

簡明化学手册

著者 В. И. 別列利曼

譯者 顧振軍 吳国沛

化学工業出版社

В. И. ПЕРЕЛЬМАН
КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ХИМИКА
ГОСХИМИЗДАТ (МОСКВА.1956)

簡明化学手册

顧振軍 吳国沛譯

化学工業出版社(北京安定門外和平北路)出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第092号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

开本: 850×1168 $\frac{1}{32}$

1957年8月第一版

印張: 21 $\frac{1}{2}$

1957年8月第一次印刷

字数: 557千字

印数: 1—10,034

定价: (10)4.20元

書号: 15053·0123

本手冊內容主要包括：各種物質的物理化學性質、各個化學部門及有關部門的資料和數據。對與化學有關的一系列科學——物理學、度量衡學、數學等方面的基本知識也都述及。此外并闡述了化學物質的命名、試驗室工作及化學分析等方面的要點。

本書是由第三版(1954)譯出的，脫稿后又根據第五版(1956)進行了修改。

本書的主要讀者對象是廣大的化學工作者：生產工作者、試驗室工作者、教師、高等學校及中等專業學校學生，亦可供與化學有關的其他部門的工作者參考。

原 序

本手册包括一些简要的知识，其中主要是关于各个化学部门以及与其相关的一系列问题——关于物理学、试验室工作、度量衡学、数学等方面的基本简明知识。

本手册以广大的化学工作者（教师、高等学校和中等专业学校的学生、生产工作者、试验室工作者等）作为读者对象，因此，在本书中述及的，均系最普遍适用的并且是具有直接实用意义的材料。

本书的总的计划，无论是关于内容方面，或是关于材料的编排方面，均与通常所见的类似的出版物不同。材料环绕着一些基本的且能自成一章的题目（化学元素、气体、空气、燃烧、水、熔液等）分类。这样就应该能够使各章的内容比较完整，并且便于比较迅速地找到所需要的资料。当然因手册的篇幅比较小而限制了所研究的问题的范围，其中有許多且未能予以适当充分的说明。

在编写手册正文的过程中，特别是在编纂表格的时候，曾特别注意到使材料既明了又简单，以便广大的读者都能了解。

在准备出版本手册的第三版时，对正文已经进行了必要的修改和很多的补充。补充的篇幅很大的各章是：“无机化合物”，“有机化合物”，“水”，“化学分析须知”，“物理学须知”；就中新添的节有：叙述肥料，农药，合成染料，氧化还原指示剂、吸附指示剂和荧光指示剂，由氨合成氮等的各节；完全重写的有：关于元粒子，核反应，用离子交换法软化水等方面的材料。手册中引述物理化学性质的无机物和有机物的总数，又增加了数百种。

我很愉快地向所有把自己对本书第二版（1951年）的意见寄来的同志表示谢意，并请本手册新版的读者仍能把自己对本书的批评，以及对本书的修改和补充的建议寄来。

读者对本书缺点的指正，以及一切意见和希望，我们都将欣然接受，并将在下一版中予以考虑。

В.И.别列尔曼

目 录

原 序	I
第 一 章 化学元素	1
一、关于元素的一般知識	1
二、Д.И.門捷列夫的元素週期系	6
三、原子內电子的分佈	11
四、原子和离子的半徑	14
五、电势	15
六、同位素	15
七、元素的分佈度	19
八、元素的物理性質	23
九、元素的溶解度	27
十、元素的名称——以各种語言表示	30
十一、放射系	34
十二、人造的放射性同位素	37
十三、人造的元素	38
第 二 章 無机化合物	41
一、無机化合物命名須知	41
二、無机化合物的物理常数	49
三、無机化合物的生成热和溶解热	86
四、矿物	92
五、化学产品的通俗名称	96
六、肥料	109
七、农藥	111
第 三 章 有机化合物	114
一、有机化合物命名須知	114
二、有机化合物的物理常数	127
三、有机溶剂	202
四、分子折射度和原子折射度	211
五、高分子化合物	213
六、合成染料	229

