (Moh scale)

礦 物	硬度号数	礦 物	硬度号数
滑 石	1	正 長 石	6
石 膏	2	石 英	7
方 解 石	3	黃 晶	8
燐 石	4	剛 石	9
磷 灰 石	5	金 剛 石	10

(2) 各種氧化物之耐火度

名	稱	化學式	耐火度	測定者
Aluminium Oxide	礬土	Al_2O_3	2050	Kanolt
Bauxite	鉄鉛氧石	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$	1820	"
Beryllium Oxide	氧化鋇	BeO	2525	Ruff & Seiferheld
Calcium Oxide	石灰	CaO	>2450	"
Kaolin	磁土	Al_2O_3 $2SiO_2 \cdot 2H_2O$	1740	Kanolt
Magnesium Oxide	苦土	MgO	>2500	Ruff & Seiferheld
Silica	矽酸	SiO_2	1750	Kanolt
Sillimanite	矽線石	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1816	Day & Associates
Thorium Oxide	二氧化鈾	ThO_2	2470	Ruff & Suda
Titanium dioxide	二氧化鈦	TiO_2	1600~1700	"
Yttrium Oxide	二氧化釷	Y_2O_3	2400	"
Tin Oxide	氧化錫	SnO_2	1625	"
Zirconia	二氧化鋯	ZrO_2	2590	Ruff & Seiferheld

(3) 各種鑛物之耐火度

名	稱	主要成分	耐火度 °C
Apatite	磷 灰 石	$9 CaO \cdot 3 P_2O_5 \cdot CaF_2$	1270 ~ 1300
Akmitite	舊 鐵 輝 石	$Na_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4 SiO_2$	970 ~ 1020
Albite	舊 長 石	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2$	1135 ~ 1215
Almandine	貴 柘 榴 石	$3 FeO \cdot Al_2O_3 \cdot 3 SiO_2$	1150 ~ 1250
Anorthite	灰 長 石	$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$	1250 ~ 1350
Asbestos	石 綿	$CaO \cdot (Mg, Fe)O \cdot 4 SiO_2$	1285 ~ 1310
Beryl	綠 柱 石	$3 BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2$	1410 ~ 1340
Bronzite	古 銅 輝 石	$(Mg, Fe)O \cdot SiO_2$	1310 ~ 1370
Chromite	鉻 鐵 鉍	$FeO \cdot Cr_2O_3$	1850
Diopside	透 輝 石	$CaO \cdot MgO \cdot SiO_2$	1300 ~ 1320
Eleolite	脂 光 石	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2$	1145 ~ 1195
Enstatite	頑 火 輝 石	$MgO \cdot SiO_2$	1380 ~ 1400
Epidote	綠 簾 石	$H_2O \cdot 4 CaO \cdot 3 (Al, Fe)_2O_3 \cdot 5 SiO_2$	1250
Fayalite	鐵 橄 欖 石	$2 (Fe, Mg)O \cdot SiO_2$	1050 ~ 1075

名	稱	主要成分	耐火度 °C
Flourite	螢石	CaF_2	1378
Galena	方鉛礦	PbS	1115
Gehlenite		$2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$	1280 ~ 1300
Grossularite	綠柘榴石	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$	1150 ~ 1250
Haematite	赤鐵礦	Fe_2O_3	1350 ~ 1400
Hedenbergite		$\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	1100 ~ 1140
Kaolin	磁土	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1740
Labradorite	曹灰長石	$\text{Na} - \text{Ca} - \text{Felspar}$	1245 ~ 1250
Lepidolite	鱗雲母	$\text{Fe}_2\text{KLiAl}_2\text{Si}_3\text{O}_9$	925 ~ 945
Leucite	白榴石	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$	1320 ~ 1370
Magnetite	磁鐵礦	Fe_3O_4	1190 ~ 1250
Muscovite	白雲母	$\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1255 ~ 1290
Nepheline	霞石	$\text{NaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	1110 ~ 1160
Nephrite	軟玉	$\text{CaO} \cdot 3(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$	1180 ~ 1210
Olivine	橄欖石	$2(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O} \cdot \text{SiO}_2$	1380 ~ 1410

名	稱	主 要 成 分	耐 火 度 °C
Orthoclase	正 長 石	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	1160
Rhodonite	蔷薇輝石	$MnO \cdot SiO_2$	1220 ~ 1240
Sillimanite	矽 線 石	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1816
Spinel	尖 晶 石	$MgO \cdot Al_2O_3$	1360
Spodumene	鋰 輝 石	$LiO \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$	1380
Tinstone	錫 石	SnO_2	1127
Titanite		$CaO \cdot SiO_2 \cdot TiO_2$	1200 ~ 1230
Tourmaline	電 氣 石	$R_6(Mg Al Fe)_2(SiO_5)_4$	1000 ~ 1100
Wollastonite	矽 灰 石	$CaO \cdot SiO_2$	1250 ~ 1300

(4) 各種鑛物の熔融

名	稱	示性式	熔融点 °C	測定者名
Adular (Orthoclase)	正長石	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	1160	Rieke Endell
"	"	"	1145	Leitmeier
Apatite	磷灰石	$9CaO \cdot 3P_2O_5 \cdot CaF_2$	1270 ~ 1300	Doelter
Albite	曹長石	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	1135 ~ 1215	"
Acmite	鈉輝石	$Na_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2$	970 ~ 1020	Schumott Deleano
Almandine	鉄礬石榴石	$3FeO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$	1150 ~ 1250	Doelter
Anorthite	灰長石	$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	1250 ~ 1350	"
Asbest	石棉	$CaO \cdot Mg(Fe)O \cdot 4SiO_2$	1285 ~ 1310	"
Augite	普通輝石	$CaO, MgO, Na_2O, FeO, Al_2O_3, SiO_2$	1230 ~ 1260	Kittel
"	"	"	1145 ~ 1150	Leitmeier
Beryll	綠柱石	$Mg(Fe)O \cdot SiO_2$	1310 ~ 1370	Doelter
Corundum	剛玉	Al_2O_3	1750 ~ 1800	Vakits
Diopside	透輝石	$CaO \cdot Mg(Fe)O \cdot 2SiO_2$	1300 ~ 1320	Dittler
Enstatite	頑火石	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	1145 ~ 1195	Doelter

名	稱	示 性 式	熔 融 點 °C	測 定 者 名
Epidote	綠 簾 石	$H_2O \cdot 4CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot (Fe)_2O_3 \cdot 6SiO_2$	1250	Brun
Fayalite	鉄 橄 欖 石	$2Fe(Mg)O \cdot SiO_2$	1050 ~ 1075	Doelter
Fluorite	螢 石	CaF_2	1378	Karandeett
Gehlenite	鋁 方 柱 石	$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ($2CaO, Al_2O_3 \cdot SiO_2$)	1280 ~ 1300	Schumott-Deleano
Grossularite	灰 礬 柘 榴 石	$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$	1150 ~ 1250	Doelter
Heamafite	赤 鉄 鑛	Fe_2O_3	1350 ~ 1400	"
Hornblende	普 通 角 閃 石	$CaO, MgO, Na_2O, FeO, Al_2O_3, SiO_2$	1180 ~ 1220	Fixek
Labradorite	曹 灰 長 石	Anorthite 与 Albite 之 混 晶	1210 ~ 1280	Doelter
"	"	"	1245 ~ 1250	Leitmeier
Lepidolite	鱗 雲 母	$F_2KLiAl_2Si_3O_9$	925 ~ 945	Doelter
Leucite	白 榴 石	$K_2O, Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$	1320 ~ 1370	Kittl
Magnetite	磁 鉄 鑛	Fe_3O_4	1170 ~ 1250	Doelter
Muscovite	白 雲 母	$2H_2O \cdot K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	1255 ~ 1290	Doelter
Nepheline	霞 石	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$	1110 ~ 1160	"
Nephrite	軟 玉 礦	$CaO \cdot 3Mg(Fe)O \cdot 4SiO_2$	1180 ~ 1210	"

