

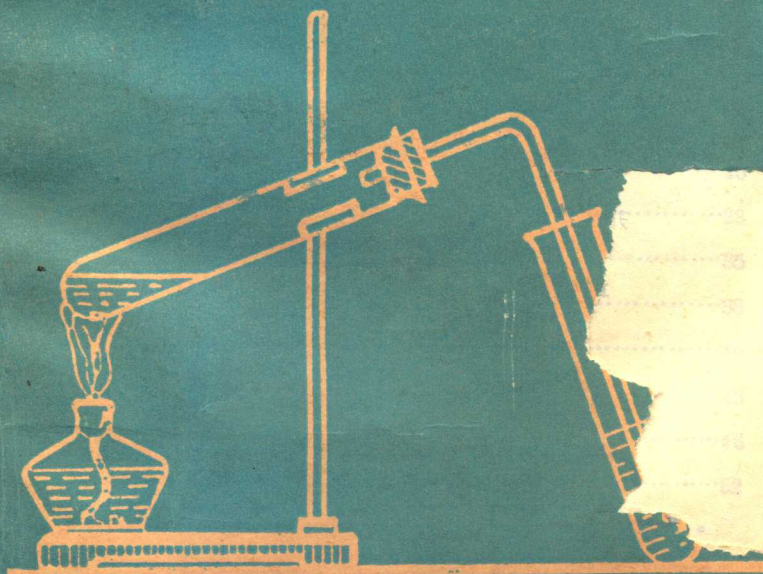
化学实验

(第三版)

工科中专化学教材编写组编

樊 铮 经宝年 修订

高等教育出版社



中等专业学校教材

工科非化工专业通用

化学实验

(第三版)

工科中专化学教材编写组编

经宝年 修订

工业学院图书馆
藏书章

1990年3月第3版 1993年3月第1次印刷

ISBN 7-04-005832-X

7-04-005832-X

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是根据国家教委1988年制订的工科非化工专业通用的“中专化学教学大纲”的要求，在1985年山西省中专化学编写组编的《化学实验》(修订版)的基础上修订而成。

本书对第二版实验内容做了适当调整，并增加了同周期、同族元素性质的比较；铝的阳极氧化和染色；高分子材料粘结剂等6个实验。

本书经清华大学王致勇副教授审阅。

(京)112号

中等专业学校教材
工科非化工专业通用

化 学 实 验

(第三版)

工科中专化学教材编写组编

樊 铮 经宝年 修订

*

高等教育出版社出版

新华书店上海发行所发行

商务印书馆上海印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张 2.125 字数 42,000

1979年12月第1版 1985年4月第2版

1990年2月第3版 1993年2月第7次印刷

印数 238,501—396,105

ISBN 7-04-002832-X / O·921

定价 0.67 元

目 录

化学实验规则和基本操作方法	1
一、实验规则	1
二、化学实验常用仪器	2
三、基本操作方法	5
(一) 药剂的处理	5
(二) 加热的方法	6
(三) 器皿的洗涤	7
四、实验用品	8
实 验 一 硫酸铜的提纯	13
实 验 二 溶液的配制	15
实 验 三 碱金属和卤素	17
实 验 四 同周期、同族元素性质的比较	21
实 验 五 化学反应速率与化学平衡	22
实 验 六 电解质溶液	26
实 验 七 硫氮及其化合物	28
实 验 八 电解和电镀	35
实 验 九 金属的防腐和发蓝	38
实 验 十 金属的性质与硬水软化	40
实验十一 铝的阳极氧化和染色	43
实验十二 有机化合物的制取和性质	46
实验十三 酚醛树脂的制取和几种塑料的鉴别	52

实验十四	高分子材料粘结剂.....	54
实验十五	晒图纸的制作	57
实验十六	几种趣味实验	60

目次

1	《化学实验》	一
2	《化学实验》	二
3	《化学实验》	三
4	《化学实验》	四
5	《化学实验》	五
6	《化学实验》	六
7	《化学实验》	七
8	《化学实验》	八
9	《化学实验》	九
10	《化学实验》	十
11	《化学实验》	十一
12	《化学实验》	十二
13	《化学实验》	十三
14	《化学实验》	十四
15	《化学实验》	十五
16	《化学实验》	十六
17	《化学实验》	十七
18	《化学实验》	十八
19	《化学实验》	十九
20	《化学实验》	二十
21	《化学实验》	二十一
22	《化学实验》	二十二
23	《化学实验》	二十三
24	《化学实验》	二十四
25	《化学实验》	二十五
26	《化学实验》	二十六
27	《化学实验》	二十七
28	《化学实验》	二十八
29	《化学实验》	二十九
30	《化学实验》	三十