II

七、維生素	254
八、抗生素	264
第 四 章 固體物質和液體物質的物理性質	270
一、密度	270
二、熔點	272
三、沸點	274
四、粘度	275
五、表面張力	277
六、硬度	278
七、液體的壓縮性	281
八、介電常數	282
九、電阻率	283
十、熱導率	285
十一、熱容	286
十二、熱膨脹	288
十三、熔化熱	289
十四、汽化熱	289
十五、蒸氣壓力	290
十六、折射率	292
十七、旋光率	293
十八、晶系	295
第 五 章 氣 體	299
一、氣體體積換算成標準狀況	299
二、計算氣體重量及體積的公式	300
三、氣體濃度的各種表示法	301
四、氣體的分子數據	302
五、氣體的主要物理常數	304
六、氣體及蒸氣的粘度	306
七、氣體及蒸氣的擴散	307
八、氣體及蒸氣的熱導率	307
九、氣體的热容	308
十、氣體的热膨脹	310
十一、被水蒸汽所飽和的氣體的濕度	311
十二、氣體在水中的溶解度	311

十三、壓縮气体及液化气体	314
十四、有毒气体及蒸气的極限濃度	317
十五、工業上的過濾防毒面具	319
十六、隔離裝置	321
十七、气体的不相容性	321
十八、气体的封閉液体	322
第 六 章 空 气	323
一、大气的組成	323
二、在不同高度上的大气压力	323
三、空气的物理常数	324
四、空气的密度	325
五、空气在水中的溶解度	327
六、空气的热导率	327
七、空气的热容	328
八、空气的湿度	328
九、用来吸收空气中杂質的吸收剂	326
十、房間的換气	337
第 七 章 燃 燒	338
一、热总量常住定律(盖斯定律)	333
二、某些元素的燃燒热	338
三、气体的燃燒	339
四、可燃气体的混和物	341
五、各种热源火焰温度	344
六、煤气灯的火焰圖	344
七、有机物質的燃燒热	344
八、食品的热值和化学組成	346
九、燃料的組成及热值	343
十、辛烷值	351
十一、十六烷值	352
十二、烟道气及气体燃料分析須知	352
十三、閃点, 着火点及自燃点	357
十四、某些气体及蒸气与空气的混合物的爆炸限度	359
十五、灭火剂	360

IV

第八章 水	362
一、水的物理化学常数	362
二、水的相对重量及比容	364
三、水的压缩性	365
四、水的粘度	365
五、水的表面张力	365
六、水的折射率	366
七、水的蒸气压力	366
八、冰的水蒸汽压力	367
九、水在各种压力下的沸点	368
十、水的汽化热	368
十一、水的热容	369
十二、饱和水蒸汽	369
十三、过热水蒸汽	373
十四、水的离子积	373
十五、天然水的组成	374
十六、水的硬度	375
十七、水的酸度及碱度的测定	383
十八、水的氧化度	383
十九、重水	383
第九章 溶液	385
一、溶液浓度的各种表示法	385
二、溶液的制备	387
三、盐类在水中的溶解度通性	394
四、有机化合物在水中的溶解度通性	396
五、溶度积	396
六、在各种温度(°C)下某些物质在水中的溶解度	398
七、液体的相互溶解度	402
八、无机化合物在有机溶剂中的溶解度	402
九、溶解度程度的相比特性	405
十、溶液的水蒸汽压力	405
十一、溶液的冰点	407
十二、溶液的沸点	411
十三、冰点降低常数及沸点升高常数	414

