

化学试剂 配制 手册

HUAXUE SHIJI PEIZHI SHOUCE

主 编 楼书聪 杨玉玲

(第 二 版)



江苏科学技术出版社

第一版前言

化学试剂是工农业生产、科学研究、医疗卫生等部门进行分析化验、研究试验以及生产过程不可少的具有一定纯度的化学物质。

化学试剂的特点是品种多和具有严格的质量标准。

国际上流通的化学试剂约 2 万种,而能供应的达 5 万种左右。据报道,日本在商业上经营过的化学试剂大约有 5 万种。德国伊默克(E. Merck)公司经营的化学试剂有近万种,德国费拉克·贝尔林(Ferak Berlin)公司有 4.5 万种,美国贝克(J. T. Baker)公司有 1.2 万种,美国费尔茨-鲍尔(Pfaltz & Bauer)公司则有化学试剂约 4 万种。

当然,化学试剂的品种还会随着科学技术的发展而日趋繁多,并且愈来愈趋向系列化和配套化。

由于化学试剂广泛地应用于各个领域,所以试剂规格也是多种多样的。但是,每一种规格的试剂都具有严格的质量标准,即每一种规格的试剂的纯度和杂质的最高含量是严格规定了的。

对化学试剂纯度的要求是相对的,必须根据具

体需要来制定不同纯度的质量标准。随着科学技术的现代化,总的趋势是对化学试剂纯度的要求越来越高。例如,用于电子工业的特纯化学品(即电子级试剂)的纯度,其有害杂质含量的控制标准在 $10 \times 10^{-6} \sim 10 \times 10^{-9}$ 以下。

工业水平的提高和科学技术的发展,要求分析工作做得更加准确、灵敏和快速,所以,许多化学分析工作现在已被分析仪器所取代,这就要求试剂生产厂家提供越来越多的仪器分析用试剂(简称仪分试剂)。而医疗和生命科学研究事业的发展,则要求提供越来越多的生物化学试剂。此外,环境科学、电子工业、激光技术、光导纤维和高真空技术都要求试剂工业部门提供高纯试剂。

从以上所述可见,化学试剂所涉及的科学技术范围之广和它在国民生产发展中的作用,都是无与伦比的。

本手册上篇对化学试剂的基本知识,试剂规格和标准,国内外试剂生产厂家,试剂的包装、贮藏和运输作了简要叙述,着重介绍了 600 余种常用化学试剂的性状。下篇则以较大篇幅列出 1100 余种化学试剂和制剂(如催化剂、试纸、气体等),择要介绍其用于分析某物的配制方法、反应现象、应用范围、配制中应注意的事项和简单原理,另外还介绍了

240 种指示剂、260 种标准溶液及缓冲溶液的配制方法,并编制了详细的综合索引、被检物索引和化学试剂英文索引,便于查阅。下篇还收集了 480 余种人名试剂的配制方法及其用途。这是本手册的一大特色。

本手册讲究实用,适合于化验室、实验室工作人员,化工、制药等行业的工人和技术人员,农业技术人员和学校师生阅读、参考。

此书由南京大学化学系顾庆超副教授审阅,东南大学应用化学系实验室主任竺伟源讲师对本书提出了宝贵的修改意见。南京化学试剂厂技术科汪学臣工程师、常州化工研究所邹剑云工程师为本书提供了部分资料。书中的插图及化学结构式由曹载萍绘制。在此谨致谢忱。

我的同学、挚友黄炳荣对本书出版作出了贡献。他拟定了上篇的写作提纲和部分初稿,后来由于健康的原因停止了写作。我深深地怀念他、感激他。

这里,作者还要感谢江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会的支持,感谢为评审本书付出辛勤劳动的专家、教授。

本手册内容丰富,涉及面广,再加作者能力有限,错误之处在所难免,敬希同仁指正。

作者

于 1992 年 1 月

第二版前言

《化学试剂配制手册》出版已近 10 年,1993~1995 年间曾印刷了 3 次。2000 年春,江苏科学技术出版社在进行图书需求调查时,读者和新华书店的同志再次要求重印。由于时隔多年,许多内容需要更新和充实,所以决定再版,经过近两年的工作,在杨玉玲博士的合作下,终于完稿。

再版后的本书,基本保持原书的风格,上篇中删去了原第三章,增强了第二章中化学试剂化学检验方法和注意事项;第四章重要化学试剂由原来的 600 多种增加到 800 余种,这些新增加的试剂都是本书下篇中需要使用的试剂,且增加了有关保健和环保方面的内容。下篇文章基本不变,在内容上增加了许多试剂条目,充实了原来不足的地方,删改了不妥的内容,下篇是这次修改的重点,也是篇幅增加最多的地方。

由于掌握的资料有限,水平不高,错误和欠缺之处敬请读者不吝赐教。

楼书聪

2002 年 1 月于南京

目 录

上篇 化学试剂概述

1 化学试剂的基本知识	3
1.1 化学试剂与精细化学品	3
1.2 化学试剂的分类	4
1.2.1 按“用途-化学组成”分类	4
1.2.2 按“用途-学科”分类	6
1.3 通用试剂	7
1.3.1 无机试剂	7
1.3.2 有机试剂	8
1.4 标准试剂	29
1.4.1 滴定分析用标准试剂	30
1.4.2 滴定分析标准滴定溶液	32
1.4.3 有机元素分析标准试剂	33
1.4.4 杂质标准溶液	33
1.4.5 pH 工作基准试剂	34
1.4.6 pH 标准缓冲溶液	34
1.4.7 气相色谱标准试剂	34
1.4.8 临床标准试剂溶液	35
1.4.9 热值分析标准试剂	35
1.5 仪分试剂	36

1.5.1	仪分标准物	36
1.5.2	仪器分析专用试剂	42
1.5.3	仪器分析辅助试剂	47
1.6	生化试剂	50
1.6.1	色谱试剂	50
1.6.2	电泳试剂	50
1.6.3	离心分离试剂	51
1.6.4	免疫试剂	51
1.6.5	生化标准试剂	51
1.6.6	同位素标记生化试剂	52
1.6.7	酶制剂	52
1.6.8	遗传工程用试剂	52
1.6.9	组织培养试剂	53
1.6.10	临床生化检验试剂	54
1.7	有机合成试剂	61
1.7.1	有机合成用物质	61
1.7.2	有机合成试剂	61
1.7.3	有机金属化合物合成用试剂	64
1.7.4	高分子化合物合成用试剂	64
1.7.5	催化剂	67
1.7.6	肽合成用试剂	71
1.7.7	核苷酸合成用试剂	72
1.7.8	聚合物试剂	76
1.8	化学试剂工业发展趋向	80
2	化学试剂标准和试剂检验	82
2.1	试剂规格	82

2.2	试剂标准化的历史	87
2.3	试剂标准的款式	88
2.4	试剂标准的制订和修订	91
2.5	我国和国外几种重要的试剂标准	92
2.5.1	我国化学试剂标准	92
2.5.2	国外几种重要化学试剂标准	94
2.6	类试剂标准	96
2.7	试剂标准的用途	99
2.7.1	控制产品质量	99
2.7.2	作为仲裁的依据	99
2.8	各国试剂规格的比较	100
2.9	化学试剂化学检测方法和应注意的事项 ...	105
2.9.1	沉淀和残渣的收集	105
2.9.2	沉淀的灼烧	106
2.9.3	水不溶物	106
2.9.4	蒸发残渣	107
2.9.5	灼烧残渣	109
2.9.6	氯化物	111
2.9.7	重金属(以 Pb 计)	112
2.9.8	铁	113
2.9.9	铝	115
2.9.10	铵	116
2.9.11	羰基化合物	117
2.9.12	硫酸盐	117
2.9.13	硫化物	119
2.9.14	草酸盐	120

2.9.15	硅酸盐	121
2.9.16	磷酸盐	123
2.9.17	总氮量	125
2.9.18	砷	126
2.9.19	氮	130
2.9.20	还原高锰酸钾物质	131
2.9.21	酸度和碱度	134
2.9.22	不被某种沉淀剂沉淀的物质	135
2.10	试剂检验中的仪器分析原理	135
2.10.1	火焰光度法	136
2.10.2	原子吸收分光光度法	136
2.10.3	汞的无火焰原子吸收法	141
2.10.4	pH 电位测定法	142
2.10.5	极谱分析法	143
2.10.6	电位滴定法	145
2.10.7	气相色谱法	146
3	化学试剂的包装、贮藏和运输	149
3.1	试剂的包装	149
3.2	气瓶	152
3.3	化学试剂变质的原因	155
3.3.1	挥发	156
3.3.2	升华	156
3.3.3	潮解	156
3.3.4	稀释	156
3.3.5	风化	157
3.3.6	浓缩或析晶	157

3.3.7	水解	157
3.3.8	氧化	157
3.3.9	碳酸化	158
3.3.10	还原	158
3.3.11	燃烧和爆炸	158
3.3.12	分解	158
3.3.13	聚合和缩合	159
3.3.14	光化学反应	159
3.3.15	失活	159
3.3.16	发霉	159
3.4	危险化学品的分类和性质	160
3.4.1	易燃、易爆性试剂	160
3.4.2	毒性和损害性试剂	161
3.4.3	放射性试剂	162
3.5	化学试剂贮藏的一般措施	163
3.5.1	密闭	163
3.5.2	避光	164
3.5.3	低温	164
3.5.4	通风	164
3.5.5	隔离	164
3.5.6	防火	168
3.5.7	防毒害	170
3.5.8	防辐射	172
3.6	高氯酸的贮藏	173
3.7	醚类试剂的贮藏	174
3.8	汞的贮藏	176

3.9	放射性试剂的贮藏	177
3.10	危险化学品的运输	178
3.10.1	托运	178
3.10.2	承运	179
3.10.3	交付	180
4	重要分析试剂性状和提纯方法简介	181
	(试剂名称首字笔画)	
一画	.....	181
二画	.....	187
三画	.....	206
四画	.....	211
五画	.....	218
六画	.....	236
七画	.....	252
八画	.....	268
九画	.....	283
十画	.....	300
十一画	.....	316
十二画	.....	330
十三画	.....	370
十四画	.....	383
十五画	.....	390
十六画	.....	395
十七画	.....	399
	附录: 化学试剂名称中常见缩写符号意义	404

下篇 化学试剂及制品配制

5 化学试剂配制基本知识	407
5.1 溶液浓度表示方法	407
5.1.1 密度	407
5.1.2 比例浓度	407
5.1.3 溶质的质量分数	408
5.1.4 溶质的体积分数	408
5.1.5 克每升或其适当的分倍数	408
5.1.6 物质的量浓度	409
5.1.7 质量摩尔浓度	409
5.2 试剂的配制方法	409
5.2.1 直接法	410
5.2.2 间接法	415
5.2.3 饱和溶液的配制	421
5.3 试剂配制的注意事项	422
5.3.1 普通常识	422
5.3.2 安全常识	428
6 配制试剂用水	433
6.1 蒸馏水	433
6.2 去离子水	433
6.2.1 树脂的选择与预处理	435
6.2.2 装柱	436
6.2.3 树脂的再生	436
6.2.4 注意事项	438

6.3	某些特殊用水	439
6.3.1	无二氧化碳的水	439
6.3.2	无氨的水	439
6.3.3	无氧的水	440
6.3.4	无氯的水	440
6.3.5	无碘的水	440
6.3.6	不含有机物的水	440
6.3.7	无需氯量的水	440
6.3.8	无需碘水	441
6.4	实验室用水的贮存	441
6.5	水质纯度检验	441
6.5.1	普通蒸馏水的检验	441
6.5.2	分析实验室用水的检验	443
7	指示剂配制	449
7.1	酸碱指示剂配制	449
7.2	混合酸碱指示剂配制	457
7.3	酸碱荧光指示剂配制	459
7.4	非水滴定用酸碱指示剂配制	463
7.4.1	滴定碱的常用指示剂	464
7.4.2	滴定酸的常用指示剂	465
7.4.3	混合指示剂	466
7.4.4	氧化还原指示剂	469
7.5	吸附指示剂配制	469
7.6	金属指示剂配制	471
7.7	氧化还原指示剂配制	478

8 标准溶液配制	482
8.1 滴定分析用标准滴定溶液配制	482
8.1.1 酸碱滴定用标准滴定溶液	483
8.1.2 氧化还原滴定用标准滴定溶液	490
8.1.3 沉淀滴定用标准滴定溶液	499
8.1.4 配位滴定用标准滴定溶液	504
8.1.5 有机功能团测定用标准滴定溶液	508
8.1.6 非水滴定用标准滴定溶液	511
8.2 杂质测定用标准溶液配制	514
8.2.1 化学试剂杂质测定用标准溶液	514
8.2.2 元素和离子的标准溶液	529
8.3 色度、浊度标准溶液配制	538
8.3.1 色度标准溶液	538
8.3.2 浊度标准溶液	547
9 常用试剂配制	550
9.1 酸类常用试剂配制	550
9.2 碱类常用试剂配制	560
9.3 盐类常用试剂配制	565
9.4 氧化物类常用试剂配制	662
9.5 单质类常用试剂配制	665
9.6 其他常用试剂配制	668
10 特殊试剂和制剂配制	669
10.1 分析用特殊试剂配制	670
(试剂、制剂名称首字笔画)	
一画	670

二画	675
三画	713
四画	720
五画	735
六画	769
七画	787
八画	808
九画	837
十画	857
十一画	883
十二画	912
十三画	949
十四画	972
十五画	978
十六画	987
十七画	996
英文字母试剂	1001
10.2 其他用途特殊试剂和制剂配制	1002
10.2.1 催化剂	1002
10.2.2 有机合成试剂、氧化剂、还原剂	1015
10.2.3 色谱法显色剂	1022
10.2.4 胶体、悬浊液、凝胶	1058
10.2.5 配位化合物	1063
10.2.6 复盐	1065
10.2.7 过滤材料、渗透膜、隔膜	1066
10.2.8 显影液、定影液、蓝图液、显字液、刻字剂	1070

10.2.9	电镀液、电镀检查液、金属镀膜剥离液、腐蚀液	1076
10.2.10	染色液、生物组织固定液、培养液	1086
10.2.11	墨水、墨水消去液	1088
10.2.12	汞齐、合金	1089
10.2.13	夜光涂料	1091
10.2.14	火柴药剂	1092
10.2.15	火药、焰火	1093
10.2.16	脱色剂	1095
10.2.17	脱水剂	1096
	附：溶剂中的水分检出法	1101
10.2.18	干燥剂	1101
10.2.19	吸附剂	1106
10.2.20	溶剂	1110
10.2.21	熔化剂	1117
10.2.22	胶粘剂	1120
10.2.23	盐桥制作	1123
10.2.24	氧化铝膜、铝热剂	1124
10.2.25	放射性、酚酞度、纤维素粘度、血斑、导热 系数等测(鉴)定用试剂	1125
10.2.26	混合酸碱	1129
10.2.27	洗液、清洁剂、消毒剂	1130
10.2.28	其他	1134
11	人名试剂和制剂配制	1140
	(试剂名称第一个字母)	
A		1140
B		1143

C	1155
D	1162
E	1168
F	1173
G	1184
H	1193
I	1200
J	1202
K	1203
L	1212
M	1218
N	1228
O	1233
P	1234
Q	1239
R	1239
S	1246
T	1259
U	1262
V	1263
W	1264
Y	1269
Z	1270
12 缓冲溶液配制	1273
12.1 pH 基准试剂定值用一级 pH 标准缓冲 溶液和 pH 标准缓冲溶液的配制	1273
12.2 化学试剂 pH 测定用标准缓冲溶液	