名	稱	示 性 式	熔 融 点 °C	測 定 者 名
Oligoclase	灰 曹 長 石	Albite 与 Anorthite 之 混 晶	1200 ~ 1240	Dittler
Olivine	橄 欖 石	$2Mg(Fe)O, SiO_2$	1380 ~ 1400	Doelter
Rhodonite	薔 薇 輝 石	$MnO \cdot SiO_2$	1220 ~ 1240	"
Sillimanite	矽 線 石	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$	1816	Shepherd
Spinell	鋼 玉 石	$MgO \cdot Al_2O_3$	1360	Schumott Deleano
Spodumene	黝 輝 石	$Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$	1380	Ballopittler
Titanite	梔 石	$CaO \cdot SiO_2 \cdot TiO_2$	1200 ~ 1230	Doelter
Tourmaline	電 氣 石	$H_2O \cdot Na_2O \cdot MgO \cdot Al_2O_3 \cdot B_2O_3 \cdot SiO_2$	1000 ~ 1100	Cusack
Wollastonite	矽 灰 石	$CaO \cdot SiO_2$	1250 ~ 1300	Doelter

(5) 施氏標準錐之成分并溫度表

S K	在 學 成 分							溫 度	
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	°C	°F
022	—	0.50	—	^{PbO} 0.50	—	2	1	600	1112
021	—	0.50	0.25	0.25	0.20	1.04	"	650	1202
020	—	"	"	"	0.04	1.08	"	670	1238
019	—	"	"	"	0.08	1.16	"	690	1274
018	—	"	"	"	0.13	1.26	"	710	1310
017	—	"	"	"	0.20	1.40	"	730	1346
016	—	"	"	"	0.31	1.62	"	750	1382
015a	—	0.432	0.432	0.136	0.34	2.06	0.86	790	1454
014a	—	0.385	0.385	0.230	"	1.92	0.97	815	1490
013a	—	0.343	0.343	0.314	"	1.78	0.69	835	1535
012a	—	0.345	0.314	0.314	0.365	2.04	0.68	855	1571
011a	—	0.349	0.340	0.311	0.400	2.38	0.68	880	1616
010a	0.011	0.338	0.338	0.313	0.423	2.626	0.675	900	1652

S K	化 学 分 析							温 度	
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO PbO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	°C	°F
09 a	0.018	0.336	0.335	0.311	0.468	3.087	0.671	920	1688
08 a	0.038	0.279	0.369	0.314	0.543	2.691	0.559	940	1724
07 a	0.055	0.261	0.391	0.294	0.554	2.984	0.529	960	1760
06 a	0.069	0.247	0.407	0.277	0.561	3.194	0.493	980	1790
05 a	0.086	0.229	0.428	0.257	0.571	3.467	0.457	1000	1832
04 a	0.109	0.204	0.458	0.229	0.586	3.860	0.407	1020	1868
03 a	0.130	0.182	0.484	0.204	0.598	4.199	0.363	1040	1904
02 a	0.153	0.157	0.513	0.177	0.611	4.572	0.314	1060	1940
01 a	0.174	0.134	0.541	0.151	0.625	4.931	0.268	1080	1976
1 a	0.198	0.109	0.571	0.122	0.639	5.320	0.217	1100	2012
2 a	0.220	0.085	0.599	0.096	0.652	5.683	0.170	1120	2048
3 a	0.240	0.059	0.630	0.067	0.667	6.083	0.119	1140	2084
4 a	0.260	0.043	0.649	0.048	0.676	6.339	0.086	1160	2120
5 a	0.274	0.028	0.666	0.032	0.684	6.565	0.056	1180	2156

S K	化 学 成 分							温 度	
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO PbO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	°C	°F
39	—	—	—	—	“	0.66	—	1880	3416
40	—	—	—	—	“	0.33	—	1920	3488
41	—	—	—	—	“	0.12	—	1960	3560
42	—	—	—	—	“	—	—	200	3632

(6) 三角錐之軟化点及其温度距离 (在空气中加热)

每小時加熱速度	20°C	150°C	20°C	150°C	20°C	150°C
三角錐号数	軟化点	軟化点	弯曲距离	弯曲距离	三角錐距离	三角錐距离
022	585°C	605°C	45°C	55°C	10 °C	10 °C
021	595	615	45	45	30	35
020	625	650	30	25	5	10
019	630	660	30	20	40	60
018	670	720	30	30	50	50
017	720	770	30	30	15	25

每小時加熱速度 三角錐號數	20°C	150°C	20°C	150°C	20°C	150°C
	軟化點	軟化點	彎曲距離	彎曲距離	三角錐距離	三角錐距離
016	735	795	35	55	35	10
015	770	805	30	45	25	25
014	795	830	45	40	30	30
013	825	860	45	50	15	15
012	840	875	50	85	35	30
011	875	905	65	65	15	-10
010	890	895	30	25	40	35
009	930	930	35	40	15	20
08	945	950	55	60	30	40
07	975	990	35	50	30	25
06	1005	1015	25	35	25	25
05	1030	1040	30	30	20	28
04	1050	1060	40	40	30	55
03	1080	1115	40	35	15	10

S K	化 学 成 分							温 度	
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO PbO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	°C	°F
6a	0.288	0.013	0.685	0.014	0.693	6.801	0.026	1200	2192
7	0.3	—	0.7	—	0.7	7	—	1230	2246
8	"	—	"	—	0.8	8	—	1250	2282
9	"	—	"	—	0.9	9	—	1280	2336
10	"	—	"	—	1.0	10	—	1300	2372
11	"	—	"	—	1.2	12	—	1320	2408
12	"	—	"	—	1.4	14	—	1350	2462
13	"	—	"	—	1.6	16	—	1380	2516
14	"	—	"	—	1.8	18	—	1410	2570
15	"	—	"	—	2.1	21	—	1435	2615
16	"	—	"	—	2.4	24	—	1460	2660
17	"	—	"	—	2.7	27	—	1480	2696
18	"	—	"	—	3.1	31	—	1500	2732
19	"	—	"	—	3.5	35	—	1520	2768

S K	化 学 成 分							温 度	
	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO PbO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	°C	°F
20	"	-	"	-	3.9	39	-	1530	2786
26	"	-	"	-	7.2	72	-	1580	2876
27	"	-	"	-	20	200	-	1610	2930
28	-	-	-	-	1	10	-	1630	2966
29	-	-	-	-	"	8	-	1650	3002
30	-	-	-	-	"	6	-	1670	3038
31	-	-	-	-	"	5	-	1680	3074
32	-	-	-	-	"	4	-	1710	3110
33	-	-	-	-	"	3	-	1730	3146
34	-	-	-	-	"	2.5	-	1750	3182
35	-	-	-	-	"	2.0	-	1770	3218
36	-	-	-	-	"	1.66	-	1790	3254
37	-	-	-	-	"	1.33	-	1825	3314
38	-	-	-	-	"	1.00	-	1850	3362

每小時加熱速度	20°C	150°C	20°C	150°C	20°C	150°C
三角錐號數	軟化點	軟化點	彎曲距離	彎曲距離	三角錐距離	三角錐距離
31		1680		25	-----	20
32		1700		30	-----	45
33		1745		15	-----	15
34	1755	1760		15	-----	25
35	1775	1785		15	-----	25
36	1810	1810		25	-----	10
37	1830	1820		5	-----	15
38	1850	1835		15	-----	
39	1865					
40	1885					
41	1970					
42	2015					

上表中之溫度，為曾在標準與可重複產生之狀態中（在乾淨空氣中並受

控制之加熱速度) 測定之者, 得應用於在窯中受熱之三角錐, 且窯中氣體通常為氧化並無硫之氧化物者。如三角錐因暴露於含氧不足之窯中氣體, 而顯一可見之表面堅硬時, 則須稍加改正。此表面作用, 最常發現於錐 015 至 01。如窯中因用含硫量較多之燃料燒成, 或因物呂發散二氧化硫時, 則溶化點或昇表中所列者大為不同。

(7) 關於標準尺度篩之重要試驗結果。

自“標準規格委員會報告”, 美國審美協會年鑑, 1921-2

即 Report of Committee in Standards, A.C.S. Year Book, 1921-2

篩 號數	篩空際 耗	篩空際 吋	線直徑 耗	線直徑 吋	平均空際 之 容許範圍	線直徑 之 容許範圍	最大空 際之 容許範圍	每 檯	每 吋
								網眼數	網眼數
2 $\frac{1}{2}$	8.00	.315	1.25	.073	1 ^{9/10}	5 ^{9/10}	10 ^{9/10}	1	2.6
3	6.72	.265	1.65	.065	1	5	10	1.2	3.0
3 $\frac{1}{2}$	5.66	.223	1.45	.057	1	5	10	1.4	3.6
4	4.76	.187	1.27	.050	1	5	10	1.7	4.2
5	4.00	.157	1.12	.044	1	5	10	2	5.0

