

化學精華

吳瑞年編

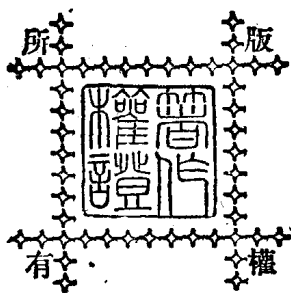
中華書局印行

民國三十八年十月六版

化學精華（全一冊）

◎ 基價十一元三角

（郵運匯費另加）



編者 吳瑞年

發行人 李虞杰
中華書局股份有限公司代表

印刷者 上海澳門路八九號
中華書局永寧印刷廠

發行處 各埠中華書局

（二九二八（書））

萬 國 原 子 量 表

1 9 4 3

元 素 名 稱	符 號	原 子 序	原 子 量	元 素 名 稱	符 號	原 子 序	原 子 量
鋁 Aluminium ...	Al	13	26.97	鉬 Molybdenum ...	Mo	42	95.94
銻 Antimony	Sb	51	121.76	釷 Neodymium ..	Nd	60	144.27
氬 Argon	A	18	39.944	氖 Neon	Ne	10	20.183
砷 Arsenic	As	33	74.91	鎳 Nickel	Ni	28	58.69
銻 Barium	Ba	56	137.36	氮 Nitrogen	N	7	14.008
鈹 Beryllium	Be	4	9.02	銱 Osmium	Os	76	190.2
銻 Bismuth	Bi	83	209.00	氧 Oxygen	O	8	16.000
硼 Boron	B	5	10.82	鈀 Palladium	Pd	46	106.7
溴 Bromine	Br	35	79.916	磷 Phosphorus...	P	15	30.98
鎘 Cadmium	Cd	48	112.41	鉑 Platinum	Pt	78	195.23
鈣 Calcium	Ca	20	40.08	鉀 Potassium	K	19	39.098
碳 Carbon	C	6	12.010	鐳 Praseodymium	Pr	59	140.92
鈰 Cerium	Ce	58	140.13	錒 Protactinium .	Pa	91	231.
銻 Cesium	Cs	55	132.91	鐳 Radium	Ra	88	226.05
氯 Chlorine	Cl	17	35.457	鐳 Radon	Rn	86	222.
鉻 Chromium	Cr	24	52.01	銻 Rhenium	Re	75	186.81
鈷 Cobalt	Co	27	58.94	銻 Rhodium	Rh	45	102.91
鈾 Columbian ...	Cb	41	92.91	銻 Ruthidium ...	Rb	37	85.48
銅 Copper	Cu	29	63.57	銻 Ruthenium ...	Ru	44	101.7
鐳 Dysprosium ..	Dy	66	162.46	銻 Samarium	Sm	62	150.43
鐳 Erbium	Er	68	167.2	銻 Scandium	Sc	21	45.10
銻 Europium	Eu	63	152.0	銻 Selenium	Se	34	78.96
氟 Fluorine	F	9	19.00	矽 Silicon	Si	14	28.06
釷 Gadolinium ...	Gd	64	156.9	銀 Silver	Ag	47	107.880
鋁 Gallium	Ga	31	69.72	鈉 Sodium	Na	11	22.997
銻 Germanium ..	Ge	32	72.60	銻 Strontium	Sr	38	87.62
金 Gold	Au	79	197.2	銻 Sulfur	S	16	32.06
銻 Hafnium	Hf	72	178.6	銻 Tantalum	Ta	73	180.88
氦 Helium	He	2	4.003	銻 Tellurium	Te	52	127.61
銻 Holmium	Ho	67	164.94	銻 Terbium	Tb	65	159.2
氫 Hydrogen	H	1	1.0080	銻 Thallium	Tl	81	204.39
銻 Indium	In	49	114.76	銻 Thorium	Th	90	232.12
銻 Iodine	I	53	126.92	銻 Thulium	Tm	69	169.4
銻 Iridium	Ir	77	193.1	銻 Tin	Sn	50	118.70
銻 Iron	Fe	26	55.85	銻 Titanium	Ti	22	47.90
氬 Krypton	Kr	36	83.7	銻 Tungsten	W	74	183.92
銻 Lanthanum ...	La	57	138.92	銻 Uranium	U	92	238.07
鉛 Lead	Pb	82	207.21	銻 Vanadium	V	23	50.95
銻 Lithium	Li	3	6.940	銻 Xenon	Xe	54	131.3
銻 Lutecium	Lu	71	174.99	銻 Ytterbium ...	Yb	70	173.04
銻 Magnesium ...	Mg	12	24.32	銻 Yttrium	Yt	89	88.91
銻 Manganese ...	Mn	25	54.93	銻 Zinc	Zn	80	65.38
銻 Mercury	Hg	80	200.61	銻 Zirconium	Zr	40	91.22