十四、酸类水溶液的密度	416
十五、發烟硫酸的密度	424
十六、發烟硫酸的重量換算成無水硫酸的重量	424
十七、鹼类水溶液的密度	425
十八、鹽类水溶液的密度	429
十九、丙酮水溶液的密度	431
二十、甲醇水溶液的密度	432
二十一、乙醇水溶液的密度	432
二十二、甘油水溶液的密度	435
二十三、蔗糖水溶液的密度	435
二十四、甲醛水溶液的密度	436
 第 十 章 电 化 学 須 知	437
一、电离度	437
二、离子的活度	438
三、弱酸和弱鹼的电离(离解)常数	439
四、迁移数	441
五、电解質的当量电导	442
六、水溶液的电导率	445
七、金屬的取代次序	446
八、标准电极势	446
九、化学电源	448
十、氧化还原系的标准电极势 E°	451
十一、分解电势	454
十二、电解定律	454
十三、电化学計算	455
十四、电化当量	456
 第 十 一 章 化 学 分 析 須 知	460
一、分散体系	460
二、过滤器	461
三、篩析	462
四、化学平衡	465
五、鹽类的水解	466
六、离子的分析組	467
七、火焰的着色	469

VI

八、重量分析中的計算	470
九、重量分析的乘數(因數)	472
十、容量分析的主要方法	473
十一、容量分析中的計算	476
十二、容量分析的當量	478
十三、容量分析中測量器皿的校準	480
十四、水溶液中 H^+ 及 OH^- 的離子濃度, 氫離子指數 pH	480
十五、各種濃度的 HCl 及 NaOH 溶液的 pH	482
十六、弱酸和弱鹼的鹽類溶液的 pH	482
十七、沉淀金屬氫氧化物的 pH	483
十八、指示劑(中和反應用)	484
十九、氧化還原指示劑	489
二十、吸附指示劑	491
二十一、螢光指示劑	492
二十二、緩沖溶液	495
二十三、酸值, 碘值, 溴值, 酯值及乙酰值. 皂化值	495
二十四、鑑定試劑須知	497
二十五、某些試劑的製備	493
二十六、某些試劑的密度及濃度	502
二十七、試紙	504
二十八、酸類與鹼類的標準品級	506
第十二章 試驗室工作須知	509
一、物體在空氣中的重量換算成在真空中的重量	509
二、在測定固體和液體比重時的計算	510
三、液體比重 d_4^t 的換算成 d_4^{20}	512
四、常用的比重計標度	512
五、氣壓計讀數的改正	515
六、溫度計的定點	516
七、實驗室溫度計讀數的汞柱改正數	518
八、溫差電偶(熱電偶)	519
九、燃燒的溫度和顏色	522
十、實驗室電爐加熱的溫度	522
十一、浴	522
十二、冷卻劑	523
十三、乾燥劑	525

十四、實驗室玻璃	526
十五、合金	528
十六、有用的处方	531
十七、急救	538
第十三章 物理学須知	541
一、最重要的物理常数	541
二、元粒子	544
三、原子核	545
四、核反应	546
五、各种类型辐射的波長和能量	549
六、日(白)光的光譜	550
七、某些元素的光譜灵敏綫	552
八、某些物理学公式及物理学定律	553
第十四章 測量單位	567
一、米制測量系統	567
二、十进制詞头	574
三、力学單位系統	575
四、基本力学單位	576
五、力的單位	577
六、功的單位	577
七、功率單位	578
八、速度單位	579
九、測量液体及气体流量的單位	579
十、压力的單位	580
十一、粘度單位	582
十二、热量單位	583
十三、溫度的測量單位	583
十四、振動頻率的單位	587
十五、声学單位	587
十六、光学單位	588
十七、倫琴射綫的單位	589
十八、放射性單位	539
十九、电学單位	590
二十、磁学單位	593

二十一、原子物理学中能量的測量單位	593
二十二、角的測量單位	594
二十三、腐蝕速度的測量單位	595
第十五章 数学須知	596
一、二次方程式的解	596
二、比例	596
三、对数	596
四、乘方和开方的运算	596
五、微分的基本公式	597
六、积分的基本公式	598
七、三角学須知	598
八、 π 值的各种运算	601
九、三角形和多角形的面积	601
十、被曲线圍住的平面圖形	602
十一、直径(d)由 1 到 100 的圓的周長和面积	604
十二、物体的面积和体积	605
十三、正多面体	608
十四、在水平位置的圓筒內液体体积的計算	609
十五、由 1 到 100 諸数的平方, 立方, 平方根和立方根	610
十六、真分数化成小数	612
十七、整数的倒数	613
十八、四位对数表	614
十五、反对数	618
二十、数学符号	623
附 录	
一、羅馬数字	624
二、数詞的拉丁名称及希臘名称	624
三、在文献索引中常用的各种語言的縮写	625
四、某些期刊名称的縮写	626
五、字母表	635
六、元素原子量的倍数	637
七、分子量的倍数	638
八、原子团重量的倍数	639
人名索引	640
索 引	642

