

人教版

本书编写组◎编

实验指导 与实验报告

九年级·上册



CES 湖南教育出版社

人教版

本书编写组◎编

实验指导 与实验报告

九年级·上册



CS 湖南教育出版社



目 录



化学·九年级上册 (人教版)

实验室常见仪器及基本操作	001
探究 1 观察和描述——对蜡烛及其燃烧的探究	014
探究 2 人体吸入的空气与呼出的气体有什么不同	022
探究 3 分解过氧化氢制氧气的反应中二氧化锰的作用	030
实验活动 1 氧气的实验室制取与性质	037
探究 4 分子运动现象	048
探究 5 在元素周期表中查找元素	055
探究 6 水的组成	063
探究 7 反应前后物质的质量关系	071
探究 8 实验室里制取二氧化碳的装置	079
实验活动 2 二氧化碳的实验室制取与性质	087
探究 9 灭火的原理	097
实验活动 3 燃烧的条件	104
参考答案	111

实验室常见仪器及基本操作

自主准备



课外阅读

中国古代炼丹术

炼丹术是中国古代的一种特殊方术，又称金丹术、炼金术、点金术、黄白术，其内容非常复杂。中国炼丹活动起源于公元前3世纪，炼丹术的产生有其社会背景，当封建社会发展到一定阶段，生产力有了较大的提高，统治阶级对物质享受的要求也越来越高。皇帝和贵族自然而然地产生了两种奢望：第一，希望掌握更多的财富，供他们享乐；第二，希望长生不死，使他们的统治一劳永逸。所以炼丹术有两个不同的传统：一是致力寻找长生不老药，用人工方法制作可以使人“长生不死”的丹；二是试造黄金，用点金的神丹点



中国古代炼丹炉

化铜、铁等普通金属，以使其转变为黄金和白银。到了东汉，炼丹术得到发展，方士们的神仙思



想发展成为道教，炼丹的风气深入民间。炼丹术的两个传统汇合为一，炼丹术家尝制长生不老药，而促成两个传统结合的因素实与医药发展有关，因此许多著名炼丹术家如葛洪、陶弘景等同时是大医药家。晋代炼丹术家葛洪所著《抱朴子内篇》，对汉晋以来的炼丹术作了详细的记载和总结，记录了许多长生不老药（如太清丹、金液）及它们的炼制方法。葛洪时代后长生不老药的故事继续吸引了许多皇帝。到了唐代，炼丹术跟道教结合起来而进入全盛时期。

炼丹术中常用的鹅鸭嘴蒸馏装置

炼丹术家的指导思想是唯心的，因此，他们的本来目的全然没有达到。但是炼丹的实践毕竟使他们接触到种种自然现象，从而提高了对自然界的认识，例如，他们日日夜夜地在实验室工作，积累了丰富的实际经验，从而提出了一种可贵的思想，“物质之间可以用人工的方法互相转变”，而唐朝末年出现的火药则是炼丹术实践的产物。最后，炼丹术成了近代化学产生和发展的基础。






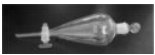


实验准备

中学化学实验室常用仪器

仪器	用途	使用注意事项
试管和试管架 	用作少量试剂的反应容器，在常温或加热时使用	加热后不能骤冷，防止炸裂
烧杯 	用作配制溶液和较大量试剂的反应容器，在常温或加热时使用	加热时应放置在石棉网上，使受热均匀
量筒 	量度液体体积	不能加热，不能作反应容器
集气瓶 	用于收集或储存少量气体	不能加热
酒精灯 	用于加热	参见“基本实验技能”中“三、物质的加热”部分

续表

仪器		用途	使用注意事项
胶头滴管 滴瓶 		胶头滴管用于吸取和滴加少量液体 滴瓶用于盛放液体药品	①胶头滴管加液时，严禁将滴管伸入容器内，更不能接触容器。②装有药品的滴管不得横置或滴管口向上斜放，也不能平放在桌面上，以免液体流入滴管的橡皮头中，应插入干净的瓶中或试管内。③用完后，立即用水清洗。严禁未清洗就吸取另一试剂。滴瓶上的滴管不能用水清洗，也不能用来移取其他试剂，以免污染试剂。④胶头滴管向试管内滴加有毒或有腐蚀性的液体时，该滴管尖端允许接触试管内壁 滴瓶上的滴管与滴瓶配套使用
铁架台 		用于固定和支持各种仪器，一般常用于过滤、加热等实验操作	
漏 斗	普通漏斗 	用作加液器，将液体注入小口径容器中去；在装上滤纸后也可用作过滤器，用于分离液体与固体的混合物	用作过滤器时，滤纸边缘应低于漏斗边缘，倾入滤物的液面要低于滤纸边缘，漏斗应置于漏斗架上，漏斗下端管尖要紧靠受器内壁
	长颈漏斗 	主要用于固体和液体在反应时随时添加液体药品	制取气体时，下端插入液面以下
	球形分液漏斗 	球形分液漏斗用于制气装置中滴加液体	玻璃活塞不可互换
	梨形分液漏斗 	梨形分液漏斗用于不互溶液体的分离	