鹽及鹽基的溶解度表

水溫 18°

	鉀	鈉	鋰	銀	鉍	鎂	鋅	鈣	鎂	鋅	鉛
氯化	32.95 3.9	35.86 5.42	77.79 13.3	0.03 0.013	0.3 0.013	37.24 1.7	51.09 3.0	73.19 5.4	55.81 5.1	203.9 9.2	1.49 0.05
溴化	65.86 4.6	88.76 6.9	168.7 12.6	0.04 0.006	0.042 0.0015	103.6 2.9	96.52 3.4	143.3 5.2	103.1 4.6	478.2 9.8	0.588 0.02
碘化	137.5 6.0	177.9 8.1	161.5 8.5	0.06 0.071	0.006 0.0017	201.4 3.8	169.2 3.9	200.0 4.8	148.2 4.1	419.0 6.9	0.08 0.002
氟化	92.56 12.4	4.44 1.06	0.27 0.11	195.4 13.5	72.05 3.0	0.16 0.0092	0.012 0.001	0.0016 0.0002	0.0087 0.0014	0.005 0.0005	0.06 0.002
硝酸	30.34 2.6	83.97 7.4	71.43 7.3	213.4 8.4	8.91 0.35	8.74 0.33	66.27 2.7	121.8 5.2	74.31 4.0	117.8 4.7	51.66 1.4
氯酸	6.6 0.52	97.16 6.4	313.4 15.3	12.25 0.6	3.69 0.13	35.42 1.1	174.9 4.6	179.3 5.3	126.4 4.7	183.9 5.3	150.6 3.16
溴酸	6.38 0.38	36.67 2.2	152.5 8.20	0.59 0.025	0.30 0.009	0.8 0.02	30.0 0.9	88.17 2.3	42.86 1.5	58.43 1.8	1.3 0.03
碘酸	7.62 0.35	8.33 0.4	80.43 3.84	0.004 0.0014	0.059 0.0016	0.05 0.001	0.25 0.0057	0.25 0.007	6.87 0.26	0.83 0.02	0.002 0.003
氫氧化	142.9 18.0	116.4 21.0	12.04 5.0	0.01 0.001	40.04 1.76	3.7 0.22	0.77 0.063	0.17 0.02	0.001 0.0002	0.0005 0.005	0.01 0.004
硫酸	11.11 0.62	16.83 1.15	35.64 2.8	0.55 0.020	4.74 0.09	0.023 0.010	0.011 0.0006	0.20 0.015	35.43 2.8	53.12 3.1	0.0041 0.0013
鉻酸	63.1 2.7	61.21 3.30	111.6 6.5	0.0025 0.0034	0.006 0.0001	0.0335 0.014	0.12 0.006	0.4 0.03	73.0 4.3		0.042 0.005
乙二酸	30.27 1.6	3.34 0.24	7.22 0.69	0.0034 0.0017	1.48 0.030	0.0085 0.038	0.0046 0.026	0.50 0.43	0.03 0.0027	0.64 0.4	0.016 0.054
碳酸	108.0 5.9	19.39 1.8	13 0.17	0.003 0.0001	4.95 0.10	0.0023 0.011	0.0011 0.0011	0.0013 0.0013	0.1 0.01	0.0042 0.0032	0.031 0.03