化学实验规则和基本操作方法

化学实验是化学教学的重要环节之一。通过化学实验，可以加深理解和巩固课堂所学的化学知识。学生除了要认真和仔细地观察教师的演示实验外，还必须自己独立进行实验。学会对实验现象的观察、分析研究、形成概念，从而深入理解化学现象的本质，并取得做简单实验的技能和技巧。为了使实验能达到预期的效果和安全操作起见，必须遵守实验规则和应用正确的操作方法。

一、实验规则

1 实验前要做好充分准备，如阅读实验说明和复习课本中的有关章节，了解实验的目的、要求、原理、方法、步骤和实验时应注意的事项，这样才能顺利地顺利完成每项实验。

2. 在实验开始前，要根据实验说明所列的仪器和药品进行检查核对，如发现缺少或破损，应立即报告教师或向实验室管理人员补领。如自己损坏了仪器，应向教师或实验室管理人员说明情况，并进行登记。要小心使用和爱护实验室里的一切设备。

3. 必须根据实验说明并在教师的指导下进行实验，要仔细观察物质的变化过程，准确地把观察到的现象和结论及时地记录在记录本上。实验完毕，随即或按时做好实验报告，交给教师。

4. 做实验时要安静,要保持清洁,动作要轻,不要忙乱和急躁。

5. 必须保持药品纯净和仪器干净。移取药品后,瓶盖要立即盖好,不要错盖。要用干净的仪器盛放试剂,用后要立即洗净。

6. 取用药品时,应该用多少取多少! 取多了,既浪费也影响下个实验。如果实验说明里没有提及用量,都是指“取用最小限度的用量”: 即液体在 1mL 左右,固体刚能盖满试管的底部。

用剩的药品应交还实验室管理人员,不要随便抛弃或倒回原瓶(教师许可的除外)。更不许携出实验室!

7. 实验时要注意安全。严格遵守实验中安全注意事项,不要乱动实验室中的电器设备、煤气阀和消防器材。谨慎处理腐蚀性药品和易燃物质,不得乱抛。毒品要按规定使用。在实验室中严禁饮食。

8. 实验完毕后,要拆开实验装置,把仪器里的剩余物品都倒入指定的容器中,再用水冲洗干净。然后把实验地点收拾和整理干净,最后写实验报告。

二、化学实验常用仪器

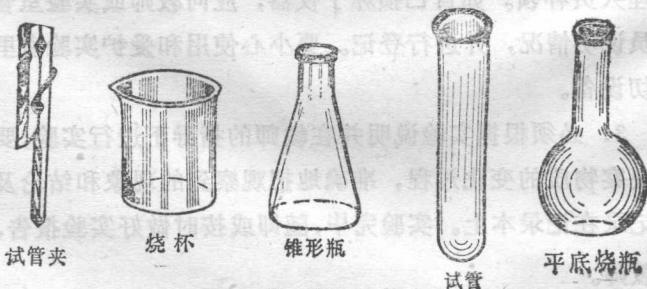
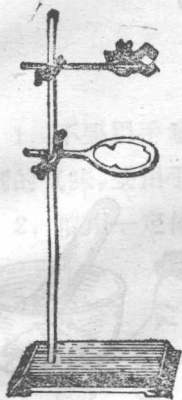


图1 常用仪器图(一)



铁架台



蒸发皿



角匙



酒精灯



洗瓶



量筒



安全漏斗



分液漏斗

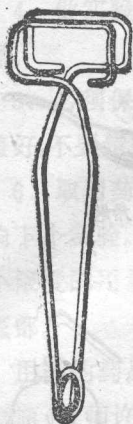


滴瓶

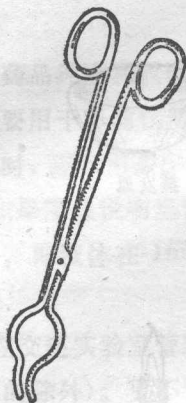


胶头滴管

图1 常用仪器图 (二)



试管夹



坩埚钳



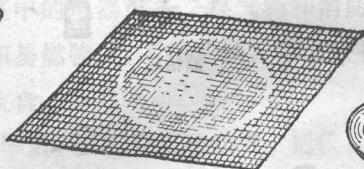
试管刷



研钵



漏斗



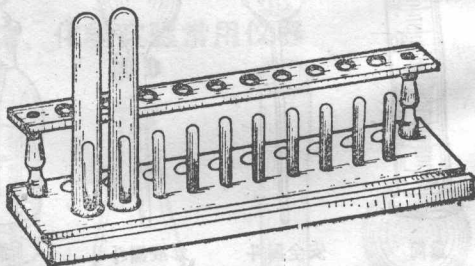
石棉铁丝网



表面皿



圆底烧瓶



试管架

图1 常用仪器图 (三)

三、基本操作方法

(一) 药剂的处理

1. 不要用手拿药剂。不要品尝药剂的味道!不要直接嗅药剂的气味,要用手煽闻,见图 2。

2. 取用一定体积的溶液时,要用量筒。向量筒或试管中



图2 闻气体的方法

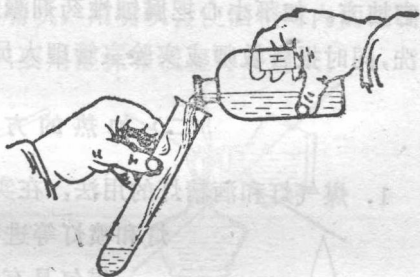


图3 液体的倾倒

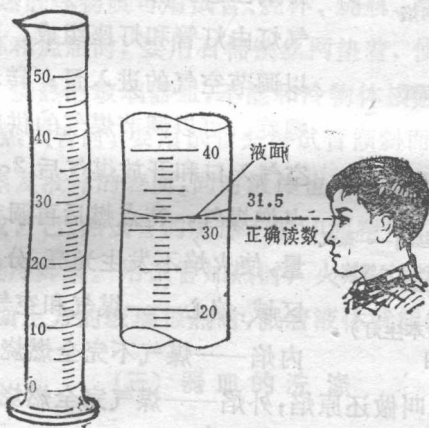


图4 读取液体容积数据

倒入液体的方法见图 3。读量筒里溶液容积的数据时，眼睛应和液体凹面成水平，见图 4。

3. 取少量溶液时，要用滴瓶上所附的滴管或用单独的干净滴管。不要使药剂进入滴管上的胶管内，以免沾污药品和损坏胶管。用滴管向容器或试管中滴加药剂时，不要使滴管碰在容器壁上。

4. 特别要注意，千万不要使药品溅到皮肤、眼内、桌子及其它地方。如不小心把腐蚀性药剂溅到人身上，应立即用水冲洗，同时报告教师或实验室管理人员及时处理。

(二) 加热的方法

1. 煤气灯和酒精灯的用法：在实验室常用煤气灯、酒精灯和喷灯等进行加热。

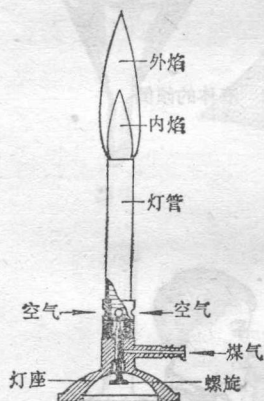


图 5 煤气灯(本生灯)构造图

煤气是有毒的！使用煤气灯时要特别注意。煤气灯的结构如图 5。煤气灯由灯管和灯座组成。旋动灯管可以调节空气的进入量；转动灯座下的螺旋，可以调节煤气的供应量。关闭空气入口和开放煤气后 2~3s，才能点燃煤气，待点燃后再调节空气进入量，使火焰不发生光亮，分成三个锥形区域：焰心——煤气和空气尚未燃烧；内焰——煤气不完全燃烧，温度低，火焰呈淡蓝色，叫做还原焰；外焰——煤气完全燃烧，温度高，火焰呈淡紫色，叫做氧化焰。如让空气入口大开，并在刚刚通入

煤气的时候就用水来点燃，煤气会吸入灯管内燃烧，烧坏灯内部的零件和烧热灯管无法调节，故应立即关闭煤气开关，重新点燃。当空气和煤气的量太多时，火焰临空，火柴熄灭，灯焰也熄，要调节煤气和空气的进入量。

使用酒精灯时，应移开玻璃盖，再把火柴移近灯芯点燃，见图6。不能拿灯移近另一只酒精灯去点燃，这样做，很容易使酒精灯里的酒精漏出，发生危险。酒精灯使用完毕，用玻璃盖把火焰罩熄，不可用嘴吹，用嘴吹会使酒精灯内的酒精着火。少量酒精着火时，只要用湿抹布覆盖即可熄灭。