第一章 化学元素

一 关于元素的一般知識

下面列出的关于化学元素的一般知識有：化学符号（見第30頁），序数，原子量，原子价及發現年份。

序数(原子序)乃系元素在 Д.И. 門捷列夫週期系(見第8頁)中的序数，其数值等于原子核的陽电荷(見第546頁)。

附註 在文獻中有將化学元素的序数称作原子数及門捷列夫数者。

原子量乃系按照1954年的化学元素的原子量数据列出的；以天然氧的原子重量的 $1/16$ 作为原子量的單位，天然氧仍是 O^{16} ， O^{17} ， O^{18} 三种同位素的混合物。小数符号可表示出測定元素原子量的准确度。方括号內的为半衰期(見第38頁)最大的同位素的質量数(見第15頁)。

原子价則凡是元素的最可作为特征的原子价，都列在表中。(对于氧和氫的原子价，見第10頁)。

表中“原子量”及“發現年份”之帶星号*者，系表示人工制得的元素（見第38頁）。

古字是指在远古时已經知道的元素；中字是指中世紀时發現的元素。

名 称	化学符号	序 数	原 子 量	原子价	發 現 年 份
氮	N	7	14.008	3, 5	1772
銅	Ac	89	227	3	1899
鋁	Al	13	26.93	3	1825
鎳	Am	95	*[243]	3, 5, 6	*1944
氫	A	18	39.944	0	1894

續前表

名 称	化学符号	序 数	原 子 量	原子价	發現年份
砹	At	85	*[210]	1,5	*1940
鋇	Ba	56	137.33	2	1774
鉍	Be	4	9.013	2	1797
鐳	Bk	97	*[249]	3,4	*1950
硼	B	5	10.82	3	1808
溴	Br	35	79.916	1,5	1826
釩	V	23	50.95	5,3,4	1830
铋	Bi	83	209.00	3	中
氫	H	1	1.0030	1	1766
鎢	W	74	183.92	6	1781
釷	Gd	64	156.9	3	1880
鎳	Ga	31	69.72	3	1875
鈦	Hf	72	178.6	4	1923
氮	He	2	4.003	0	1868 ^①
鎘	Ce	32	72.60	4	1836
鈦	Ho	67	164.94	3	1879
鐳	Dy	66	162.43	3	1886
鎘	Eu	63	152.0	3,2	1901
鐵	Fe	26	55.85	2,3	古
金	Au	79	197.0	3,1	古
銦	In	43	114.76	3	1863
碘	I	53	126.91	1,5,7	1811
鈦	Ir	77	192.2	3,4	1804
釷	Yb	70	173.04	2,4	1878
鐳	Y	39	88.92	3	1794
鋁	Cl	43	112.41	2	1817
鉀	K	19	39.100	1	1807