续表

仪器	用途	使用注意事项
试管夹 	用于夹持试管	防止烧损和腐蚀
玻璃棒 	用于搅拌、过滤或转移液体	搅拌时不要太用力，以免搅破
锥形瓶 	作为反应容器	①注入的液体最好不超过其容积的1/2，过多容易造成喷溅；②加热时使用石棉网；③锥形瓶外部要擦干后再加热；④一般情况下不可用来存储液体
蒸发皿 	用于蒸发浓缩溶液或灼烧固体	①加热后不能骤冷，防止破裂；②加热后不能直接放到实验桌上，应放在石棉网上，以免烫坏实验桌；③液体量多时可直接加热，量少或黏稠液体要垫石棉网或放在泥三角上加热
研钵 	用于研碎实验材料	不能进行加热
燃烧匙 	用于盛放可燃性固体物质做燃烧实验	
坩埚 	(1) 灼烧固体物质 (2) 溶液的蒸发、浓缩或结晶 (如果有蒸发皿，应该选择蒸发皿)	可直接受热，加热后不能骤冷，用坩埚钳取下
坩埚钳 	用来夹取坩埚	

化学实验室安全规则

1. 进入实验室开始工作前, 必须熟悉实验室水、电、煤气阀门、急救箱和消防用品等的放置地点和使用方法。离开实验室时, 一定要将室内检查一遍, 应将水、电、煤气的开关关好, 门窗锁好。

2. 实验室内严禁饮食、吸烟。

3. 实验室内药品严禁任意混合, 以免发生意外事故。注意试剂、溶剂的瓶盖、瓶塞不能搞错。

4. 实验中产生有毒的、恶臭的、有刺激性的气体时应该在通风橱内进行。使用有毒试剂(如氟化物、氰化物、铅盐、钡盐、汞的化合物和砷的化合物等)时, 应严防进入口内或接触伤口, 剩余药品或废液不得倒入下水道或废液桶内, 应倒入废液瓶中集中处理。

5. 使用易燃有机溶剂(如酒精、苯、丙酮、乙醚等)时要远离火源。应防止易燃有机物的蒸气外逸, 勿将易燃有机溶剂倒入废液缸, 不能用开口容器(如烧杯)盛放有机溶剂, 不可用明火直接加热装有易燃有机溶剂的烧瓶。

6. 使用具有强腐蚀性的浓酸、浓碱或洗液时, 应避免溅到眼睛、皮肤或衣服上, 要注意保护眼睛, 必要时应配备防护眼镜。

7. 用火时, 应做到火着人在, 人走火灭, 并应严格按照正确的操作进行, 注意安全。加热试管中的液体时, 不能将试管口对着自己或别人。加热、浓缩液体的操作要十分小心, 不能俯视正在加热的液体, 以免溅出的液体把眼、脸灼伤。当需要借助于嗅觉鉴别少量气体时, 决不能用鼻子直接对准瓶口或试管口嗅闻气体, 而应用手把少量气体轻轻地扇向鼻孔进行嗅闻。回流或蒸馏液体时应放沸石, 以防止液体过热暴沸而冲出, 引起火灾。