表中各格數字，上數示 100c.c. 水中溶質的公份數，下數示 1 坩飽和溶液中所含克分子濃度。

自序

化學爲符號科學之一種，學習後若不時時加以溫習，則在短時期間，必將忘却無疑，俗語云話不離口，拳不離手，正爲此理也。但是讀者每於學習化學之後，對於一般書本之蕪雜散漫，莫不感有難於記憶之苦，因之使其對於研究化學之興趣，學習化學之成績，減低不少。

著者現本多年教學化學之經驗，根據一般高中化學教本之教材，精密注意，分類排列，內容求其完備，文字求其簡明，務使讀者閱後，能首尾一貫，有深刻之印象，故名之爲化學精華。

本書將歷屆各省會考題及國內著名各大學入學試題，分別列於各部材料之後，使學者養成死書活用之習慣，並爲助學者確實理解化學起見，編插化學題解，凡化學上各方面之問題，大半羅列，且各附加簡明之解答，使初學者得有潛心領會之機緣，故本書無論對於初中學生或高中學生作爲入學之參考或複習之書本莫不適用。

本書之編列法，別創一格，在我國化學書本中，尤屬創見，尙請高明不吝賜教。

吳瑞年序於滬新中學

中華民國三十三年一月

化學精華目錄

第一部	定義 定律 別名	1
-----	----------	---

第一篇	定義	1
-----	----	---

第二篇	定律	42
-----	----	----

第三篇	物質別名	55
-----	------	----

第二部	非金屬及其化合物	88
-----	----------	----

第一篇	空氣及惰性氣體	88
-----	---------	----

第一節	空氣	88
-----	----	----

第二節	惰性氣體	88
-----	------	----

第二篇	一價元素	88
-----	------	----

第一節	氫	88
-----	---	----

第二節	水	90
-----	---	----

第三節	過氧化氫	91
-----	------	----

第四節	氟	92
-----	---	----

第五節	氟化氫	93
-----	-----	----

第六節	氯	93
-----	---	----

第七節	氯化氫	95
-----	-----	----

第八節	鹽酸與氯酸	96
-----	-------	----

第九節	溴及溴化氫	97
-----	-------	----

第十節 碘及碘化氫	98
第十一節 氰及氫氰酸	99
第三篇 二價元素	101
第一節 氧	101
第二節 臭氧	102
第三節 硫黃	103
第四節 硫化氫	104
第五節 二氧化硫	106
第六節 亞硫酸	107
第七節 三氧化硫	107
第八節 硫酸	108
第四篇 三價元素	110
第一節 氮	110
第二節 氨	111
第三節 氧化二氮	113
第四節 氧化氮	113
第五節 過氧化氮	114
第六節 硝酸	114
第七節 磷	116
第八節 磷化氫	117
第九節 火柴	117
第十節 砷	118
第十一節 砷化氫	118
第十二節 銻	119

第十三節 硼	119
第五篇 四價元素	121
第一節 碳	121
第二節 二氧化碳	121
第三節 一氧化碳	123
第四節 二硫化碳	124
第五節 矽	125
第三部 金屬元素	126
第一篇 鹼金屬	126
第一節 鈉	126
第二節 氫氧化鈉	126
第三節 碳酸鈉	127
第四節 氯化鈉	128
第五節 鉀	129
第六節 氫氧化鉀	130
第七節 碳酸鉀	130
第二篇 鹼土金屬	131
第一節 鈣	131
第二節 氧化鈣	131
第三節 碳酸鈣	132
第四節 氫氧化鈣	132
第五節 鎂	133
第六節 鋇	134

第七節	鐳	135
第三篇	鋅族	136
第一節	鋅	136
第二節	鎂	137
第三節	鎳	138
第四篇	土族	139
第一節	鋁	139
第二節	陶磁器	140
第三節	稀土元素	141
第五篇	錫族	142
第一節	錫	142
第二節	鉛	143
第三節	鉍	144
第六篇	鐵族	146
第一節	鐵	146
第二節	銻	150
第三節	錳	151
第四節	鈷	152
第五節	鎳	153
第六節	鎘	154
第七篇	銅族	155
第一節	銀	155
第二節	汞	156
第三節	銅	157
第四節	硫酸銅	159

