

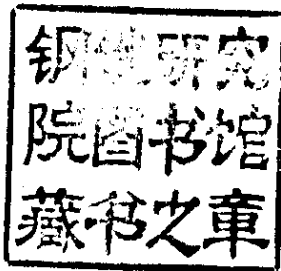


O 6-62  
Z 35

# 实用化学手册

张向宇 等编

GT57/14



国防工业出版社

1955年5月

## 内 容 简 介

全书分十七章。前八章依次讨论了化学元素、无机化合物、有机化合物、气体、空气、水、固体和液体以及水溶液的各项性质；在随后的八章里，介绍了电化学、工艺化学、仪器分析、分离纯化、高聚物简易鉴别以及试验技术、安全知识和金属材料知识；常数与单位换算则列在最后单独成章。

本书适于从事化学及有关专业工作的工人和工程技术人员，以及科研、教学人员参考、阅读。

## 实 用 化 学 手 册

张向宇 等编

\*

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

\*

787×1092 1/32 印张45<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 插页2 1011千字

1986年4月第一版 1986年4月第一次印刷 印数：00,001—12,800册

统一书号：15034·2692 定价：11.00元

科技新书目：111—113

## 编者的话

我们编写本手册的目的，是想为从事化学及有关工作的同志，提供一本内容比较实用、资料比较准确的工具书。

全书共分十七章。第一章讨论化学元素的性质；第二、三章介绍了无机化合物和有机化合物的命名原则及重要理化性质；气体、空气、水、固体和液体的性质、溶液的有关内容则依次安排在第四、第五、第六、第七和第八章；电化学、工艺化学、仪器分析、分离纯化、高聚物简易鉴别、试验技术以及安全知识和金属材料知识集中安排在第九章到第十六章；常数与单位换算部分，则遵从通常的做法，列在最后并单独成章。

本手册各章编写者：第八章张继纲、黄锡华、张向宇，第九章李新涛、张继纲，第十章张向宇、戚保民、任录锁、宋秀玲、赵振国，第十一章戚保民、刁楚朋、朱思义，第十二章张继纲，第十三章朱鑫林，第十四章朱鑫林、张向宇，第十五章王群、张向宇，第十六章易国斌，第十七章张向宇、刁楚朋，其余各章均由张向宇编写。

在本手册编写过程中，得到了有关单位与个人的热情帮助与支持，在此谨致谢忱。

由于编者水平有限，加之经验不足，手册虽经反复校订，疏漏甚或不当之处仍在所难免，敬请读者提出严格批评。

# 目 录

<b>第一章 化学元素</b> .....	1
一、元素周期表.....	1
二、元素的性质.....	6
三、同位素.....	7
四、范德华半径、共价半径、原子和离子半径.....	24
(一) 范德华半径.....	24
(二) 共价半径.....	24
(三) 原子半径.....	25
(四) 离子半径.....	25
五、元素的电离势.....	31
六、原子的电子亲合势.....	35
七、元素的电负性.....	36
八、元素的主要氧化值.....	38
九、单质和同素异性体.....	40
(一) 单质.....	40
(二) 同素异性体.....	40
十、化学元素中外文名称对照表.....	42
<b>第二章 无机化合物</b> .....	50
一、无机化学物质的系统命名原则.....	50
(一) 总则.....	50
(二) 二元化合物.....	53
(三) 三元、四元等化合物.....	57
(四) 简单含氧酸和简单含氧酸盐.....	58
(五) 同多酸与同多酸盐、杂多酸与杂多酸盐.....	65
(六) 络合物.....	66
(七) 水合物、氨合物及其它加成化合物.....	68

(八) 一些酸的化学式及名称	68
二、无机化合物的物理性质	70
三、常见无机化合物的生成热	176
四、矿物	180
五、常见无机化工产品名称、商品名、别名及俗名	201
<b>第三章 有机化合物</b>	<b>216</b>
一、有机化合物的系统命名原则	216
(一) 总则	216
(二) 烃	219
(三) 杂环母核	225
(四) 官能团和取代基	235
(五) 位次的编号	236
(六) 官能团和取代基的位次标明法和位次符号的省略法	238
(七) 立体异构形容词	241
(八) 链烃基名、碳环基名和杂环基名(或总称为母体基名)	242
(九) 氟、氟化物的命名	243
(十) 链异构形容词	244
(十一) 有机官能团的汉语名称	244
二、有机化合物的物理性质	253
三、天然油脂及蜡	446
(一) 天然油脂的组成	446
(二) 常用天然油脂的物理性质	450
(三) 天然蜡的组成与性质	452
四、常用有机化合物的英文缩写代号	453
五、常见有机化工产品名称、商品名、俗名及别名	457
<b>第四章 气体</b>	<b>464</b>
一、气体的标准状况	464
二、气体体积换算成标准状况	464
三、气体的重量与体积的计算	466
(一) 气体的相对重量	466
(二) 求已知体积的气体重量	466
(三) 已知气体的重量求气体的体积	467
四、气体的各种浓度表示法与换算	467