每小時加熱速	20°C	150°C	20°C	150°C	20°C	150°C
變三角錐號數	軟化點	軟化點	彎曲距離	彎曲距離	三角錐距離	三角錐距離
02	1095	1125	35	35	15	20
01	1110	1145	50	45	15	15
1	1125	1160	30	45	10	5
2	1135	1165	30	40	20	20
3	1145	1170	30	40	20	20
4	1165	1190	40	35	15	15
5	1180	1205	40	50	10	25
6	1190	1230	40	35	20	20
7	1210	1250	40	60	15	10
8	1225	1260	45	55	25	25
9	1250	1285	65	115	10	20
10	1260	1305	40	95	25	20
11	1285	1325	70	80	25	10
12	1310	1335	80	45	40	15

自小時加熱速度	20°C	150°C	20°C	150°C	20°C	150°C
三角錐号数	軟化点	軟化点	弯曲距离	弯曲距离	三角錐距离	三角錐距离
13	1350	1350	70	55	40	50
14	1390	1400	100	70	20	35
15	1410	1435	85	115	40	30
16	1450	1465	70	125	15	10
17	1465	1475	50 - 75?	125	20	15
18	1485	1490	90	85	30	30
19	1515	1520	100	70	5	10
20	1520	1530	-----	60	-----	50
23	於垂孫式炉中加熱 速度每小時 1000°C	1580	自錐 23 至 38 每小時加熱 100°C	30	-----	15
26		1595		10	-----	10
27		1605		15	-----	10
28		1615		10	-----	25
29		1640		30	-----	10
30		1650		25	-----	30

篩 號 數	篩空 隙 耗	篩空 隙 時	線直 徑 耗	線直 徑 時	平均 空 隙 之 容 許 範 圍	線直 徑 之 容 許 範 圍	最大 空 隙 之 容 許 範 圍	每 種 網 眼 數	每 時 網 眼 數
6	3.36	.132	1.02	.404	1 ^{9/10}	5 ^{9/10}	10 ^{9/10}	2.3	5.8
7	2.83	.111	.92	.036	1	5	10	2.7	6.8
8	2.38	.094	.84	.033	2	5	10	3	7.9
10	2.00	.079	.76	.030	2	5	10	3.5	9.2
12	1.68	.066	.69	.027	2	5	10	4	10.8
14	1.41	.0557	.61	.024	2	5	10	5	12.5
16	1.19	.0468	.54	.021	2	5	10	6	14.7
18	1.00	.0394	.48	.0187	2	5	10	7	17.2
20	.84	.0331	.42	.0165	3	5	25	8	20.2
25	.71	.0278	.37	.0146	3	5	25	9	23.6
30	.59	.0234	.33	.0129	3	5	25	11	27.5
35	.50	.0199	.29	.0113	3	5	25	13	44.7
40	.42	.0166	.25	.0098	3	5	25	15	37.9

篩 號數	篩空際 耗	篩空際 吋	線直徑 耗	線直徑 吋	平均空際 之 容許範圍	線直徑 之 容許範圍	最大空 際之 容許範圍	每 種 網眼數	每 吋 網眼數
45	.35	.0139	.22	.0085	3%	5%	25%	18	44.7
50	.30	.0117	.188	.0074	4	10	40	20	52.4
60	.25	.0098	.162	.0064	4	10	40	24	61.7
70	.21	.0083	.140	.0055	4	10	40	29	72.5
80	.199	.0070	.119	.0047	4	10	40	34	85.5
100	.149	.0059	.102	.0040	4	10	40	40	101
120	.125	.0049	.086	.0034	4	10	40	47	120
140	.105	.0041	.074	.0029	5	15	60	56	143
170	.088	.0035	.063	.0025	5	15	60	66	167
200	.074	.0029	.053	.0021	5	15	60	79	200
230	.062	.0025	.046	.0018	5	15	60	93	233
270	.053	.0021	.041	.0016	5	15	60	106	270
325	.044	.0017	.036	.0014	5	15	60	125	323

十. 電 化 學

(1) 元素電化序

於下表任意取兩元素，則次序在前者為正，在後者為負，且前者能自後者之塩類溶液中置換後者而使其析出

1. 鉀	12. 鉬	23. 鎳	34. 銀	45. 碲	56. 鉻
2. 鈉	13. 鈦	24. 鈷	35. 汞	46. 鈦	57. 砷
3. 鉀	14. 鋁	25. 鈮	36. 鈹	47. 鈳	58. 磷
4. 鈉	15. 鎳	26. 鎘	37. 鈳	48. 鉍	59. 硒
5. 鋰	16. 鈦	27. 鉛	38. 銻	49. 碲	60. 碘
6. 銻	17. 鈾	28. 錳	39. 鉑	50. 銻	61. 溴
7. 錫	18. 鉍	29. 鈷	40. 鈳	51. 碳	62. 氯
8. 鈣	19. 鎳	30. 鎳	41. 鐵	52. 硼	63. 氟
9. 鎂	20. 錳	31. 鈳	42. 金	53. 鎢	64. 氮
10. 鈹	21. 鋅	32. 鈳	43. 氫	54. 鉍	65. 硫
11. 鎳	22. 鐵	33. 銅	44. 錫	55. 釩	66. 氧

(2) 電離常數

a 酸類的電離常數

$$K_a = \frac{[H_3O^+] \times (X)}{(HX)}$$

名稱	分子式	電離第一階段所用常數	電離第二階段所用常數
乙酸(醋酸)	$HC_2H_3O_2$	1.8×10^{-5}	
苯甲酸	$HC_7H_5O_2$	6.6×10^{-5}	
硼酸	H_3BO_3	6.5×10^{-10}	
碳酸	H_2CO_3	$3. \times 10^{-7}$	6×10^{-11}
檸檬酸	$H_3C_6H_5O_7$	$8. \times 10^{-4}$	
氫氰酸	HCN	7.2×10^{-10}	
乳酸	$HC_3H_5O_3$	1.38×10^{-4}	
乙二酸	$H_2C_2O_4$	3.8×10^{-2}	4.9×10^{-5}
磷酸	H_3PO_4	1.1×10^{-2}	2×10^{-7}
鄰苯二甲酸	$H_2C_8H_4O_4$	1.26×10^{-3}	3.1×10^{-6}
硫酸	H_2SO_4		2×10^{-2}
亞硫酸	H_2SO_3	1.7×10^{-2}	5×10^{-6}

b. 鹼類的電離常數

$$K_b = \frac{(M) \times (OH^-)}{(MOH)}$$

名稱	分子式	電離第一階段所用常數	電離第二階段所用常數
氫氧化銨	NH ₄ OH	1.8×10^{-5}	
苯銨	C ₆ H ₅ NH ₂	4.6×10^{-7}	
氫氧化鉛	Pb(OH) ₂		3×10^{-8}
氫氧化銀	AgOH	1.1×10^{-4}	
脲	CO(NH ₂) ₂	1.5×10^{-14}	
氫氧化鋅	Zn(OH) ₂		1.5×10^{-9}

(3) 電解當量表

原子名稱	符號	原子價	原子量 O = 16.00	化學當量	電解當量 mg	1 Amp 時析出量 (g)
鋁	Al	3	27.1	9.03	0.0935	0.3366
銻	Sb	3	120.2	40.07	0.4125	1.4950
鉛	Pb	2	207.1	103.55	1.0730	3.8630

原子名	符 号	原子價	原 子 量		電 解 当 量	1Amp時析出量
			0 = 16.00	化学当量		
				Mg	(g)	
鎘	Cd	2	112.4	56.2	0.5821	2.0950
鈣	Ca	2	40.07	20.04	0.2077	0.7476
氯	Cl	1	35.46	35.46	0.3673	1.3220
鉄(第一)	Fe	2	55.84	27.92	0.2894	1.0420
鉄(第二)	Fe	3	55.84	18.61	0.1929	0.6947
金	Au	3	197.2	65.70	0.6810	2.4510
碘	I	1	126.92	126.92	1.3130	4.7330
鉀	K	1	39.1	39.1	0.4051	1.4580
鎳	Co	2	58.97	29.49	0.3054	1.099
銅(第一)	Cu	1	63.57	63.57	0.6586	2.3710
銅(第二)	Cu	2	63.57	31.79	0.3293	1.1860
鎂	Mg	2	24.32	12.16	0.1260	0.4534
錳	Mn	2	54.93	27.47	0.2845	1.0240
鈉	Na	1	23.00	23.00	0.2382	0.8595