第八篇	金族	160
第一節	金	160
第二節	鉞	161
第四部	有機化合物	185
第一篇	碳化氫	185
第一節	概說	185
第二節	飽和碳氫化合物	186
第三節	不飽和碳氫化合物	187
第四節	環狀碳氫化合物	188
第二篇	醇類	190
第一節	甲醇	190
第二節	乙醇	191
第三篇	醚 醛 酮	192
第一節	醚類	192
第二節	醛類	192
第三節	酮類	193
第四篇	有機酸類	194
第一節	有機酸類	194
第二節	多鹽基酸	195
第三節	醇酸	196
第五篇	酯	197
第六篇	碳水化合物	198
第一節	單醣類	198
第二節	多醣類	199

第七篇	香精類 彈性樹膠 樟腦類	201
第一節	香精類	201
第二節	彈性樹膠	201
第三節	樟腦類	201
第八篇	植物鹼 蛋白質 營養素	203
第一節	植物鹼	203
第二節	蛋白質	203
第三節	營養素	204
第五部	化學雜解	209
第一篇	區別問題	209
第二篇	檢查問題	213
第三篇	分離問題	217
第四篇	證明問題	219
第五篇	說明問題	221
第六篇	列舉問題	229
第七篇	敘述問題	232
第六部	化學計算	245
(一)	關於分子式分子量的計算	245
(二)	關於溶液濃度的計算	256
(三)	關於原子量原子價當量的計算	264
(四)	關於化學方程式之計算	269
(五)	關於溶液反應計算	280
(六)	關於化學平衡的計算	285

化學精華

第一部

第一篇 定義

1. 吸收 (absorption) 固體或液體吸收氣體之現象，稱爲吸收，如石灰水之吸收二氧化碳。

2. 絕對溫度 (absolute temperature) 以攝氏零度下273度爲起點之溫度，稱爲絕對溫度。簡言之，絕對溫度即攝氏溫度加273度。

3. 絕對零度 (absolute zero) 一般氣體，若依常溫之縮率，則於攝氏溫度 -273° 時其體積將等於零，故以攝氏溫度 -273° 爲零度，稱爲絕對零度。

4. 蓄電池 (accumulator) 蓄電池非真儲蓄電力以備他日取用之器具，實乃利用電流以產化學反應，將電能變爲化能，當此反應向反向進行時，其中化能復變爲電能而放出，因之稱爲蓄電池。

5. 酸 (acid) 凡含有可被金屬元素替代之氫根，其溶液發生氫離子，能改變藍色石蕊變爲紅色，與鹽基中和生鹽與水之物質稱爲酸。酸可依其強度分爲三種：(1)強酸如 HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 ；(2)中酸如 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 H_3PO_4 、 H_2SO_3 ；(3)弱酸如 $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ 、 H_2CO_3 、 HF 。

6. 酸度 (acidity) 一鹽基之分子中所含能被非金屬根或酸根替代之氫氧根數，稱為酸度。鹽基常依其所含之氫氧根數分為一酸鹽基如 NaOH 、 KOH ；二酸鹽基如 Ca(OH)_2 、 Ba(OH)_2 ；三酸鹽基如 Al(OH)_3 、 Fe(OH)_3 。

7. 酸式鹽 (acid salt) 酸中一部分之氫根被金屬替代所成之鹽稱為酸式鹽，如 NaHCO_3 、 NaHSO_4 、 Na_2HPO_4 。酸式鹽中雖含有氫根，其水溶液不一定具有酸性，有中性者，亦有鹼性者。

8. 吸附 (adsorption) 一物質凝集而附着於一固體表面之作用，稱為吸附，如活性碳之吸收毒氣，肥皂之去垢。膠體狀態物質與易於液化之氣體，易於發生吸附作用。如一物質被一固體所吸收而並非附着於該固體之表面則稱吸收 (absorption)，如氧化鈣之吸收二氧化碳。

9. 親和力 (affinity) 凡起化學作用之力謂之化學親和力，或稱為愛力。物質之親和力較強者，則難於分解，如氟化氫。其親和力較弱者，則易於分解，如氧化汞。其無親和力者，則不能起化學作用，如氮與氫。