(一) 重量浓度 .....	467
(二) 体积浓度 .....	468
(三) 体积分数浓度 .....	468
(四) 体积浓度之间的换算 .....	468
五、气体在水中的溶解度 .....	470
六、气体的密度 .....	475
七、气体的摩尔体积 .....	475
八、气体的介电常数 .....	476
九、气体和蒸气的导热系数 .....	478
十、气体和蒸气的比热 .....	479
十一、气体和蒸气的粘度 .....	484
十二、气体的折射率 .....	489
十三、气体和蒸气的临界特性 .....	489
十四、致冷用气体的性质 .....	494
<b>第五章 空气</b> .....	495
一、空气的物理化学常数 .....	495
二、干燥空气的平均组成 .....	496
三、不同温度下空气的密度 .....	499
四、潮湿空气的密度 .....	499
五、空气在水中的溶解度 .....	503
六、使空气饱和的水蒸气含量 .....	503
七、空气的湿度 .....	505
八、固定湿度 .....	513
(一) 盐饱和水溶液的固定湿度 .....	513
(二) 硫酸水溶液的固定湿度 .....	515
(三) 硫酸、氢氧化钠与氯化钙水溶液的固定湿度 .....	516
九、空气的露点、水分压和含水量 .....	517
十、干燥剂干燥空气的效率 .....	517
十一、用来吸收空气中杂质的吸收剂 .....	519
十二、空气的折射率 .....	519
十三、空气的粘度 .....	520

十四、空气的弹性常数 .....	520
十五、空气的导热系数 .....	521
十六、空气的比热 .....	521
十七、空气通过吸收装置的抽气速度 .....	522
十八、房间换气 .....	522
(一) 对有毒气体房间必须的换气量 .....	522
(二) 保持房间温度所必须的换气量 .....	523
(三) 保持房间湿度所必须的换气量 .....	523
<b>第六章 水</b> .....	524
一、水的物理化学常数 .....	524
二、水的绝对密度 .....	526
三、水的比重与体积的关系 .....	528
四、水的饱和蒸气压 .....	529
五、 $-99\sim 0^{\circ}\text{C}$ 时冰的蒸气压力 .....	533
六、水的饱和蒸气压力与温度对照表 .....	534
七、饱和水蒸气 .....	535
八、过热水蒸气 .....	539
九、水的比热 .....	540
十、水蒸气的比热 .....	541
十一、水的沸点 .....	542
十二、不同大气压下水的沸点 .....	545
十三、水的离子积 .....	546
十四、水的粘度 .....	546
十五、水的表面张力 .....	548
十六、水与各种聚合物的接触角 .....	548
十七、水的折射率 .....	549
十八、水的介电常数 .....	549
十九、水的介质损耗角正切 .....	550
二十、极纯水的电导率 .....	550
二十一、水的体积膨胀 .....	551



二十二、水的可压缩性 .....	551
二十三、硬水 .....	552
(一) 水的硬度 .....	553
(二) 水质硬度分类 .....	554
二十四、我国河流的水质 .....	554
二十五、我国沿海海水的性质 .....	555
二十六、海水的化学成分 .....	556
二十七、人造海水的组成 .....	556
<b>第七章 固体与液体物质的性质</b> .....	<b>558</b>
一、一些物质的分子大小 .....	558
二、偶极矩 .....	559
三、物质的重度 .....	561
四、硬度 .....	577
(一) 十进标度 .....	577
(二) 元素的十进标度硬度 .....	578
(三) 几种常见物质的十进标度硬度 .....	578
五、熔点 .....	579
(一) 常见物质的熔点 .....	579
(二) 显微镜法测定的化合物熔点 .....	580
(三) 甲醇-水溶液的冷冻点 .....	582
(四) 乙醇-水溶液的冷冻点 .....	582
(五) 1, 2-丙二醇-水溶液的冷冻点 .....	583
(六) 甘油-水溶液的冷冻点 .....	583
(七) 普列斯通-水溶液的冷冻点 .....	584
(八) 氯化钠-水溶液的冷冻点 .....	584
(九) 氯化镁-水溶液的冷冻点 .....	585
(十) 氯化钙-水溶液的冷冻点 .....	586
(十一) 低共熔混合物 .....	587
(十二) 非水冷冻浴 .....	588
六、沸点 .....	588
(一) 几种常用物质的沸点 .....	588
(二) 有机溶剂的沸点 .....	589
(三) 含水二元共沸物 .....	592