原子名	符号	原子価	原子量 O = 16.00	化学当量	電解当量 mg	1Amp時析出量 (g)
镍	Ni	2	58.68	29.32	0.3039	1.0950
铂	Pt	4	195.2	48.80	0.5067	1.8216
汞(第一)	Hg	1	200.6	200.6	2.0710	7.4570
汞(第二)	Hg	2	200.6	100.3	1.0355	3.7285
氧	O	2	16.00	8.00	0.08287	0.2984
银	Ag	1	107.88	107.88	1.1180	4.0250
氮	N	3	14.01	4.67	0.0486	0.1745
氢	H	1	1.008	1.008	0.01043	0.03758
铋	Bi	3	208.00	69.33	0.7182	2.5917
锌	Zn	2	65.37	32.49	0.3386	1.2190
锡(第一)	Sn	2	118.7	59.35	0.6015	2.1654
锡(第二)	Sn	4	118.7	29.68	0.3008	1.0827

(4) 諸酸根的電解當量表

酸根	原子價	化學當量 (g)	電氣化學當量 (mg)	1 Ah 析出量 (g)	酸根	原子價	化學當量 (g)	電氣化學當量 (mg)	1 Ah 析出量 (g)
BrO ₃	1	127.916	1.3256	4.7722	CO ₃	2	30.000	0.3110	1.1196
ClO ₃	1	83.457	0.8649	3.1136	CrO ₄	2	58.005	0.6011	2.1639
IO ₃	1	174.92	1.8128	6.526	PO ₄	3	31.67	0.3283	1.1818
NO ₃	1	62.008	0.6426	2.3134	CN	1	26.008	0.26953	0.9703
SO ₄	2	48.03	0.4978	1.7920	HCO ₂	1	45.008	0.4664	1.6790
SiO ₃	2	38.03	0.3941	1.4188	H ₃ C ₂ O ₂	1	59.024	0.6117	2.2021

(5) 電離度表

規定濃度 ($\frac{1}{2}$ 中之電當量)	HCl	KCl	$\frac{1}{2}$ H ₂ SO ₄	$\frac{1}{2}$ C ₂ H ₄ O ₂	$\frac{1}{2}$ ZnSO ₄	$\frac{1}{2}$ CuSO ₄
0.001	0.99	0.98	0.96	—	0.89	0.93
0.01	0.97	0.97	0.88	0.041	0.66	0.61
0.1	0.92	0.92	0.71	0.013	0.42	0.38
1.0	0.79	0.79	0.53	—	0.24	0.22

(6) 電解液之分解電壓表 (根據規定之溶液測檢結果)

電解液	分解電壓	電解液	分解電壓	電解液	分解電壓
CuSO ₄	1.50 V	NiSO ₄	2.09 V	HCl	1.31 V
ZnSO ₄	2.55	CdSO ₄	2.25	NaOH	1.69
Pb(NO ₃) ₂	1.96	H ₂ SO ₄	1.67	KOH	1.67
AgNO ₃	1.04	HNO ₃	1.69	NH ₄ OH	1.74

(7) 主要酸、鹼基之PH及氫離子濃度 (Britton)

電解液	[H ⁺]	PH	[OH] ⁻	POH
N-HCl	8.0×10^{-1}	0.10	9.3×10^{-15}	14.03
0.1N-HCl	8.5×10^{-2}	1.07	8.7×10^{-14}	13.06
0.01N-HCl	9.8×10^{-3}	2.02	9.8×10^{-13}	12.11
0.001N-HCl	9.6×10^{-4}	3.01	9.6×10^{-12}	11.12
0.0001N-HCl	9.8×10^{-5}	4.01	9.6×10^{-11}	10.12
N-CH ₃ COOH	4.3×10^{-3}	2.37	1.7×10^{-12}	11.76
0.1N-CH ₃ COOH	1.3×10^{-3}	2.87	5.5×10^{-12}	11.26

電 解 質	$[H^+]$	PH'	$[OH']^0$	POH
0.01N- CH_3COOH	4.3×10^{-4}	3.37	1.7×10^{-11}	10.76
0.001N- CH_3COOH	1.3×10^{-4}	3.87	5.5×10^{-11}	10.26
0.1N- H_2SO_4	5.9×10^{-2}	1.23	1.3×10^{-13}	12.90
N- $NaOH$	8.9×10^{-15}	14.05	8.3×10^{-1}	0.08
0.1N- $NaOH$	8.5×10^{-14}	13.07	8.7×10^{-2}	1.26
0.01N- $NaOH$	7.6×10^{-13}	12.12	9.8×10^{-3}	2.01
0.001N- $NaOH$	7.4×10^{-12}	11.13	1.0×10^{-3}	3.00
N- NH_4OH	1.7×10^{-12}	11.77	4.7×10^{-3}	2.36
0.1N- NH_4OH	5.4×10^{-12}	11.27	1.4×10^{-3}	2.86
0.01N- NH_4OH	1.7×10^{-11}	10.77	4.4×10^{-4}	3.36
0.001N- NH_4OH	5.4×10^{-11}	10.27	1.4×10^{-4}	3.86

(8) 酸類之解離常數

酸 名	公 式	對於第一-氫 原子之常數	溫 度 °C.	對於第二-氫 原子之常數	溫 度 °C.
醋酸	$C_2H_4O_2$	1.86×10^{-5}	25		
砷酸	H_3AsO_4	5×10^{-3}	25	4×10^{-5}	25
亞砷酸	H_3AsO_3	6×10^{-10}	25	6×10^{-10} (37)	25
丙二醯脲	$C_4H_4O_3N$	1.05×10^{-4}	25		
苯甲酸	$C_7H_6O_2$	6.6×10^{-5}	25		
硼酸	H_3BO_3	6.4×10^{-10}	25		
丁酸	$C_4H_8O_2$	1.48×10^{-5}	25		
碳酸	H_2CO_3	3×10^{-7}	18	6×10^{-11}	25
氯醋酸	$C_2H_3O_2Cl$	1.55×10^{-3}	25		
檸檬酸	CH_8O_7	8×10^{-4}	25		
蟻 酸	CH_2O_2	2.14×10^{-4}	25		
馬尿酸	$C_9H_9O_3N$	2.3×10^{-4}	25		

酸 名	公 式	對於第一氫 原子之常数	温 度 °C.	對於第二氫 原子之常数	温 度 °C.
氫 氫 酸	H ₂ CN	7.2×10^{-10}	25		
(對)苯二酚	C ₆ H ₆ O ₂	1.1×10^{-10}	18		
氫 硫 酸	H ₂ S	9.1×10^{-8}	18	1.2×10^{-15}	
次 氯 酸	HOCl	3.7×10^{-8}	17		
碘 酸	HI ₃	1.9×10^{-1}	25		
乳 酸	C ₃ H ₆ O ₃	1.38×10^{-4}	25		
蘋果酸	C ₄ H ₆ O ₅	4×10^{-4}	25	9×10^{-6}	25
胡蘿蔔酸	C ₃ H ₄ O ₄	1.61×10^{-3}	25	2.1×10^{-6}	25
α-萘甲酸	C ₁₁ H ₈ O ₂	2×10^{-4}	25		
β-萘甲酸	C ₁₁ H ₈ O ₂	6.8×10^{-5}	25		
亜硝酸	HNO ₂	1.4×10^{-4}	18		
草 酸	C ₂ H ₄ O ₄	3.8×10^{-2}	25	4.9×10^{-5}	25
过 碘 酸	HI ₄	2.3×10^{-2}	25		
苯 酚	C ₆ H ₆ O	1.3×10^{-10}	25		

酸 名	公 式	對於第一氫 原子之常数	温 度 °C.	對於第二氫 原子之常数	温 度 °C.
磷 酸	H_3PO_4	1.01×10^{-2}	18	2×10^{-7} $3.6 \times 10^{-13} (3H)$	18 18
亞 磷 酸	H_3PO_3	5×10^{-2}	25	2×10^{-5}	25
苯二甲酸	$C_8H_6O_4$	1.26×10^{-3}	25	3.1×10^{-6}	25
2-吡啶甲酸	$C_6H_5O_2N$	3×10^{-5}	25		
苦 味 酸	$C_6H_3O_7N_3$	1.6×10^{-7}	18		
丙 酸	$C_3H_6O_2$	1.04×10^{-5}	25		
黏 液 酸	CH_4O_3	7.1×10^{-4}	25		
焦 磷 酸	$H_4P_2O_7$	1.04×10^{-4}	18	1.1×10^{-2} $2.9 \times 10^{-7} (3H)$ $3.6 \times 10^{-9} (4H)$	18 18 18
焦 酒 石 酸	$C_5H_8O_4$	8.7×10^{-5}	25		
木 楊 酸	$C_7H_6O_3$	1.06×10^{-3}	25	1×10^{-13}	20
重 碲 酸	H_2SeO_3	3×10^{-3}	25	5×10^{-8}	25