① 1868 年用分光鏡在太湯里發現，1895年从釷鈾礦石中分离出得到。

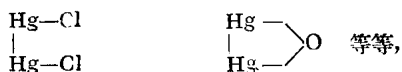
續前表

名 称	化学符号	序 数	原 子 量	原子价	發現年份
鐳	Cf	98	*[249]	3	*1950
鈣	Ca	20	40.03	2	1803
氧	O	8	16	2	1774
鈷	Co	27	58.94	2,3	1735
硅	Si	14	28.09	4	1823
氬	Kr	36	83.80	0	1893
氙	Xe	54	131.3	0	1893
鐳	Cm	96	*[245]	3	*1944
鐳	La	57	138.92	3	1839
鋰	Li	3	6.940	1	1817
鐳	Lu	71	174.99	3	1907
鎂	Mg	12	24.32	2	1775
錳	Mn	25	54.94	2,4,6,7	1774
銅	Cu	29	63.54	2,1	古
錳	Mv	101	[256]	3	1955
鉬	Mo	42	95.95	6,3,4	1778
砷	As	33	74.91	3,5	中
鈉	Na	11	22.991	1	1807
釷	Nd	60	144.27	3	1885
氖	Ne	10	20.183	0	1893
鐳	Np	93	*[237]	4,5,3,5	*1940
鎳	Ni	28	58.69	2,3	1751
鈮	Nb	41	92.91	5,3	1801
錫	Sn	50	118.70	2,4	古
銱	Os	76	190.2	8,4	1803
鈀	Pd	46	106.7	2,4	1803
鉑	Pt	78	195.23	2,4	1733
鈾	Pu	94	*[242]	3,4,5,6	1940
釷	Po	84	210	2,4	1893

續前表

名 称	化学符号	序 数	原 子 量	原子价	發現年份
鐳	Pr	59	140.92	3	1885
鉕	Pm	61	*[145]	3	*1938
鐳	Pa	91	231	5	1917
鐳	Ra	88	226.05	2	1898
氡	Rn	86	222	0	1900
銻	Re	75	186.31	7,6,4	1924
銻	Rh	45	102.91	3,2	1803
汞	Hg	80	200.61	2①	古
鉀	Rb	37	85.48	1	1861
鈳②	Ru	44	101.1	4,8	1844
鈳	Sm	62	150.43	3,2	1879
鉛	Pb	82	207.21	2,4	古
硒	Se	34	78.96	2,4,6	1817
硫	S	16	32.036	2,4,6	古
銀	Ag	47	107.880	1	古
鈦	Sc	21	44.96	3	1879
鋇	Sr	38	87.63	2	1790
銻	Sb	51	121.76	3,5	古
鉍	Tl	81	204.39	1,3	1861
鉍	Ta	73	180.95	5	1802
碲	Te	52	127.61	2,4,6	1782
鉍	Tb	65	158.93	3	1843
鐳	Tc	43	*[99]	7	*1937
鈦	Ti	22	47.90	4,3	1791

① 汞在所有的含汞化合物中均系二价，亞汞的化合物(Hg_2Cl_2 , Hg_2O 等)实具有如下之結構形式：



② Ruthenia 乃是俄罗斯的拉丁名称。鈳系由喀山大学K. K. 克拉烏斯(1796—1864)教授在精制烏拉尔鉛后的廢料中發現。

續完

名 称	化学符号	序 数	原 子 量	原子价	發現年份
釷	Th	90	232.05	4	1828
錒	Tu	69	168.94	3	1379
碳	C	6	12.011	4,2	古
鈾	U	92	238.07	6,4	1789
鐳	Fm	100	[255]	3	1954
磷	P	15	30.975	3,5	1669
鈾	Fr	87	*[223]	1	*1939
氟	F	9	19.00	1	1810
氯	Cl	17	35.457	1,5,7,3	1774
鉻	Cr	24	52.01	3,6,2	1797
銻	Cs	55	132.91	1	1860
鈰	Ce	58	140.13	3,4	1803
鋅	Zn	30	65.33	2	古
鈷	Zr	40	91.22	4	1789
銀	E	99	[253]	3	*1954
鉀	Fr	68	167.2	3	*1843

一甲 化学元素的分类

化学元素(惰性气体除外,見附註二)通常可分为金屬及非金屬(拟金屬)二大类。但在此三类中間,并無显著的界限存在;很多元素在一些情况下,有如金屬;而在另一些情况下,則又如非金屬。若按电化性質而言,則举凡屬於金屬的元素,其最大特点为在化学反应时易于放出电子;而非金屬,則以在化学反应时取得电子,为其最显著的特性。

金屬通常以下列諸物理性質作为其特征,即:金屬光澤,延性,展性,热及电的良傳导性。

下列諸元素均系金屬: