

新课标

总主编/刘宗寅

科力
Clover Way

锦囊妙记

高中化学实验

我是科力蛙，
就是 Clever!

读科力图书
Learn in Clover Way!

青海人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高中锦囊妙记. 高中化学实验 / 刘宗寅主编. —西
宁: 青海人民出版社, 2009. 7 (2010. 3 重印)

ISBN 978-7-225-03430-0

I. 高… II. 刘… III. 化学实验—高中—教学参考
资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 129616 号

高中锦囊妙记系列

刘宗寅 主编

出 版 青海人民出版社 (西宁市同仁路 10 号)
发 行 : 邮政编码 810001 总编室 (0971) 6143426
发行部 (0971) 6143516 6123221
印 刷: 文登市印刷厂有限公司
经 销: 新华书店
开 本: 880mm×1230mm 1/64
印 张: 38. 75
字 数: 949 千
版 次: 2009 年 8 月第 1 版
印 次: 2010 年 3 月第 2 次印刷
印 数: 1—3 000 册
书 号: ISBN 978-7-225-03430-0
定 价: 64. 50 元 (共 15 册)

版权所有 翻印必究

(书中如有缺页、错页及倒装请与工厂联系)



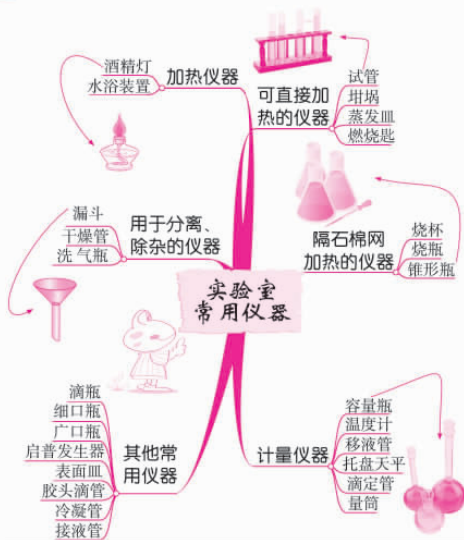
Contents 目录

第一章	实验室常用仪器	001
第二章	实验基本操作	019
第三章	常见气体的制备	038
第四章	物质的分离、提纯与检验	055
第五章	定量实验	075
第六章	实验方案的设计与评价	090
第七章	实验综合能力	107

第一章

实验室常用仪器

实验网络



考纲分析: 试管、试管夹、玻璃棒、烧杯、烧瓶、量筒、酒精灯以及胶头滴管的使用应重点掌握。

要点梳理



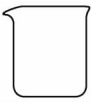
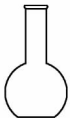
可直接加热的仪器

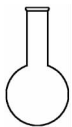
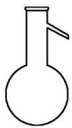
仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 试管	①少量试剂的反应容器 ②收集少量气体的容器 ③少量物质溶解的容器	①装溶液不超过试管容积的 $\frac{1}{2}$, 如需加热则不超过 $\frac{1}{3}$ ②加热时需用试管夹, 夹在距试管口 $\frac{1}{3}$ 处 ③加热固体时管口略向下倾斜, 试管口不能对着人 ④给液体加热时用试管夹, 且试管口与水平面成 45° 角向上倾斜
 坩埚	高温灼烧固体物质反应器	①灼烧时放在泥三角上; ②灼热的坩埚用坩埚钳夹取, 并避免骤冷; ③定量实验的冷却应在干燥器中进行
 蒸发皿	①蒸发液体 ②浓缩溶液或结晶	①瓷质仪器, 可直接加热, 但不能骤冷; ②蒸发溶液时不可加的太满, 液面应距边缘 1 cm 以上 (液体量不超过容量的 $\frac{2}{3}$); ③近干时应停止加热, 用余热蒸干; ④使用时一般放在三脚架上

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 燃烧匙	少量固体燃烧反应	做 Fe、Cu 等物质的燃烧实验时广口瓶底要铺细砂或垫石棉绒



隔石棉网加热的仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 烧杯	① 配制、浓缩、稀释溶液或较多试剂的反应容器 ② 水浴加热 ③ 盛装液体 ④ 加热液体	溶解固体时要轻轻搅拌, 玻璃棒不要碰器壁
 平底烧瓶	用作反应器	① 不适于长时间加热; ② 当瓶内液体过少时, 加热容易使烧瓶破裂; ③ 加热时外部擦干; ④ 液体不超过容量的 1/2

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 圆底烧瓶	①在加热情况下进行反应的容器 ②喷泉实验	①液体加入量不要超过容量的 $1/2$ ②加热时外部擦干
 蒸馏烧瓶	①液体蒸馏 ②少量气体发生器	①加碎瓷片防暴沸 ②液体加入量不要超过容量的 $1/2$ ③蒸馏(分馏)时温度计水银球应在支管口处
 锥形瓶	①反应容器 ②中和滴定实验 ③盛放试剂	①液体不超过容量的 $1/2$ ②滴定时液体不能太多, 以便于滴定时振荡