酸 名	公 式	對於第一氫 原子之常數	温 度 °C.	對於第二氫 原子之常數	温 度 °C.
琥珀酸	$C_4H_6O_4$	6.6×10^{-5}	25	2.8×10^{-6}	25
(對)氨基笨磺酸	$C_6H_7O_3NS$	6.2×10^{-4}			
硫酸	H_2SO_4			2×10^{-2}	18
亜硫酸	H_2SO_3	1.7×10^{-2}	25	5×10^{-6}	25
酒石酸	$C_4H_6O_6$	1.1×10^{-3}	25	6.9×10^{-5}	25
碲酸	H_2TeO_4	6×10^{-7}	25	4×10^{-11}	25
亜碲酸	H_2TeO_3	3×10^{-3}	25	2×10^{-8}	25
三氯醋酸	$C_2HCl_3O_2$	2×10^{-1}	18		
脲酸	$C_5H_4O_3N_4$	1.5×10^{-6}	25		
戊酸	$C_5H_{10}O_2$	1.6×10^{-5}	25		

(9) 電鍍 (electro-plating)

(A) 鍍金 : 氯化金 1.10 克	} 陽極	} 陰極
氰化鉀 10.00 克		
水 100.00 克		
	} 純金	} 鍍品

(B) 鍍銀：氯化銀 0.88 克 }
 氯化鉀 1.50 克 } 陽極 } 陰極 }
 水 100.00 克 } 銀板 } 鍍品 }

(C) 鍍鎳：硫酸鎳 15.00 克 }
 水 180.00 克 }
 此中須再加少許硫酸 } 陽極 } 陰極 }
 或氨，使成中性略帶酸 } 純鎳板 } 鍍品 }
 性尚無礙，略帶鹼性 }
 則絕對不可 }

(D)：鍍鉻：鉻酸 25.00 克 }
 硫酸 0.25 克 } 陽極 } 陰極 }
 水 100.00 克 } 鉻板 } 鍍品 }

十一, 物理係數

(1) 長度膨脹係數 (溫度以 $^{\circ}\text{C}$ 計)

質料	α	質料	α
鋁 (Al)	25.6×10^{-6}	鑄鐵 (Cast iron)	10.2×10^{-6}
黃銅	18.9×10^{-6}	鍛鐵 (Wrought iron)	11.9×10^{-6}
銅 (Cu)	16.4×10^{-6}	鉛 (Pb)	29.3×10^{-6}
玻璃 (Jena)	7.8×10^{-6}	鎳 (Ni)	12.8×10^{-6}
玻璃 (Pyrex)	3.2×10^{-6}	鉑 (Pt)	8.9×10^{-6}
金 (Au)	13.9×10^{-6}	石英晶 (無軸線平行)	8.0×10^{-6}
硬橡皮	80×10^{-6}	石英晶 (無軸線正交)	13.4×10^{-6}
冰	50.7×10^{-6}	石英 (融解後)	0.30×10^{-6}
鈷乏 (Invar)	0.7×10^{-6}	銀 (Ag)	18.8×10^{-6}
錫 (Sn)	22.5×10^{-6}	鋅 (Zn)	29.5×10^{-6}
瓷	2.8×10^{-6}		

註： α 係為長度膨脹係數 乃表溫度增高一度時，桿之增長與桿之溫度為零時之長度之比數

(2) 滑動摩擦係數

接觸面	μ	接觸面	μ
木與木(乾)	0.25 - 0.5	皮與金屬品(多油的)	0.15
木與木(濕)	0.2	金屬品與金屬品(乾)	0.15 - 0.2
榿木與金屬品(乾)	0.5 - 0.6	金屬品與金屬品(濕)	0.3
榿木與金屬品(濕)	0.24 - 0.26	麻繩與榿木(乾)	0.53
皮與松木	0.27 - 0.38	麻繩與榿木(濕)	0.33
皮與金屬品(乾)	0.56	光滑平面(不時敷油者)	0.07 - 0.08
皮與金屬品(濕)	0.36	光滑平面(繼續敷油者)	0.05
皮與金屬品(油膩的)	0.23	光滑平面(最佳結果)	0.03 - 0.036

註： μ 為摩擦係數

假令 F 表摩擦阻力， N 表面接觸面之正壓力則

$$F = \mu N$$

(3) 物質の弾性係数

物 質	K (トン/cm ²)	n (トン/cm ²)	Y (長変)
鋁	7×10^4	2.5×10^3	7×10^{-3}
黄 銅	10×10^4	3×10^3	9×10^{-3}
銅	12×10^4	4.5×10^3	12×10^{-3}
純 鉄	15×10^4	8×10^3	20×10^{-3}
鉛	4×10^3	2×10^3	1×10^{-2}
鋼	15×10^4	8×10^3	23×10^{-3}
玻 璃	3×10^4	3.3×10^3	3×10^{-3}

(4) 燃燒熱量

燃 料	燃 燒 熱 (卡/克)
煤	6000 至 8500
木	1600 (濕木) 至 3500 (乾木)
燃照氣 (Illuminating gas)	每十方呎可供 550 B.t.u. 左右
氫 氣	34200
煤 油 (Kerosene)	11000 至 13000
氣 油 (gasolene)	10500 至 11800
泥 炭 (Peat)	7000
乙 醇 (即酒精) (C_2H_5OH)	7100
甲 醇 (CH_3OH)	5330
炭 (C)	8050

(5) 融解溫度 (°C) 及融解熱 (卡/克)

物 質	融解溫度	融解熱	物 質	融解溫度	融解熱
鋁	657	85.2	銀	961	23.9
鉛	327	5.26	錫	419	26.6
鐵 (4.35% 炭)	1528	4.4	水	0	79.7
金	1063	16.1	硫磺 (單軸晶)	119	10.8
銅	1083	41.9	氮	-210	6.1
氧	-219	33			

(6) 汽化熱量

物 質	溫 度 °C	汽 化 熱 (卡/克)
C_2H_5OH (酒精)	78.3°	202
$(C_2H_5)_2O$ (乙 醚)	34.5°	90
C_6H_6 (苯)	80.0°	94
Hg (汞)	357°	68

(7) 氣體比熱表

氣 體	溫度範圍 'C	比 熱		比 熱 比 值 $= \frac{S_p}{S_v} = \gamma$
		S _P	S _v	
He (氦)	18	1.251	-----	1.63
A (氫)	20 - 90	0.123	-----	1.667
Hg (汞蒸氣)	310	-----	-----	1.66
H ₂ (氫)	12 - 198	3.409	2.42	1.408
H ₂ (氮)	20 - 440	0.242	0.171	1.41
O ₂ (氧)	20 - 440	0.224	-----	1.398
Cl ₂ (氯)	16 - 343	0.113	-----	1.336
空 氣	20 - 440	0.237	-----	1.402
H ₂ O (水蒸氣)	100	0.480	-----	1.33
CO ₂	15 - 100	0.203	-----	1.299
(C ₂ H ₅) ₂ O	25 - 111	0.428	-----	1.024
C ₂ H ₅ OH	108 - 220	0.453	0.400	1.133
C ₆ H ₆	34 - 115	0.299	0.214	1.397

註 S_v 為定容比熱, S_p 為定壓比熱

(8) 液体之压缩率

物 質	压 縮 率
酒 精 (ethyl alcohol)	8.28×10^{-5}
乙 醚 (ether)	14.52×10^{-5}
汞	0.32×10^{-5}
水	4.89×10^{-5}

附 錄

一. 氣體的性質

在以農業生產爲主的封建社會裏，除了特殊的地區，如像四川的自流井以外，氣體的東西是不成爲商品。中國的舊文人總是歌頌「江上清風」取之不竭；所謂「清風」就是空氣的流動，因爲不需要勞力來製造，當然也就說不出它在經濟上的價值。到了工業化的社會裏，却有好些種的氣體物質，用各種不同的方式，供人來利用。例如煤氣可以用管子通到家庭裏廚房裏，就是上海人所謂「自來火」，用來點燈，燒菜，做飯；鋸接車樑，車把用的氧氣；做人造冰用的阿母尼亞氣（在化學上叫做氨）；消毒和漂白用的氯氣；都是一鋼桶一鋼桶地裝着，像一袋麵粉，一罇白酒那樣的依爲商品來賣。中國雖然一向是一個農業國，在稍有工業基礎的城鎮裏，這些氣體貨物也很容易看到了。