(四) 部分二元共沸物 .....	594
(五) 含水和醇的三元共沸物 .....	598
(六) 大气压对馏出温度影响的修正 .....	600
七、表面张力 .....	601
(一) 不同液体的表面张力 .....	601
(二) 金属与熔盐的表面张力 .....	604
(三) 有机化合物的界面张力 .....	605
(四) 无机化合物水溶液的表面张力 .....	605
(五) 有机化合物水溶液的表面张力 .....	608
八、粘度 .....	610
(一) 不同液体的粘度 .....	610
(二) 盐水溶液的粘度 .....	613
(三) 物质水溶液的比粘度 .....	614
(四) 蔗糖水溶液的粘度 .....	615
(五) 甲醇水溶液的粘度 .....	616
(六) 乙醇水溶液的粘度 .....	617
(七) 甘油水溶液的绝对粘度 .....	617
九、折射率 .....	619
(一) 液体的折射率 .....	619
(二) 用于校对折射率的物质 .....	623
(三) 卤族酸水溶液的折射率 .....	623
(四) 甘油水溶液的折射率 .....	624
(五) 固体物质的折射率 .....	624
十、介电常数 .....	625
(一) 液体的介电常数 .....	625
(二) 固体的介电常数 .....	629
十一、固体的电介质强度 .....	631
十二、电阻率与电导率 .....	632
(一) 物质的电阻率 .....	633
(二) 离子导体的电导率 .....	634
十三、潜热 .....	635
(一) 固体与液体物质的比热 .....	635
(二) 元素和无机物的熔化热与气化热 .....	657
(三) 有机物的气化热 .....	662

(四) 不同物质的燃烧热 .....	665
(五) 有机化合物的燃烧热 .....	665
十四、导热系数 .....	668
(一) 不同金属与合金的导热系数 .....	668
(二) 不同非金属物质的导热系数 .....	672
(三) 不同液体与溶液的导热系数 .....	676
十五、压缩系数与膨胀系数 .....	679
(一) 固体的线膨胀系数 .....	679
(二) 固体的体积膨胀系数 .....	682
(三) 不同液体与溶液的体积膨胀系数 .....	683
(四) 不同液体与水溶液的可压缩系数 .....	686
十六、蒸气压 .....	692
(一) 水银的蒸气压 .....	692
(二) 氨水溶液的蒸气压 .....	694
(三) 液氨的蒸气压 .....	694
(四) 二氧化碳的蒸气压 .....	695
(五) 液氮的蒸气压 .....	696
(六) 液氧的蒸气压 .....	697
(七) 不同物质的蒸气压 .....	697
十七、晶体 .....	711
<b>第八章 溶液 .....</b>	<b>714</b>
一、不同温度下物质在水中的溶解度 .....	714
二、常见有机化合物在水中的溶解度 .....	722
三、难溶化合物的溶度积 .....	727
四、无机化合物在有机溶剂中的溶解度 .....	730
五、各种物质的溶解热 .....	733
六、溶液的浓度和比重 (密度) .....	743
(一) 一些无机物水溶液的比重和百分浓度 .....	743
(二) 盐酸溶液的浓度和密度 .....	760
(三) 硝酸溶液的浓度和比重 .....	760
(四) 硫酸溶液的浓度和比重 .....	761
(五) 发烟硫酸的比重和三氧化硫含量 .....	763
(六) 发烟硫酸换算成无水硫酸 .....	763