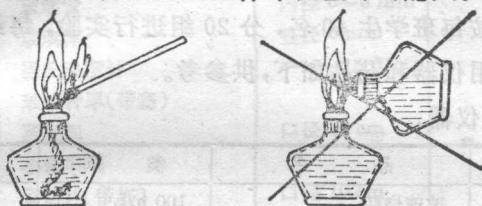


图6 酒精灯的点法

2. 加热液体物质可用试管、烧杯、烧瓶、蒸发皿等器皿。在加热烧杯和烧瓶时，要用石棉铁丝网垫着，使其受热均匀，避免炸裂。烧热的玻璃器皿，不能和冷物体接触。

3. 加热试管时，要用试管夹将试管倾斜而受热，这样可以增大被蒸发液体的表面，同时液体也不易溅出。试管口不要对着别人或自己。热试管的底部不要和酒精灯的灯芯接触，以免使试管受冷炸裂。用试管加热时，火焰不宜高出试管内的液面，因液面上方的玻璃很热时，溅着液体就能使玻璃炸裂。

(三) 器皿的洗涤

要取得实验的预期效果，必须把仪器洗干净。每做完一

次实验,就要立即把仪器洗干净。如不立即洗净,某些物质会粘在仪器内壁上,不易洗掉,影响下次实验的效果。用过的塞子和导管等也应冲洗干净。洗仪器时可以使用肥皂、合成洗涤剂或去污粉。洗净的玻璃仪器的内外壁上应看不出有污物、粉末,当把仪器倒置时,仪器的内外壁上没有水珠附着,再用少量蒸馏水多次冲洗后,才能作为干净仪器。如确系无法洗净时,可交实验室管理员统一处理。

四、实验用品

现按每班学生 40 名,分 20 组进行实验,每组一份仪器,估计所用仪器和药品如下,供参考。

1. 仪器,

编 号	品 名	类 别	数 量
1	玻璃烧杯	100 mL	30个
2	玻璃烧杯	200 mL	30个
3	玻璃烧杯	500 mL	10个
4	平底烧瓶	250 mL	30只
5	圆底烧瓶	250 mL	30只
6	平底烧瓶	500 mL	30只
7	普通试管	1.5×15 cm	400支
8	大硬试管	2.5×25 cm	60支
9	干燥管	直形	25支
10	集气瓶(磨口不带塞)	250 mL	60只
11	毛玻璃片	8 cm ²	80块
12	安全漏斗	带弯管	25只
13	分液漏斗	50 mL	25只
14	普通漏斗	口径 6 cm	25只
15	酸式滴定管	50 mL	25支
16	碱式滴定管	50 mL	25支
17	玻璃吸管(刻度)	5 mL, 10 mL	各20支

编 号	品 名	类 别	数 量
18	量筒	50 mL	25个
19	量筒	500 mL	2个
20	玻璃酒精灯	100 mL	25盏
21	酒精喷灯		5盏
22	量瓶	250mL, 500mL	各 2 只
23	表面皿	口径 6 cm	10个
24	蓝玻璃	10 cm ²	30块
25	冷凝器	直形	2个
26	玻璃管	内径 5~6 mm	5kg
27	玻璃棒	直径 6 mm	1kg
28	摄氏温度计	-10~150℃	25支
29	玻璃钟罩(带塞)		2个
30	蒸发皿	口径 10 cm	22只
31	小瓷坩埚		25个
32	瓷研钵(带杵)	口径 10 cm	5套
33	细口带塞玻璃瓶		5只
34	细口带塞玻璃瓶	500 mL	70只
35	细口带塞玻璃瓶	250 mL	100只
36	细口带塞玻璃瓶	100 mL	150只
37	细口带塞玻璃瓶	50 mL	150只
38	细口棕色玻璃瓶	100 mL	150只
39	试管架(木制)		25个
40	试管夹(竹制)		25支
41	漏斗架(木制)		22个
42	滴定管架(金属)		22个
43	燃烧匙		30个
44	石棉铁丝网	1.4 cm ²	25块
45	铁架台(带双环)		22个
46	万能夹(装在双环台上)		25副
47	皮管夹子		22个
48	铁水槽(涂油漆)		22个

续表

编 号	品 名	类 别	数 量
49	钻孔器		4套
50	三棱钢锉		12支
51	牛角匙		12支
52	铁镊子	长 10 cm	12支
53	坩埚钳		12把
54	泥三角		12个
55	各种配套软木塞	按瓶子口号	200个
56	橡皮管	内径 5 mm	15m
57	试管刷		60把
58	铂丝(或镍丝)		40cm
59	滤纸		5盒
60	台秤(药房用)	小型 100 g	2架
61	铁坩埚		22个
62	圆钢锉		12把
63	橡胶乳头		200个
64	双面夹		22个
65	Y形联接管		5个
66	T形联接管		5个
67	U形联接管		5个