第一期的「科學技術通訊」裏陶宏先生曾經介紹過沼氣的用途。爲了大家能夠很順利地管理氣體和應用氣體，了解它們一般的性質是必要的。我想在這裏極簡單而淺顯地說明一下。

純粹從理論方面看，氣體並不是一些特殊的物質，而是所有的物質都可以存在的一種形態。大家都知道的，水在普通情形下是液體形態，但是也可

以成爲氣體的蒸汽和固體的冰。鐵是固體，可是到了攝氏表三千度那樣高熱的時候，鐵就會成爲氣體的形態。空氣冷到攝氏表零度以下一百八十度左右就變成一種淡青色的液體。不過理論上儘可說每一種物質在不同的條件下，都可以固體，液體，氣體三種形態出現，事實上並不那樣簡單。誰也不曾看見過或是得到過液體的或是氣體的芒硝，從來不曾有過氣體的木材。這是因爲有好些物質以固體形態存在，它們一遇到高溫度就分解了。變成別的物質了，所以不可能成爲液體或是氣體。

反過來看，是不是在普通情形之下，所有的氣體的物質都能變成液體和固體呢？對於這個問題，在科學發展史上，曾經有過不同的看法。有些氣體如阿摩尼亞（氨），碳酸氣（化學上叫它做二氧化碳），硫化氫（有臭雞蛋氣味的一種氣體），氯氣之類，早就有人很容易地把它們變成液體，甚至於成爲固體。可是在一八七九年以前，另有一些氣體如像空氣裏的氧氣和氮氣，以及裝進輕氣球的氫氣。經過好幾位科學家的努力，想把它們變成液體而沒有成功；所以一度曾經把氫、氧、氮等幾種氣體，稱之爲「永久氣體」，認爲是不能液體化和固體化的。後來經過幾位物理學家的研究，弄清楚了氣體液化所需要的條件，於是乎所有的氣體，都能變成液體。再無所謂「永久氣體」了。

大部分的物質都是以極微小叫做「分子」的顆粒組成的。例如水有水的分子。糖有糖的分子，碳酸氣有碳酸氣的分子。如果分子再分成更小的顆粒——「原子」就變成不是那個原來的物質了。氣體，液體和固體的不同是由於分子之間的關係不同。氣體的分子互相之間空隙很大，它們以極大的速度在飛動，極不規則地碰來撞去，亂轟轟的，液體裏面的分子也是亂的，互相之間距離很近，大家大家牽制着，引吸着，祇有在液體表面的少數分子有機會飛出去，絕大部分無法飛的很遠。至於固體却是分子很有規則地排列着，互相之間吸力很大，祇能有些輕微的擺動。這是氣、液、固，三種形態基本上不同的地方。

在幾十年以前，根據這種看法，認為祇要把氣體分子之間的空地方減小，就可以液化了。如何減小呢？辦法當然就是壓，把氣體放在加壓機裏一直壓下去，壓到最後都可以變成液體。這對於許多氣體是成功的，而對於另一些氣體，就是所謂「永久氣體」却失敗了。

英國一位科學家找出這個失敗的原因：每一種氣體有它的一個最高的溫度，從這個溫度起或是低於這個溫度，把這種氣體加上壓力就可以使它液化；如果高於這個溫度，任何大的壓力不能將它變為液體。科學上稱這個溫度為這一物質的「臨界溫度」。那些容易液化的氣體是因為它們的臨界溫度高於我們日常

生活的溫度，所以在尋常溫度之下，一加壓力就把它們化爲液體了。例如阿母尼亞(氨)的臨界溫度是攝氏表一百三十度，氮氣是一百四十六度，碳酸氣是三十一度。我們日常生活的溫度在二十度左右，都比這些溫度低。至於那些所謂「永久氣體」的臨界溫度比尋常我們屋子裏的溫度低得很多。例如氧氣的臨界溫度是攝氏表零下一百一十八度(普通稱之爲負一一八度)，氮氣是零下一百四十六度，氫氣是零下二百三十五度。因此這些氣體在我們日常生活的溫度時，縱加以極大的壓力，也不能把它們變爲液體的。

怎樣才能把一種不容液化的氣體的溫度降低到它的臨界溫度呢？尋常我們要將一件東西冷卻，可以將這一個東西包圍在一種低溫度的冷卻劑裏，譬如做冰淇淋是用水和鹽來冷卻。可是所謂「永久氣體」的臨界溫度是如此之低，那裏還有比這溫度更低的冷卻劑來應用呢？幸而這些氣體有另一種性質，就是如果氣體原來在高压之下，忽然壓力減小，它就一面膨脹，一面降低溫度。如果條件安排得當，可以低到臨界溫度而使它液化。根據這個原理所製成的機器，能把空氣，氫氣等々氣體變爲液體。

工業上用的氧氣就是由液體空氣製出的。如果能夠用極低的成本做成大量的液體空氣，我們就能得到廉價的氧氣。一般工業裏動力的來源是靠了煤或

是靠了油的燃燒，而燒煤燒油都是用空氣來燒，空氣裏有絕大一部分的氣體——氮氣，根本沒有燃燒作用，反而帶走很多的熱量，這是何等的浪費。如果能夠有價錢十分便宜的氧氣，用來代替空氣去燒鍋爐，在工業生產上是一件極大的貢獻。蘇聯在這方面已有相當的成功，有幾個新式工廠的設計，就是利用純氧氣來替代尋常的空氣。這種進步是已經超過了資本主義國家的科學成就。在蘇聯，液體空氣已是極普通的東西了。

談到溫度，使我們想起氣體的另—種性質，就是溫度高了體積膨脹，低了縮小。這是大家都知道的。究竟溫度高—度，體積大多少呢？在十八世紀的後期有幾位法國的科學家曾經仔細地量過好些氣體膨脹的程度和溫度的關係。他們得出這樣—個結論：—種氣體在攝氏表零度的時候，如果溫度增加—度，它的體積就增加了原來體積的二百七十三分之一（ $1/273$ ）；增加幾度，體積就加二百七十三分之幾。例如在零度時原來是一瓶氣體，到了攝氏表二百七十三度（ 273°C ）就膨脹成兩瓶了。當然，這個氣體的壓力必須是始終相同的，方才量得出溫度和體積變化的關係。

為什麼溫度增減而氣體的體積隨之脹縮呢？體積的脹縮是攝氏零度時體積的 273 分之幾，又是什麼意義？我們需要明瞭，所謂度是表示熱量的多

多少。普通人說，一件東西是冷的還是熱的，在科學上是無所謂冷熱，祇有熱量的多少。溫度高表示熱量多，溫度低表示熱量少。

氣體的熱量即是氣體分子的飛動，飛動得快則分子之間平均距離大，體積當然大。從另一方面看，就是熱量多，溫度高。反過來說，溫度低就是熱量少，也就是分子飛動慢一些，平均距離短一些，體積縮小一些。所以氣體的體積隨溫度的增減而脹縮。

至於273這個數字的意義要這樣去看：我們普通用的溫度計（通常名爲寒暑表）是攝氏百度表，把水的冰點作爲零度，水的沸點作爲100度。其實這種刻度法祇是爲了方便起見，它的度數不能代表熱量真正的比例數。「零」度的「零」字應當是表示沒有熱量了，實際上一個東西在攝氏表零度還有相當多的熱量。那末，要到什麼樣的溫度方才完全沒有熱量呢？科學家根據實驗的結果，告訴我們：溫度低到攝氏表零度下面273度就全無熱量了，這纔是真正的零度。我們可以有一種理想的溫度表從全無熱量作爲零度，向上刻度，刻到273度就是攝氏的零度。氣體體積的脹縮是完全同這種理想溫度表上的度數成正比的。這是氣體的重要性質之一。

我們好幾次提到壓力，究竟壓力與氣體體積的大小有如何的關係？普通所

謂压力總想到外面压上去的力量。其实气体的压力是這樣的：气体裝在一个器具裏，對於上下左右前後の器壁都有压力压上去的，這是气体自己生出的压力。否則車胎和皮球都不會鼓的硬綳綳了。气体自己所以發生压力是因為飛動着的億兆分子，不断地撞在器壁上，使得器壁受上一種力量。