10. 鹼金屬 (alkali metals) 構成週期表中第一類之金屬元素，稱為鹼金屬，如鋰、鈉、鉀、銣、鉍，其氫氧化合物之鹼性極強。

11. 鹼類 (alkalies) 極易溶解之鹽基類而有最顯著之鹽基性者，通稱之為鹼類，如 NaOH 、 KOH 、 Ca(OH)_2 。

12. 鹼度 (alkalimetry) 每一酸之分子中所含可置換之氫原子數，稱為鹼度或鹽基度，如 HCl 、 HNO_3 均稱為一鹽基酸； H_2SO_4 二鹽基酸； H_3PO_4 三鹽基酸。

13. 鹼土金屬 (alkali earth metal) 週期表中第二類第一組之金屬，稱為鹼土金屬，其中最著者為 Ca、Ba、Sr。

14. 植物鹼 (alkaloids) 植物中含有氮元素並具有鹽基性之物質通稱為植物鹼，如嗎啡 $C_{17}H_{19}NO_3$ 、奎寧 $C_{20}H_{21}N_2O_2$ 。

15. 同素異性體 (allotropic forms) 凡元素在同一形態中能以二種或二種以上之形式而存在，其相互間可藉能之吸收或釋放，而使此形變為他形之關係。此類元素之變體，謂之同素異性體，如石墨與金剛石，黃磷與赤磷，氧與臭氧。

16. 合金 (alloy) 數種金屬一同熔融，能全體混勻，冷後成一種狀似金屬之物質稱為合金，簡稱爲齊。合金有爲金屬之固態溶液，亦有爲金屬之化合物者，如十八開金爲金與銅之合金，青銅爲銅與錫之合金。

17. 礬 (alum) 一克分子單價金屬如鈉、鉀、銨等之硫酸鹽，與一克分子三價金屬，如 Al、Fe、Cr、Mn 等之硫酸鹽，結合而成之重鹽，統稱為礬，如 $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ 。

18. 無定形體 (amorphous substance) 物質有時雖爲固態，但無一定之結晶及無一定之熔點，則稱為無定形體，如玻璃、油墨及無定形硫。

19. 兩性物質 (amphoteric substance) 凡元素之具有金屬性質及非金屬性質，或物質之具有鹽基性而兼有酸性者，統爲兩性物質，如 Zn、Al、Sn 等爲兩性元素， As_2O_3 、 $Zn(OH)_2$ 、 $Al(OH)_3$ 等爲兩性化合物。

20. 分析 (analysis) 將物質分爲各成分的化學方法，稱為分析，祇測定物質之成分者謂之定性分析；測定物質之組成者

謂之定量分析。

21. 酐 (anhydride) 凡能與水化合生成酸或鹼之氧化物，通稱為酐，其與水化合成酸類之氧化物稱為酸酐。其與水化合成鹼類之氧化物稱為鹼酐。如 P_2O_5 、 N_2O_5 、 As_2O_5 ，均為酸酐， CaO 、 Na_2O 、 BaO ，均為鹼酐。

22. 陰游子 (anions) 荷有陰電之原子或原子團稱為陰離子或陽向離子，如 Cl^- 、 S^{--} 、 NO_3^- 、 SO_4^{--} 。

23. 陽極 (anode) 電解槽中電子離去之處謂之正電極，又稱陽極。

24. 重合 (association) 一物質之數個分子自相結合而成同一物質之較複雜分子之作用，稱為重合，如 H_2F_2 、 N_2O_4 、 $(H_2O)_n$ 。

25. 原子 (atom) 構成元素不能再行分割之極微粒子，或為元素參與化學反應之最小單位，稱為原子。

26. 原子序數 (atomic number) 元素在週期表中所佔位置之排列順序，或元素原子中心核內之未中和陽電子數，或元素原子中心核外之游電子數，均可稱之為原子序數，如氧之原子序為8，鈣之原子序為20。