8. 使用电器设备时, 不要用湿手接触仪器, 以防触电, 用后拔下电源插头。

实验室化学药品取用规则

1. 不能用手接触药品, 不要把鼻孔凑到容器口闻药品(特别是气体)的气味, 不得尝任何药品的味道。

2. 注意节约药品。应该严格按照实验规定的用量取用药品。如果没有说明用量, 一般应该按最少量(1~2 mL)取用液体, 固体只需盖满试管底部即可。

3. 实验剩余药品既不能放回原瓶, 也不要随意丢弃, 更不要拿出实验室, 要放入指定的容器内。

【基本实验技能】

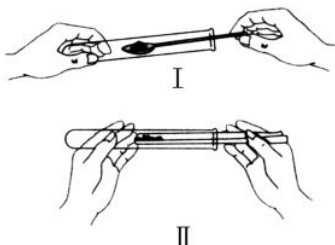
一、固体药品的取用



知识准备

固体药品通常保存在广口瓶里，取用固体药品一般用药匙。有些块状的药品（如石灰石等）可用镊子夹取。用过的药匙或镊子要立刻用干净的纸擦拭干净，以备下次使用。

把密度较大的块状药品或金属颗粒放入玻璃容器时，应该先把容器横放，把药品或金属颗粒放入容器口以后，再把容器慢慢地竖立起来，使药品或金属颗粒缓缓地滑到容器的底部，以免打破容器。往试管里装入固体粉末时，为避免药品沾在管口和管壁上，可先使试管倾斜，把盛有药品的药匙（或用小纸条折叠成的纸槽）小心地送至试管底部（如下图），然后使试管直立起来。



固体试剂取用后应立即盖严瓶塞，不要盖错塞子，并将试剂瓶放回原处。



实验训练

1. 用镊子夹取少量颗粒状石灰石（或大理石）放入试管中，并将试管放在试管架上备用。
2. 取少量碳酸钠粉末放入另一支试管中，并将试管放在试管架上备用。

二、液体药品的取用



知识准备

1. 细口瓶中液体试剂的取用

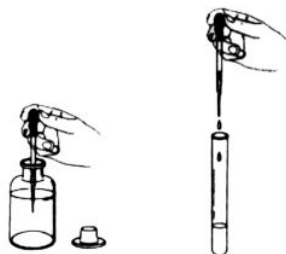
液体药品通常盛放在细口瓶里，常用倾倒法取用。

如下图所示，取下瓶塞把它倒放在台上，用左手的拇指、食指和中指拿住容器（如试管、量筒等），右手拿起试剂瓶，注意使试剂瓶上的标签对着手心，慢慢倒出所需量的试剂。倒完后，应该将试剂瓶口在容器上靠一下后再将瓶子竖直，以避免遗留在瓶口的溶液从瓶口流到瓶子外壁。倒完试剂后瓶塞必须立刻盖在原来的试剂瓶上，把试剂瓶放回原处，并使瓶上的标签朝外。



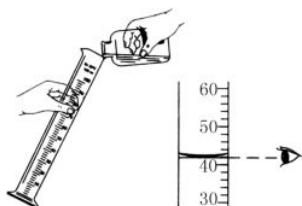
2. 少量液体试剂的取用

从滴瓶中取用少量试剂时，先提起滴管，使管口离开液面，用手指捏紧滴管上部的橡皮头，赶出滴管中的空气。然后把滴管伸入试剂瓶中，松开手指吸入溶液，再提起滴管，将试剂滴入试管或烧杯中。取液后的滴管，应保持橡胶胶帽在上（如下图），不要平放或倒置，防止液体倒流，沾污试剂或腐蚀橡胶胶帽；不要把滴管放在实验台或其他地方，以免沾污滴管。用过的滴管要立即用清水冲洗干净（滴瓶上的滴管不要用水冲洗），以备再用。严禁用未经清洗的滴管再吸取其他试剂。



3. 取用一定量的液体药品

常用量筒量出体积。量液时，量筒必须放平，视线要与量筒内液体凹液面的最低处保持水平（如下图），再读出液体的体积。





实验训练

1. 将试剂瓶中的液体药品倾倒 2 mL 于试管中 (用自来水代替药品练习)。
2. 用胶头滴管从试剂瓶中取用少量液体 (用自来水代替药品练习)。
3. 用 100 mL 量筒量取 78 mL 液体 (用自来水代替药品练习)。
4. 在试管中加入适量澄清石灰水, 滴加 1~2 滴酚酞溶液, 观察有什么现象发生。
5. 用 10 mL 量筒量取 2 mL 稀盐酸, 加入盛有碳酸钠粉末 (或石灰石) 的试管中, 观察有什么现象发生 (反应可能会很剧烈, 要注意安全, 建议戴防护眼镜)。

实验内容	现象
澄清石灰水中滴加酚酞溶液	
碳酸钠粉末与盐酸反应	

讨论

1. 细口瓶的塞子为什么要倒放在桌子上?
2. 倾倒液体时, 瓶口为什么要紧挨着试管口? 应该快速地倒还是缓慢地倒?
3. 拿细口瓶倒液时, 为什么细口瓶贴标签的一面要朝向手心处?
4. 倒完液体后, 为什么要立即盖紧瓶塞, 并把试剂瓶放回原处?