如果气体的体積縮小了，這個時候温度沒有變，分子飛動的平均速度也就沒有變。可是体積一小，撞在器壁上的机会就加多，也就是压力加大了。從另一方面看，外面加在气体上的压力如果大於气体自己發生的压力，它的体積就不得不縮小，縮小到它自己生出的分子撞擊力與外面的压力相等為止。由此看來，气体的体積是和压力成反比的。在压力不太大，温度不太低的情形之下，這種關係是相当準確的。气体的這種性質早就由一位英國人在 1662 年用實驗證明了。

气体的研究，在物理学和化学上佔了很重要的一項，同時在实用上，如像內燃机裏的气体燃燒，飞机的航行，气象的預測都靠了對於气体有充分的科学知識。因此，從学理方面去了解气体的性質是十分重要的一件事。

以上我祇說明了气体的一些重要特性，還有好些性質沒有提到，並且為了要盡量避免術語，不用任何符号，所以有許多話是說得相当粗疏的。

二、從氣體到化學符號

化學發展到今天，成爲一門很嚴密而有系統的科學，這根溯得感謝一些早期研究氣體的先生們。有了十八世紀科學界先進的努力，發明了新的氣體物質，明白了它們的性質，替十九世紀初期英國的道爾頓先生鋪了一條路，於是才有科學的原子論的提出。有了科學的原子論，近代式的化學才建立起來。而構成近代化學不可缺少的一套符號，以及那些專門名詞，也逐步地展開應用起來了。我們今天許多人看不懂化學書籍，主要原因之一是不了解這裏面所用的符號的意義。如果來回溯一下從氣體研究到採用符號的這一段化學發展史，對於準備看化學書的人是會有幫助的，所以我提出這樣一個標題——「從氣體到化學符號」。

氣體比起固體和液體來，難於捉摸，難於處理。在研究氣體之前，早就有人在搞固體和液體的變化的研究；在中國的封建社會和歐洲的封建社會裏，都曾有一段相當長的歷史。一些統治階級的王公貴族想長生不老，想點石成金，於是就有一班鍊丹鍊金的術士來迎合他們的心理，搞了好些物質變化的玩意兒。中國的道教一向就是弄這一套的，其中有名的人物如劉安，魏伯陽，葛洪等等還著寫了書籍存至今。在國外這一類的術士更不少，他們鍊丹鍊金的目的當

然是失敗了，在失敗之中雖然也多少發現了一些新的化學變化和創造了一些實驗技術，可是他們始終停留在經驗的階段，沒有能提昇到理論的水平，因此他們對於近代化學的建立可以說是沒有貢獻的。

到了資本主義的社會制度在歐洲開始萌芽，一方面生產力的發展帶來了蒸汽機的应用，另一方面由蒸汽機而刺激了人們對於氣體的注意，這才開始了氣體的研究。

在十七世紀的初期，一般人對於氣體的看法認為是「很粗野的，無法馴服的」物質，因為當時還沒有一種收集氣體的方法。我們今天看來十分普通的排水集氣法，小的如實驗室裏的集氣槽，大的如煤氣廠裏的氣櫃，這些儲藏氣體的設備是在十七世紀後期和十八世紀初期經過多少人的改良才發展成功的。有了這種收集氣體的方法，研究氣體方纔有了武器。

十八世紀在化學史上可以稱之為氣體化學的世紀。主要的幾種氣體都是在這一個世紀發現的。我們習慣於把某一種科學上的發現歸功於某一位科學家，其實，如果我們仔細研究這種發現的時代背景，常常可以查攷到，在這一位科學家之前或是和這一位科學家同時，有好些人已經觀察到這一相同的事實，並且多少留下一些記載。而這一位得功的科學家往往不過是總結了別人的經驗，依

了更明確的說明罷了。那些氣體的發現史也是如此的，可是爲了方便起見，我們還是只就幾位科學家作一個簡略的敘述。

碳酸氣，就是化學上所謂二氧化碳，發現得比較早，是一位蘇格蘭酒商的兒子勃勒克發現的，他在1756年發表一本小書，說明由石燒成石灰的時候所放出的氣體，不是尋常的空氣，並且對於這種新的氣體的性質有相當詳細的敘述。我們知道釀酒的時候有氣泡發生，也是二氧化碳；一個酒商的兒子發現碳酸氣是很自然的。

卡文狄士，一位英國的獨身貴族，拿化學實驗做他的消遣品，在化學上有相當多的貢獻。1766年他向英國皇家學會報告他的關於氫氣的實驗，後來又證明水是氫氧二種氣體的化合物。空氣是一種混合氣體，裏面有氮氣，這也是由他證實的。

1774是可紀念的一年，兩種重要的氣體——氧氣和氮氣同在那一年確確實實地被發現，而且詳詳細細地被記載下來了。爲什麼我們用「確確實實」和「詳々細々」幾個字來形容呢？因爲在這以前，的確有好些人做過氧氣，並且有人說，我們中國所謂陰陽二氣的陽氣就是指的氧氣，不過前人的認識是不清楚的，沒有自覺地深入地去做氧氣的實驗，而所有的記載也多是非常含糊的，所以我們還只能把

1774看成氧氣發現的一年。一般地把氧的發現歸功於英國的一位牧師普里斯特萊先生他同情法國大革命，因此受到英國統治階級的迫害，他的住宅被燒掉，不得不流亡到美國。在自然科學史上，像他這樣熱心革命工作的人是不多的。

氯氣是瑞典的一個藥店學徒出身的人所發現的，他姓錫烈，他得到這種黃綠色的氣體，並且知道它有毒性，能漂白。

法國的一位貴族拉瓦錫在知道了普里斯特萊的氧氣發現之後，立即進行關於燃燒的實驗，證明了物質的燃燒是由於同氧氣很劇烈地化合的緣故。這對於化學的發展可說是大大地跨前了一步。我們知道人類對於「火」一直是抱着是抱着神秘的看法的，原始時代的人崇拜火，中古時代的人用許多空幻的說法解釋火，直到此時，十八世紀的八十年代，方才有了正確說明：火是氧氣和別的物质快速地化合時發生出來的光和熱而已，沒有什麼神秘的地方。

這五種重要的氣體：氫、氯、氮、氫和碳酸氣，基本上都是在十八世紀發現的或是研究明白的，所以我們說：「十八世紀是氣體化學的世紀。」

固體和液體雖然比氣體容易處理，可是因為分子之間的距離太近，反而難於找出它們的規律。早期的化學一直停留在經驗的階段，這是原因之一，一旦探討

討到氣體，它們的規律逐漸被找到，互相之間也可以比較，於是就提高到理論的階段了。

十九世紀一開始，近代化學的理論體系就建立起來了。這首先得歸功於英國的一位中學教員道爾頓，他在1801年測量混合氣體的壓力，觀察到混合氣體中的各個成份各有它自己的壓力。由這一項觀察，再加上他總結前人的經驗，很快地使他對於物質的基本組織，提出一個極重要的理論——原子論。這個理論是在1840年八月二十六日道爾頓寫給他的朋友的信裏首先公開的。是的，物質由極小的顆粒組成這一種看法早就有人說過，但是前人完全是空論，既沒有實驗的根據，說的也不確切。道爾頓却能由實驗標明那些原子的比較重量。這使得原子論成為科學的而不再是玄學的。這個情形很像馬克思的科學的社會主義理論，不同於前人的空想社會主義一樣。如果有人問，近代化學是什麼時候開始的？我們大體上可以回答說：近代式的科學的化學是從1804年開始的。在這以前，化學是純憑經驗的，從這以後，化學的發展有可靠的理論來指導了。

原子是非常微小的，它們的個別重量當然也就小得很難表示。可是拿不同的元素的原子來比較，它們重量的比例是可以確定的。這就是所謂原子量。通常把氧原子作標準，把它的原子量規定為16，那末別的元素平均原子量也就各

有一定的数字，例如硫磺的原子量是 32，也就是說硫磺的平均原子量，恰好是氧原子量兩倍。其他如像氫是 1，水銀是 200 等等。這種数目雖然沒有單位，既不是几「兩」，也不是几「錢」，可是它們的意義是很重大的，它們能表示出物質起化學作用時的重量的比例。

道爾頓當時測定的原子量是不够準確的，可是原子量的理論却從那時起奠定了。為了表示原子間結合的情形，他提出一套符號來，使得當時的人對於原子有一個具體的觀念。現在挑一些他所用的符號列在下面：