(七) 磷酸溶液的浓度和密度 .....	764
(八) 铬酸溶液的浓度和比重 .....	766
(九) 氢氟酸溶液的浓度和密度 .....	766
(十) 氯酸溶液的浓度和密度 .....	767
(十一) 高氯酸溶液的浓度和密度 .....	767
(十二) 氢溴酸溶液的浓度和密度 .....	768
(十三) 氢碘酸溶液的浓度和密度 .....	768
(十四) 醋酸溶液的浓度和比重 .....	769
(十五) 酒石酸溶液的浓度和比重 .....	770
(十六) 柠檬酸溶液的浓度和比重 .....	770
(十七) 草酸溶液的浓度和比重 .....	771
(十八) 蚁酸溶液的浓度和比重 .....	771
(十九) 丹宁酸溶液的浓度和比重 .....	772
(二十) 氢氧化钙溶液的浓度和比重 .....	773
(二十一) 氨水溶液的浓度和密度 .....	774
(二十二) 氢氧化钠溶液的浓度和密度 .....	775
(二十三) 氢氧化钾溶液的浓度和密度 .....	776
(二十四) 碳酸钠溶液的浓度和密度 .....	777
(二十五) 氯化钠溶液的浓度和密度 .....	777
(二十六) 氯酸钠溶液的浓度和密度 .....	778
(二十七) 硫酸钠溶液的浓度和密度 .....	778
(二十八) 硝酸钠溶液的浓度和密度 .....	779
(二十九) 亚硝酸钠溶液的浓度和密度 .....	780
(三十) 硅酸钠(水玻璃)溶液的浓度和密度 .....	780
(三十一) 磷酸钠溶液的浓度和密度 .....	781
(三十二) 甲醇、乙醇、甘油及蔗糖水溶液的浓度和比重 .....	782
七、溶液的依数性 .....	796
(一) 冰点降低常数 .....	790
(二) 沸点升高常数 .....	792
(三) 盐水溶液的沸点 .....	793
八、标准溶液和指示剂 .....	796
(一) 溶液的浓度及其换算 .....	796
(二) 标准溶液 .....	799
(三) 缓冲溶液 .....	805
(四) 滴定用指示剂 .....	810

<b>第九章 电化学知识</b> .....	860
<b>一、电解质与离子平衡</b> .....	860
(一) 电离度 .....	860
(二) 平均活度系数与离子强度 .....	861
(三) 溶液与纯净液体的电导率 .....	862
(四) 酸、碱的离解常数 .....	868
(五) 某些络离子的不稳定常数 .....	874
<b>二、电化学</b> .....	880
(一) 标准电极电位 .....	880
(二) 在不同金属上析出氢和氧的过电位 .....	892
(三) 电解质水溶液的分解电压 .....	893
(四) 电化学计算 .....	894
<b>三、防锈知识</b> .....	899
(一) 不同金属相接时容许的组合 .....	899
(二) 常用金属的化学除锈 .....	900
(三) 金属的通用防锈方法 .....	902
<b>第十章 工艺化学知识</b> .....	909
<b>一、橡胶</b> .....	909
(一) 橡胶的结构、组成与特性 .....	910
(二) 未补强与补强硫化胶的物理机械性能 .....	918
(三) 生胶性质、工艺性能和电性能 .....	922
(四) 硫化胶的耐溶剂和耐化学介质性能 .....	926
<b>二、合成树脂及塑料</b> .....	928
(一) 一些树脂及塑料的英文缩写代号 .....	928
(二) 合成树脂的结构、组成与特性 .....	933
(三) 合成高分子材料的性质 .....	952
(四) 合成树脂的溶解性 .....	978
<b>三、绝缘材料</b> .....	982
(一) 绝缘材料的耐热分级 .....	982
(二) 层压制品 .....	986
(三) 电工用薄膜 .....	989
(四) 浸渍纤维制品与绝缘漆的相容性 .....	992
<b>四、纤维</b> .....	992

(一) 纤维的分类 .....	993
(二) 无机纤维的化学成分 .....	995
(三) 有机纤维的名称、结构与用途 .....	996
(四) 纤维素醚(酯)类 .....	999
(五) 纤维的质量比电阻 .....	1005
(六) 常用纺织纤维的性质 .....	1005
五、石油 .....	1014
(一) 决定石油类别的主要特征 .....	1014
(二) 我国原油的一般性质 .....	1015
(三) 石油产品的馏分组成 .....	1018
(四) 页岩油的性质 .....	1018
(五) 天然气的组成 .....	1019
(六) 油田伴生气的组成 .....	1019
(七) 炼厂气的组成 .....	1019
(八) 不同产地煤油的烃类组成 .....	1020
(九) 轻柴油的组成与性质 .....	1020
(十) 直馏汽油的芳香烃含量 .....	1021
(十一) 石油产品中的环烷酸含量 .....	1021
(十二) 石油产品中的硫化物含量 .....	1022
(十三) 各类液压油的一些特性 .....	1022
六、煤 .....	1024
(一) 决定煤类别的主要特征 .....	1024
(二) 煤的分类 .....	1026
(三) 我国原煤的一般性质 .....	1027
(四) 我国油页岩的特性 .....	1031
(五) 煤的气化 .....	1032
(六) 煤的液化 .....	1032
(七) 煤焦油 .....	1033
七、涂料 .....	1033
(一) 涂料的成膜物质分类 .....	1034
(二) 涂料的基本名称代号 .....	1035
(三) 涂料的组成 .....	1036
(四) 各类涂料的基本性能比较 .....	1037
(五) 特性涂层 .....	1038
(六) 不同底材用底漆 .....	1039

(七) 工业用漆的选择	1039
(八) 油漆稀释剂与脱漆剂的配方	1043
八、胶粘剂与密封剂	1045
(一) 胶粘剂的分类	1046
(二) 主要结构胶粘剂的品种及性能	1048
(三) 常用合成胶粘剂	1050
(四) 各种材料用胶粘剂的选择参考表	1058
(五) 胶接前材料的化学处理	1060
(六) 几种热塑性塑料的溶液胶接方法	1064
(七) 常用密封材料	1066
(八) 常用液态密封垫	1068
九、硅酸盐制品及非金属矿	1069
(一) 水泥	1069
(二) 耐火泥与耐火砖	1071
(三) 玻璃与陶瓷	1074
(四) 水玻璃	1075
(五) 硅胶	1076
(六) 石棉	1079
(七) 石墨	1082
(八) 滑石	1083
(九) 膨润土	1085
(十) 陶土与高岭土	1086
(十一) 矾土	1088
(十二) 氟石	1088
(十三) 重晶石	1089
(十四) 叶蜡石	1090
(十五) 长石	1090
(十六) 石英	1092
(十七) 蛭石	1092
(十八) 燧石	1094
(十九) 大理石	1094
(二十) 云母	1095
十、化工材料	1097
(一) 表面活性剂	1097
(二) 消泡剂	1106

(三) 松香	1109
(四) 虫胶	1114
(五) 琥珀、珞吧树脂与达玛树脂	1115
(六) 离子交换树脂	1116
(七) 氟里昂	1117
<b>第十一章 仪器分析知识</b>	<b>1120</b>
一、气相色谱与高速液相色谱	1120
(一) 气相色谱	1120
(二) 高速液相色谱	1123
二、分子吸收光谱	1126
(一) 紫外可见光谱	1127
(二) 红外光谱	1132
三、发射光谱	1137
(一) 发射光谱仪的基本构造与应用	1138
(二) 激光显微光谱分析	1141
(三) 等离子焰光谱分析	1144
(四) 光电直读光谱分析	1146
四、其它仪器分析方法	1149
(一) 核磁共振谱	1149
(二) 质谱	1153
(三) 扫描电镜	1154
(四) 显微分析技术	1156
(五) 热分析仪	1157
(六) 原子吸收光谱仪	1157
(七) 火焰光度计	1158
<b>第十二章 分离和纯化技术知识</b>	<b>1159</b>
一、蒸馏与浓缩	1159
(一) 蒸馏用装置及注意事项	1160
(二) 浓缩装置及有关事项	1164
(三) 其它注意事项	1164
二、重结晶	1165
(一) 溶剂的选择	1165
(二) 固体(粗晶体)的溶解	1166
(三) 热溶液的过滤	1167



(四) 结晶的析出	1168
(五) 晶体的滤集与干燥	1168
(六) 少量固体的重结晶	1169
三、萃取	1170
(一) 从液体中萃取	1170
(二) 从固体中萃取	1171
四、色谱法	1172
(一) 色谱法概述	1172
(二) 无机离子交换色谱	1173
(三) 薄层色谱	1176
(四) 纸色谱	1179
五、干燥	1179
(一) 气体的干燥	1179
(二) 液体的干燥	1181
(三) 固体的干燥	1182
(四) 分子筛的应用	1183
(五) 干燥剂的适用范围和特性	1187
<b>第十三章 高聚物制品的简易鉴别</b>	<b>1191</b>
一、橡胶	1191
(一) 橡胶的通性试验	1192
(二) 橡胶的特性试验	1200
二、塑料	1206
(一) 燃烧试验法	1206
(二) 溶解度试验法	1206
(三) 元素检定法	1211
(四) 各种塑料的特征试验	1215
三、纤维	1219
(一) 纤维的系统鉴别	1219
(二) 各种纤维的特征试验	1223
(三) 各种纤维的性质	1229
<b>第十四章 试验技术及有关知识</b>	<b>1230</b>
一、洗涤	1230
(一) 洗手	1230