27. 原子熱 (atomic heat) 每一克原子量之元素，溫度昇高一度所需之熱量稱為原子熱。

28. 原子容積 (atomic volume) 每一克原子量元素所佔之體積，稱為原子容積。

29. 原子量 (atomic weight) 各元素之原子與氧原子16相比之重量稱為原子量，亦即為一元素之各種化合物一分子量

中所含該元素之諸重量之最大公約數，如 $H = 1.008$ 、 $Cl = 35.46$ 、 $O = 16$ 。

30. 屬性 (attributes) 重量、大小與體積均為物質之屬性，但相同物質常有不同之重量、大小與體積，反之不同之物質常有相同之重量、大小與體積，故重量、大小與體積不能稱為物質之性質，不過為測量物質多少之方法。

31. 鹽基 (base) 凡含有氫氧根，溶於水中而生氫氧離子，能使紅石蕊變藍色，與酸類中和發生鹽類與水之物質，稱為鹽基。鹽基常依其強度分為三種：(1)強鹽基如 $NaOH$ 、 KOH ；(2)中鹽基 $Ca(OH)_2$ 、 $Ba(OH)_2$ ；(3)弱鹽基如 NH_4OH 、 $Mg(OH)_2$ 。

32. 鹽基性鹽 (basic salt) 鹽基中一部分之氫氧根被非金屬根所化代而成之鹽，謂之鹽基式鹽，如 $CaOHCl$ 。

33. 鹽基度 (basicity) 酸類之分子中所含能被氫氧離子中和之氫原子數稱為鹽基度。其含有一氫原子者，稱為一鹽基酸，如 HCl 、 HNO_3 。其含二氫原子者，稱為二鹽基酸，如 H_2SO_4 、 H_2S 。其含三氫原子者，稱為三鹽基酸，如 H_3PO_4 、 H_3BO_3 。其餘之酸可依此類推。

34. 沸點 (boiling point) 液體蒸氣漲力正足制勝大氣壓力時之溫度，稱為液體之沸點。如水之沸點為 $100^\circ C$ ，即在 $100^\circ C$ 時水蒸氣之漲力適等於 760 托。

35. 英制量熱單位 (British thermal unit) 能使一磅水溫度昇高攝氏一度之熱量，稱為一個 B.T.U. 即英制量熱單位之簡稱。

36. 布朗運動 (Brownian movement) 物質之微粒懸浮

散佈於一液體中，皆呈繼續不絕之漫射運動，稱為布郎運動。

37. 緩和鹽 (buffer salt) 凡能使一溶液中之氫離子 H^+ 或氫氧離子 OH^- 之濃度近一定值之鹽類，稱為緩和鹽。酸性溶液常用較不活潑酸類所成之鈉鹽，鹽基性溶液常用較不活潑鹽基類所成之鹽以緩和之，如 $NaC_2H_3O_2$ 、 NH_4Cl 。

38. 卡路里 (calorie) 能使一克水之溫度增高攝氏溫度計一度所需之熱量，稱為一卡路里，簡稱為卡。每1000卡稱為一大卡。

39. 觸媒作用 (catalysis) 利用觸媒之存在，變更一化學反應之速度，稱為觸媒作用，亦稱接觸作用。

40. 觸媒 (catalyzer) 凡自身不起永久變化而能改變其他物質化學變化速度之物質，稱為觸媒，亦稱接觸劑 (catalytic agent)。如氯酸鉀加熱分解之加入二氧化錳，氨之合成利用鐵粉。凡能使物質化學變化之速度加增者，稱為正觸媒，能使物質化學反應速度減緩之觸媒，稱為負觸媒，如雙氧水中之酸，水泥中之石膏。

41. 電泳 (cataphoresis) 膠溶體中膠體微粒受高壓電流影響，向陽極或陰極移動之現象，稱為電泳。混懸膠體中之金屬及金屬硫化物之微粒，皆荷陰電荷，金屬之氫氧化合物之微粒膠體，皆荷陽電荷，如 As_2S_3 、 $Al(OH)_3$ 。

42. 陰極 (cathode) 電解槽中之電子進入之處稱為負極亦稱陰極。

43. 陽離子 (cation) 荷有陽電之離子或原子團稱為陽離子，或陰向離子，如 Na^+ 、 NH_4^+ 、 H^+ 。