物質 道氏的符號 道氏的原子量 現在用的原子量

氫	○	1.0	1.008
氧	○	6.5	16
碳	●	5.0	12
氮	①	5.0	14
水	○ ○		
碳酸氣	○ ● ○		
沼氣	○ ● ○		

一種物質誠然都有它的名字可以稱呼，但是這些名字，如像水，糖，鹽，

酒精雖然簡單，却表示不出它們的組成份來。符號比起物名來可以進一步標出它的組合情形。道爾頓所用的符號太原始了，元素的種類很多，決不是幾種圈圍可以完全適用的，並且稍複雜的物質，得圍上好些圈々，弄得人眼花。

到1814年，瑞典的一位學者貝澤留提出一套化學符號，很快就被科學界所採用；一直到今天，沒有人不感到便利的。這套符號的原則是簡單的，把元素的拉丁文名的第一個或兩個字母來代表這個元素。現在我們所知道的元素有九十六種，也就有九十六種符號。不是專門學化學的人，誰也不必去硬記所有的符號；可是為了讀得懂化學書報，一個人應當知道三十種左右。我現在列出二十五種習見的元素的符號在下面：

元素	符號	元素	符號	元素	符號	元素	符號	元素	符號
氧	O	氫	H	氮	N	氯	Cl	碳	C
硫	S	磷	P	金	Au	銀	Ag	銅	Cu
鐵	Fe	錫	Sn	鉛	Pb	鋁	Al	鋅	Zn
鎂	Mg	鈉	Na	鉀	K	水銀	Hg	鎊	W
銻	Sb	矽	Si	鈣	Ca	鎳	Ni	鈾	U

這些符號是國際上通用的，各國的文字儘可不同，寫起化學符號來却是一致的。例如俄文的字母同拉丁文有很大的差別，可是俄文化學書上還是用的這一套符號。我們千萬不可認為這些化學符號像是英文的就不去學他們，這些符號實在是化學上的世界語。

任何一種物質，祇要它的成份研究清楚了，就可以拿符號來表示。例如水在各種不同的文字裏有各不相同的名稱，可是我們知道一分子的水是氧一個原子和氫兩個原子結合起來的，於是寫成 H_2O ；任何一個稍微懂些化學的人都知道它是代表水。依此類推，食鹽寫成 $NaCl$ ，生石灰是 CaO ，碳酸氣是 CO_2 ，我們日常吃的糖是 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，酒精是 C_2H_6O 。這些複合起來的符號，化學上把它叫做「分子式」，可以清清楚楚地表示出一種物質的組成份，以及這些成份的比例。

化學是研究物質變化的科學。我們的符號當然要能夠表達出變化時的情形。例如有一種化學變化，用文字來說是這樣的：『石灰石是氧、碳、鈣的化合物，有一種氫和氯結合的物質溶在水裏名叫鹽酸石灰石遇上鹽酸就生出碳酸氣和水以及另一種鈣與氯相結合的物質。』這句話多麼冗長而累贅！如果換成符號，就是下面的一個式子：



這一串符號連在一起說明了——種化學變化我們把它叫做化學「方程式」。式子裏橫的箭頭表示變化的方向，向上的箭頭表示出的是氣體。比起上面引的那段話來多麼簡單明瞭。為了變化之前和變化之後原子的數目相等起見，我們常常需要在某一個分子式的前面加一個數字，表示需用幾份。例如前面的方程式应当在鹽酸(HCl)的前方寫上2字，表示2分子的意思。幾乎所有的化學變化都可以用方程式表示出來。

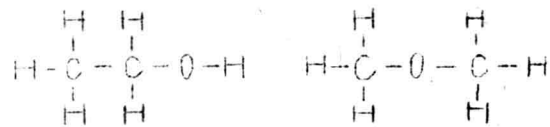
化學符號既然如此簡潔明瞭，我們當然樂於應用，並且希望每一個符號，或是每一種「複合符號」祇代表一種物質，這才不致於混淆。一個單獨的符號代表一種元素是不成問題的。至於「複合符號」呢？在貝澤留開始利用「複合符號(分子式)」之後不久，就遇上了這樣的情形，兩種甚至於幾種不同的物質具有相同的分子式。換句話說：一種「複合符號」代表幾種不同的物質。這如何解釋呢？又怎樣辦呢？在十九世紀的前期是找不出解決的方法的。

一直到1859年方才由德國的一位化學家總結了當時別人的經驗，提出了一個聰明的理論，解決了這個問題。這位化學家姓克庫勒，他這樣說：兩種不同的物質當然有兩種不同的分子；可是兩種不同的分子可以含有性質相同的元素。

並且原子的數目也相同，當然它們的分子式就相同，但是在兩種分子裏，原子的排列法可以不相同的，因此成爲兩種物質。如果我們能有方法把原子排列的情形表示出來，這兩種不同的物質也就可以各用一套修正了的「複合符號」來代表了。克庫勒的理論是完全正確的，一方面他找到了修正的方法，另一方面得到了實驗工作的證明。

例如 C_2H_6O 是代表酒精的一個分子式。酒精是一種像水一樣的液體。可是另有一種在常溫之下是氣體的物質，經過化學分析的結果也是這樣一個分子式。我們進一步去實驗，找出這樣的結果：酒精的兩個碳原子是連接在一起的，而那個氣體物的兩個碳原子中間隔着一個氧原子。因此，我們可以用兩個「修正的複合符號」來代表這兩種物質：

酒 精 另一氣體（與酒精的分子式相同）

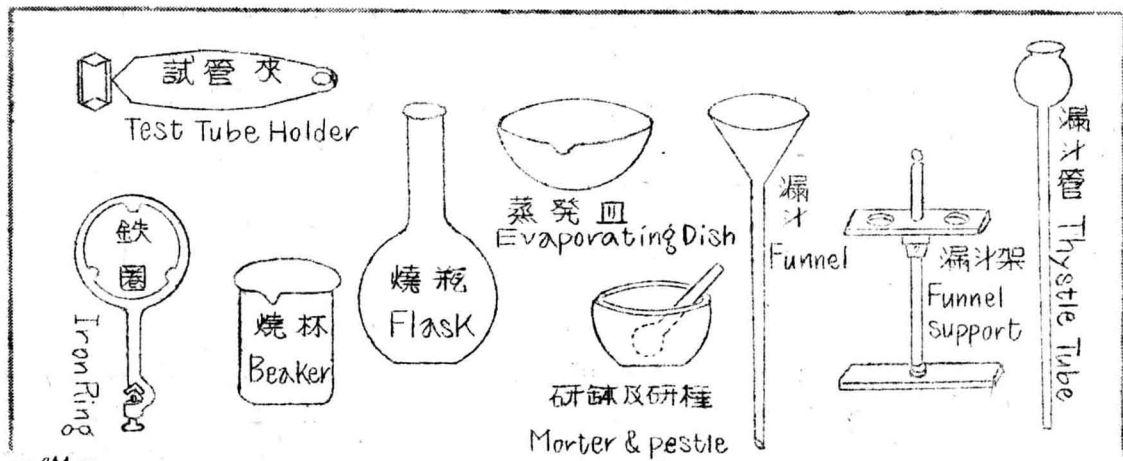


這種「修正的複合符號」在化學上稱之爲「構造式」，因爲它們可以表示出分子內部原子排列和結合的情形。有了構造式之後，化學符號的應用可說

達到了完美的地步。

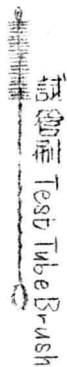
這一整套的符号：元素符号，分子式，方程式，構造式是近代化学的骨幹，明白了它們的來源和意義，要學習這些符号是並不困难的。希望有心提高自己的科学知識水平的朋友们，决不要因為不了解化学上的符号而放棄學習。

三. 化学实验常用儀器

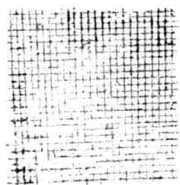




試管 Test Tube



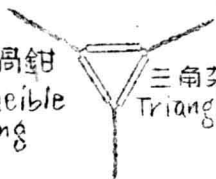
試管刷 Test Tube Brush



鉸網 Wire Gauze



坩埚鉗 Crucible Tong



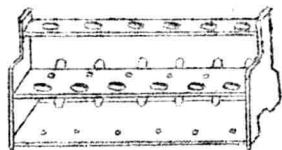
三角架 Triangle



量筒 Graduated Cylinder

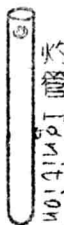


淺玻璃皿 Watch glass



試管架

Test Tube Support



燃燈 Ignition Tube



坩埚 Crucible



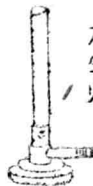
坩埚蓋 Crucible Cover



大口瓶 Wide mouth Bottle



滴定管夾 Burette Clamp



本生燈 Bunsen Burner