2. 药品:

编号	品 名	数量	编号	品 名	数量
1	冰醋酸	250g	10	氯化铵	1000g
2	纯硫酸	500g	11	氢氧化铵	1500g
3	粗硫酸	2500g	12	硝酸铵	500g
4	纯盐酸	500g	13	醋酸钙	100g
5	粗盐酸	3000g	14	三氧化二砷	100g
6	纯硝酸	1000g	15	氯化钡	50g
7	酒 精	10kg	16	过氧化钡	250g
8	明 矾	250g	17	硼砂	250g
9	硫酸铵	250g	18	硼酸	500g

编号	品 名	数量	编号	品 名	数量
19	大理石	1000g	50	酚酞	25g
20	生石灰(临时购买)		51	石蕊	25g
21	生石膏	500g	52	硫酸镍	50g
22	氯化钙	100g	53	黄磷	100g
23	氯化钙(无水)	500g	54	红磷	50g
24	漂白粉	500g	55	钾	25g
25	沉淀碳酸钙	500g	56	溴化钾	100g
26	硫酸铜	500g	57	氯化钾	100g
27	氧化铜	100g	58	碘化钾	50g
28	铜片	500g	59	氯酸钾	500g
29	熟铁屑	500g	60	硝酸钾	500g
30	硫酸亚铁	100g	61	硫酸钾	50g
31	硫酸亚铁铵	100g	62	铬酸钾	50g
32	过氧化氢	500g	63	重铬酸钾	100g
33	碘片	25g	64	高锰酸钾	100g
34	硝酸铅	100g	65	赤血盐	100g
35	醋酸铅	250g	66	黄血盐	50g
36	氧化铅	100g	67	氢氧化钾	100g
37	铅丹	50g	68	碳酸钾	250g
38	镁粉	50g	69	钠	50g
39	镁条	5g	70	结晶碳酸钠	500g
40	沉淀碳酸镁	500g	71	磷酸氢二钠	25g
41	硫酸镁	100g	72	无水醋酸钠	100g
42	氯化镁	100g	73	氢氧化钠	1000g
43	氧化镁	1000g	74	精盐	500g
44	硫氰化钾	50g	75	碳酸氢钠	500g
45	氯化汞	100g	76	硝酸钠	500g
46	水银	100g	77	亚硝酸钠	500g
47	硝酸汞	50g	78	硫酸钠	250g
48	硝酸亚汞	25g	79	亚硫酸钠	100g
49	甲基橙	25g	80	硫代硫酸钠	250g

续表

编号	品 名	数量	编号	品 名	数量
81	过氧化钠	100g	112	淀粉	100g
82	锡粒(片)	100g	113	草酸	100g
83	氯化亚锡	50g	114	电石	100g
84	硝酸银	50g	115	白凡士林	500g
85	水玻璃	500g	116	汽油	250g
86	硝酸锶	25g	117	甘油	250g
87	锌粒	1000g	118	硬脂酸	250g
88	锌粉	100g	119	红蓝试纸	各 5 盒
89	锌片	250g	120	pH 试纸	5袋
90	氯化锌	50g	121	二氧化锰	250g
91	硫酸锌	100g	122	氯化铁	250g
92	氧化锌	50g	123	三氧化二铁	250g
93	蚁酸	100g	124	氯化亚铁	250g
94	甲醇	100g	125	锑粉	100g
95	无水乙醇	500g	126	异戊醇	100g
96	铝片	50g	127	磷酸	1500g
97	铅片	50g	128	尿素	100g
98	阿拉伯胶	100g	129	茜素红	5g
99	焦性没食子酸	50g	130	茜素黄	5g
100	乙醚	250g	131	环己酮	500g
101	四氯化碳	250g	132	四氢呋喃	50g
102	二硫化碳	250g	133	二氯乙烷	100g
103	丙酮	100g	134	三氯甲烷	100g
104	甲醛	100g	135	邻苯二甲酸二辛酯	100g
105	甲苯	100g	136	醋酸异戊酯	100g
106	石炭酸	500g	137	二甲苯	100g
107	没食子酸	50g	138	乙酸乙酯	100g
108	硫磺	250g	139	乙酸丁酯	100g
109	松节油	100g	140	环氧树脂	200g
110	蔗糖	250g	141	间苯二甲胺	100g
111	葡萄糖	50g	142	苯甲酸二丁酯	100g