5. 量取液体时, 如果视线没有与量筒内液体凹液面的最低处保持水平, 而是采用仰视或俯视的方法, 将会对读数产生什么影响?

三、物质的加热



知识准备

1. 酒精灯的使用方法

- (1) 绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精, 以免失火;
- (2) 绝对禁止用酒精灯引燃另一只酒精灯;
- (3) 用完酒精灯后, 必须用灯帽盖灭, 不可用嘴去吹; (盖灭后轻提一下灯帽, 再重新盖好, 为什么?)
- (4) 不要碰倒酒精灯, 万一洒出的酒精在桌上燃烧起来, 不要惊慌, 应立刻用湿抹布扑盖。

2. 给物质加热

用酒精灯加热试管里的液体 (见下图) 时, 要注意以下几点:

- (1) 试管外壁应该干燥, 试管里的液体不应超过试管容积的 $\frac{1}{3}$;
- (2) 用试管夹夹持试管时, 应由试管底部套上、取下;
- (3) 加热时, 应先使试管底部均匀受热, 然后用酒精灯的外焰固定加热;
- (4) 试管口不要对着自己或他人;
- (5) 加热后的试管, 不能立即接触冷水或用冷水冲洗。





实验训练

1. 点燃酒精灯，仔细观察火焰的分层情况。取一根火柴梗，拿住一端迅速平放入火焰中，约 1 s 后取出，熄灭酒精灯，观察烧后的火柴梗。

现象记录及分析：处在火焰_____（哪一层）的火柴梗最先炭化；_____（哪一层）的火焰温度最高；用酒精灯加热时，应该用_____（哪一层）火焰加热。

2. 用 10 mL 量筒量取 2 mL 氢氧化钠溶液，倒入试管中，然后用滴管向该试管中滴加硫酸铜溶液，观察有什么现象发生。用试管夹夹住该试管（夹在距试管口约 1/3 处），按正确的加热方法加热，观察现象。

实验内容	现象
氢氧化钠溶液中加入硫酸铜溶液	
加热上述反应后生成的物质	

四、连接仪器装置



知识准备

1. 把玻璃管插入带孔橡胶塞

先把玻璃管口用水润湿，然后对准橡胶塞上的孔稍稍用力转动，将其插入（如图 a）。

2. 连接玻璃管和胶皮管

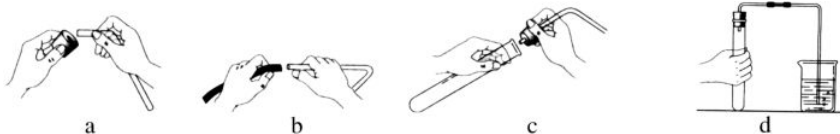
先把玻璃管口用水润湿，然后稍稍用力即可把玻璃管插入胶皮管（如图 b）。

3. 在容器口塞橡胶塞

应把橡胶塞慢慢转动着塞进容器口（如图 c）。切不可把容器放在桌上再使劲塞进塞子，以免压破容器。

4. 检查装置的气密性

如图 d 所示，用手紧握试管，观察水中的导管口有没有气泡冒出。如果有气泡冒出，说明装置不漏气；如果没有气泡冒出，要仔细找原因，如是否应塞紧或更换橡胶塞，直至不漏气后才能进行实验。





实验训练

按照连接方法连接装置，并检查装置的气密性。

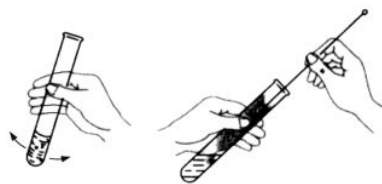
五、洗涤玻璃仪器



知识准备

现以洗涤试管为例，说明洗涤玻璃仪器的方法。

先倒净试管内的废液，再注入半试管水，振荡后把水倒掉，再注入水，振荡后再倒掉，这样连洗几次。如果内壁附有不易洗掉的物质，要用试管刷刷洗。刷洗时须转动或上下移动试管刷，但用力不能过猛，以防损坏试管。



洗过的玻璃仪器内壁附着的水既不聚成水滴，也不成股流下时，表明仪器已洗干净。洗净的玻璃仪器应放在指定的地方。



实验训练

按照上述方法，将实验中所用的试管等玻璃仪器都刷洗干净，并整理实验桌和实验室。

知识巩固



典例精析

例 1 下列实验的基本操作中，不正确的是 ()