小锦囊

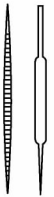
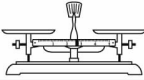
仪器加热口诀

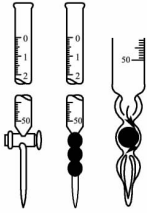
试管、坩埚、蒸发皿, 直接加热不用问;
烧杯、烧瓶、锥形瓶, 石棉网下酒精灯;
量筒、水槽、集气瓶, 不可加热记心中。



计量仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 容量瓶	用于精确配制一定体积一定物质的量浓度的溶液(精确到 0.01 mL)	①不用作反应器,不可加热,瓶塞不可互换 ②用前必须检漏 ③不宜贮存配好的溶液 ④不能配制热和浓的溶液 ⑤摇匀时塞好塞子,用食指顶住瓶塞,另一只手托住瓶底,倒转并摇动多次 ⑥常用规格有 50 mL、100 mL、250 mL、1 000 mL
 温度计	测量液体或蒸气的温度	①温度计不允许测量超过它最高量程的温度 ②温度计不能当搅拌棒使用 ③刚刚测量过高温的温度计不可立即用冷水冲洗 ④不同实验应注意水银球的位置

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 移液管	用于精确移取一定体积的液体(精确到0.01 mL)	①移取溶液时,用洗耳球将液体吸过刻度线后用食指迅速堵住管口,然后将手指稍抬起,把多余液体慢慢放出,承接的仪器应稍倾斜,移液管仍应垂直,达到所需刻度线为止;②排液时应将移液管贴着容器内壁慢放出,最后残留在管内的液体不能吹出(移液管上刻有“吹”“快”者除外);③不能量取热溶液
 托盘天平	粗略称量药品的质量(精确到0.1 g)	①称量物不可直接放在托盘上称量,固体药品应放在纸上称量,有吸湿性或腐蚀性药品须放在玻璃容器内称量;②天平应保持清洁;③左物右码;④用前调平;⑤取砝码用镊子;⑥用后砝码、游码归位;⑦1 g以下用游码,游码尺量程一般最小分度值为0.1 g

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 酸式 碱式 滴定管	①中和滴定反应的量器 ②准确量取一定体积液体或溶液(精度 0.01 mL)	①刻度由上而下,“0”不在最上,“最大数值”不在最下,可估读;②酸式滴定管盛酸性或氧化性溶液;③碱式滴定管盛碱性溶液;④用前检查是否漏液,装液前用待装液体润洗;⑤不能盛热液体;⑥溶液不宜太浓,以免增加误差;⑦使用时垂直于桌面,注意读数方法,不可俯视或仰视
 量筒	粗略量取液体体积(精度 ≥ 0.1 mL)	①刻度由下而上,无“0”刻度,容量越大精度越小,不估读;②不可用作反应器,不可加热,也不能直接用于配制溶液;③量取对浓度有严格要求的溶液前须用待盛液体润洗

小锦囊

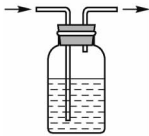
托盘天平使用口诀

称前天平调平衡,游码放在标尺零。
左物右码莫乱放,镊子夹码重到轻。
药品干燥应垫纸,左右各一质量等。
若是药品易潮解,需放烧杯里面称。

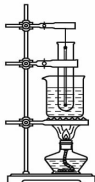


用于分离、除杂的仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 普通漏斗	① 过滤或向小口容器转移液体; ② 易溶性气体尾气吸收(防倒吸)	① 不能用火加热 ② 过滤时应“一贴二低三靠”
 长颈漏斗	用于装配反应器,便于注入反应液体	长颈漏斗在组装气体发生装置时,应使长管末端插入反应器的液体里,借助“液封”防止气体通过漏斗逸出
 分液漏斗	① 用于分离密度不同且互不相溶的不同液体 ② 可用作反应器的随时加液装置,也用于萃取分液	① 盖塞和活塞处不能渗漏液体 ② 分离液体时,下层液体由下口放出,上层液体由上口倒出 ③ 不宜装碱性溶液 ④ 使用时盖塞上的凹槽和漏斗口上的小孔对齐

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 干燥管	内装固体(块状)干燥剂或吸收剂,用于干燥或吸收某些气体	①球体与细管处一般要垫小棉花球或玻璃绒,以防细孔堵塞;②气流“大进小出”;③有时用U形管代替,必要时采用多管串联,以提高干燥或吸收效果;④干燥剂为块状或粒状,且充满干燥管
 干燥器	用于存放干燥物质或使潮湿物质干燥	①很热的物体要稍冷后放入 ②开闭时器盖要水平推动 ③不能使用液体干燥剂(如浓 H_2SO_4), 固态干燥剂一般为无水 CaCl_2 或硅胶
 洗气瓶	用于除去气体中混入的某些成分,净化气体,干燥气体	①装入洗液的量不应超过容积的 $\frac{2}{3}$;②要控制气流通过的速率,以便有效地吸收杂质;③注意进气口和出气口不要接错(长进短出);④改作量气装置时,不要满,且短进长出(只用于测量难溶于水的气体体积)



仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 酒精灯	①用作热源 ②进行焰色反应	①酒精量不超过容积的 $\frac{2}{3}$,也不宜少于 $\frac{1}{4}$;②加热时玻璃仪器勿与灯芯接触,要使用温度高的外焰加热;③不“对火”,不“吹灯”;④禁止向燃着的酒精灯中添加酒精;⑤使用后用灯帽盖灭
 水浴装置	用于间接加热,控制一定温度 $\leq 100\text{ }^{\circ}\text{C}$	①有严格温度要求的应配用温度计 ②烧杯中水液面应高于被加热物质的液面 ③试管底及温度计水银球不能触及杯底

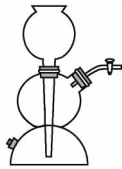


酒精灯使用口诀

点燃不能把灯倾,燃着不能添酒精。
酒精不超三分二,灯帽盖灭要记清。



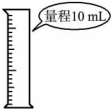
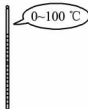
其他常用仪器

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 滴瓶 细口瓶 广口瓶	①滴瓶装少量液体 ②细口瓶装液体试剂 ③广口瓶装固体试剂	①见光易变质的试剂装入棕色瓶中；②带有玻璃塞的试剂瓶不可盛装强碱性试剂；③瓶塞不能互换；④不能加热；⑤倾倒液体时标签向着手心；⑥滴瓶不存放碱液及强挥发腐蚀橡胶的试剂(如浓溴水、浓硝酸等)
 启普发生器	制取气体的反应器，适用于： 固体+液体 不加热 → 气体	①该反应器不能加热，也不能用于强烈放热反应和剧烈放出气体的反应 ②必须是块状固体和液体不加热制难溶于水(或微溶于水)的气体的反应方可使用 ③使用前先检查气密性
 表面皿	①用作蒸发少量液体 ②可观察少量物质(或晶体)的结晶过程	不能用火加热

仪器图形与名称	主要用途	使用方法和注意事项
 胶头滴管	吸取和滴加少量液体	①一支滴管只取用一种试剂,垂直悬滴,不要与容器接触 ②洗净后方可取另一种试剂,不能一管多用 ③不能吸得太满,不能倒置,以防止液体腐蚀胶头 ④通常1滴约为0.05 mL
 冷凝管	①冷凝用 ②液体蒸馏时,用于冷凝蒸汽得蒸馏液	①冷却水的进口应在组装仪器的低处,出水口在高出,这样能使隔套中充满冷却水(低进高出) ②使用时应用支撑仪器
 接液管或牛角管	用于接蒸馏所得液体	通常接在冷凝管尾部

考题再现

例 1 (2009 安徽理综, 9) 下列选用的相关仪器符合实验要求的是 ()

A	B	C	D
存放浓硝酸	分离水和乙酸乙酯	准确量取 9.50 mL 水	实验室制取乙烯
			

解析: 浓硝酸具有强氧化性, 不能用橡胶塞, 一般用玻璃塞, A×;

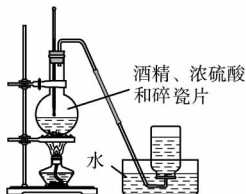
水和乙酸乙酯互不相溶, 可用分液漏斗分离, B√;

量筒量取液体只能精确到 0.1 mL, C×;

实验室制取乙烯需要的温度为 170 °C, 该温度计的量程不足, D×。

答案: B。

例 2 (2008 重庆理综, 8) 下列实验装置图正确的是 ()



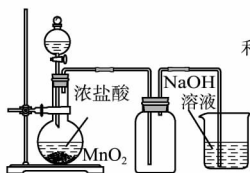
实验室制乙烯

A.



实验室制氨

B.



实验室制氯气

C.



实验室制乙酸乙酯

D.

解析:实验室制乙烯中温度计的液泡应插入反应物的液面以下, A×;

实验室制氯气应在加热条件下进行, 图中缺少酒精灯, C×;

实验室制乙酸乙酯的收集装置中导管应在 Na_2CO_3 饱和溶液液面之上, 否则易产生倒吸回流现象, D×。

答案:B。

例3 (2009 鞍山十三中学高三第二次模拟)下列实验中, 仪器的下端必须插入液面下的是 ()

- ①制备氢气的简易装置中的长颈漏斗;
- ②制备氯气装置中的分液漏斗;
- ③制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 操作中的胶头滴管;
- ④将氨气溶于水的导管;
- ⑤用乙醇制取乙烯时的温度计;
- ⑥分馏石油时的温度计。

A. ①③④⑤

B. ②④⑥

C. ①③⑤

D. 全部

解析:①防止氢气从长颈漏斗上端逸出, 下端管口需用液体封住;

②浓盐酸应缓慢滴加, 防止大量浓盐酸挥发造成氯