- A. 取液后的胶头滴管，平放在桌面上
- B. 用滴管滴加液体时，滴管悬空垂直于容器上方
- C. 倾倒液体药品时，标签对着手心

D. 用量筒量取液体时, 视线与液体凹液面最低处保持水平

【解析】把取液后的胶头滴管, 平放在桌面上, 容易使得胶头滴管上沾上杂质而污染药品。

【答案】A

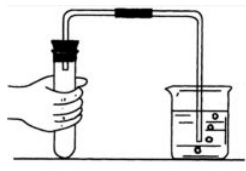
例 2 下列实验操作正确的是 ()



① 倾倒液体



② 给液体加热



③ 检查装置气密性

A. ①② B. ① C. ② D. ③

【解析】该题考查的是对基本操作的掌握。倾倒液体, 要求口(试管口)口(试剂瓶口)相挨, 试剂瓶标签要对着手心且试管要倾斜; 给液体加热, 液体量不能够超过试管容积的 1/3。气密性的检查是正确的。

【答案】D



实验练习

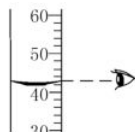
1. 下列仪器不能直接加热的是 ()

A. 燃烧匙 B. 试管 C. 蒸发皿 D. 量筒

2. 下图所示的化学实验基本操作正确的是 ()



A. 点燃酒精灯



B. 读取量筒中无色液体的体积



C. 向试管中滴加液体



D. 取用液体药品

3. 下列关于在实验室里使用药品时需要注意的事项中, 说法不正确的是 ()

- A. 不能用手接触药品
- B. 不能把鼻孔凑到容器口去闻气体的气味
- C. 特别注意不得随意尝药品的味道
- D. 用剩的药品应交还实验室, 一般是放回原药瓶

4. 下列关于加热的操作叙述错误的是 ()

- A. 给试管里的固体加热，应先进行预热
- B. 给试管里的液体加热时，液体不能超过试管容积的 $1/2$
- C. 试管加热后，不能立即用冷水冲洗
- D. 给试管里的液体加热时，管口不能对着自己或别人
5. 下列玻璃仪器名称错误的是 ()



A. 普通漏斗



B. 锥形瓶



C. 集气瓶



D. 长颈漏斗

6. 按要求填写仪器的名称：

- (1) 取用粉末状固体药品应用_____；
- (2) 取用少量液体药品应用_____；
- (3) 取用块状固体使用_____；
- (4) 在酒精灯上加热试管中的液体应用_____；
- (5) 移走正在加热的蒸发皿可以使用_____；
- (6) 取用一定量液体用_____。

探究 1

观察和描述——对蜡烛及其燃烧的探究

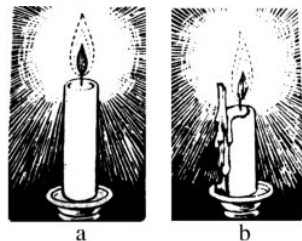
自主准备



课外阅读

蜡烛的故事——摘自法拉第的演讲

我们来观察这支已经点了一小会的蜡烛（见右下图 a）。首先，你们看，在蜡烛顶部，在火焰与烛身接触的地方，已经极其明显地烧成了一只杯子的形状。当空气流近蜡烛的时候，由于受到蜡烛产生的热流冲力影响，它便改变方向往上流动，这样就使四边的蜡、牛油或其他燃料冷却下来，以致蜡烛边缘上的温度比中间部分的低了很多。火焰顺着烛芯尽量往下燃烧着，熔化了蜡烛的中心部分，但它的外围却并不融化。假如我在一边微微吹动烛



火，杯口就会倾斜破裂，烛油也要外流（见右上图 b），因为使烛油保持水平状态的，正是那股保持万物各守本位的地心吸力，如果杯子一旦失去平衡，蜡烛当然要往外淌蜡了。

那么，烛油怎么会脱离杯子，顺着烛芯跑到燃烧点那儿去呢？想解决这个问题，有一点还需要说明一下。大家知道，用蜂蜡、硬脂或鲸脑油制成的蜡烛，它那燃烧着的烛芯上的火苗，都能固守着自己应有的地盘，不致往下蔓延，造成烛身熔化的局面。它和下面小杯子里的烛油，总是保持着一定距离，决不侵犯烛顶杯子拥有的领域。一支蜡烛，从点着开始到全部烧光为止，各个部分之间达到了这样和谐的程度，要叫我再想出个比它合作得更好的例子来，我实在是无能为力了。像蜡烛这样的可燃物，居然也会慢慢儿地、一点点地烧掉，一直不受火焰的扰乱，的确是种异乎寻常的奇观。