



全国优秀畅销书

ZHONGNANDIAN SHOUCHE



重难点手册

新课标

- ★三千万学子的制胜宝典
- ★五省市名师的在线课堂
- ★十四年书业的畅销品牌

配人教版

高中化学1 (必修)

王后雄 主编



华中师范大学出版社

全国优秀畅销书



重难点手册

配人教版

GZA20434

高中化学1 (必修)

主 编 王后雄

副主编 陈长东

贺文风

舒先华

★三千万学子的制胜宝典
★五省市名师的在线课堂
★十四年书业的畅销品牌



华中师范大学出版社

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

重难点手册——高中化学 1(必修)(配人教版)/王后雄 主编. —3 版.

—武汉:华中师范大学出版社,2007.8

ISBN 978-7-5622-2660-4

I. 重… II. 王… III. 化学课-高中-教学参考资料

IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 045371 号

重难点手册——高中化学 1(必修)(配人教版)

主编:王后雄

责任编辑:王 胜

责任校对:张 钟

封面设计:新视点

选题设计:第一编辑室(027-67867361)

出版发行:华中师范大学出版社 ©

社址:武汉市珞喻路 152 号

邮编:430079

销售电话:027-67867371

027-67867076

027-67863040

传真:027-67863291

邮购:027-67861321

网址:<http://www.ccnp.com.cn>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

印刷:武汉市新华印刷有限责任公司印刷

督印:章光琼

字数:366 千字

开本:880mm×1230mm 1/32

印张:11.75

版次:2007 年 8 月第 3 版

印次:2007 年 8 月第 1 次印刷

定价:15.30 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者:为维护著作人的合法权益,并保障读者的切身利益,本书封面采用压纹制作,压有“华中师范大学出版社”字样及社标,请鉴别真伪。若发现盗版书,请打举报电话 027-67861321。

目 录

第一章 从实验学化学	(1)
第一节 化学实验基本方法	(1)
一、化学实验安全	(1)
◇思路●方法●创新◇ 气体的收集与尾气的处理方法	(5)
二、混合物的分离和提纯	(12)
◇思路●方法●创新◇ 化学分离提纯法	(16)
第二节 化学计量在实验中的应用	(25)
一、物质的量的单位——摩尔	(25)
◇思路●方法●创新◇ 有关物质的量计算的几种基本类型	(28)
二、物质的量在化学实验中的应用	(35)
◇思路●方法●创新◇ 物质的量浓度计算的基本类型	(39)
第一章知识总结与能力整合	(47)
第一章能力测评试题	(53)
第二章 化学物质及其变化	(58)
第一节 物质的分类	(58)
一、简单分类法及其应用	(58)
◇思路●方法●创新◇ 物质分类的策略	(61)
二、分散系及其分类	(68)
◇思路●方法●创新◇ 三种分散系的比较	(71)
第二节 离子反应	(76)
一、酸、碱、盐在水溶液中的电离	(76)
◇思路●方法●创新◇ 溶液导电性探究实验	(79)
二、离子反应及其发生的条件	(84)

◇思路●方法●创新◇ 判断溶液中离子能否大量共存的规律	··· (86)
第三节 氧化还原反应	··· (93)
◇思路●方法●创新◇ 氧化还原反应的规律及应用	··· (97)
第二章知识总结与能力整合	··· (106)
第二章能力测评试题	··· (113)
第三章 金属及其化合物	··· (118)
第一节 金属的化学性质	··· (118)
一、金属与氧气的反应	··· (118)
◇思路●方法●创新◇ 钠露置于空气中的变化和反应剖析	··· (121)
二、金属与水的反应	··· (128)
◇思路●方法●创新◇ 钠与水反应实验的改进	··· (130)
三、铝与氢氧化钠溶液的反应	··· (139)
◇思路●方法●创新◇ 关于 Na 和 Al 的计算	··· (141)
第二节 几种重要的金属化合物	··· (146)
一、氧化物	··· (146)
◇思路●方法●创新◇ 守恒法解化学计算题的一般思路	··· (148)
二、氢氧化物	··· (155)
◇思路●方法●创新◇ 图象计算题的解题技巧	··· (158)
三、盐	··· (165)
◇思路●方法●创新◇ 碳酸钠和碳酸氢钠与酸的反应规律	··· (169)
第三节 用途广泛的金属材料	··· (176)
◇思路●方法●创新◇ 金属冶炼规律	··· (178)
第三章知识总结与能力整合	··· (184)
第三章能力测评试题	··· (193)
第四章 非金属及其化合物	··· (198)
第一节 无机非金属材料的主角——硅	··· (198)
一、二氧化硅和硅酸	··· (198)
◇思路●方法●创新◇ 化学方程式隐含的知识和规律	··· (201)
二、硅酸盐、硅单质	··· (208)

◇思路●方法●创新◇ 改写化学式发掘解题信息	(211)
第二节 富集在海水中的元素——氯	(217)
一、活泼的黄绿色气体——氯气	(217)
◇思路●方法●创新◇ 氯水的成分和性质	(222)
二、氯离子(Cl^-)的检验	(234)
◇思路●方法●创新◇ 置换反应的规律及应用	(236)
第三节 硫和氮的氧化物	(242)
一、二氧化硫	(243)
◇思路●方法●创新◇ 叠加化学反应方程式的计算技巧	(246)
二、二氧化氮和一氧化氮	(253)
◇思路●方法●创新◇ NO_x 与 O_2 、 H_2O 反应的计算技巧	(255)
三、二氧化硫和二氧化氮对大气的污染	(263)
◇思路●方法●创新◇ 化学与环境保护知识总结	(264)
第四节 氨 硝酸 硫酸	(274)
一、氨	(274)
◇思路●方法●创新◇ 判断实验装置图是否有错误的方法	(279)
二、硫酸和硝酸的氧化性	(288)
◇思路●方法●创新◇ 浓硫酸和稀硫酸的鉴别方法	(292)
第四章知识总结与能力整合	(301)
第四章能力测评试题	(309)
期末综合检测题	(315)
参考答案与提示	(321)



第一章

从实验学化学

第一节 化学实验基本方法



课标考纲双向解读

1. 了解有关化学实验安全的常识。
2. 学会过滤、蒸发、蒸馏、萃取、分液等分离和提纯混合物的方法。
3. 掌握 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 检验的原理和方法。
4. 理解化学在工业生产、日常生活中的重要作用,增强学生学习化学的自觉性和积极性。

一、化学实验安全



重难疑考四点梳理

1. 取用药品的实验安全

(1) 药品的取用方法

药品取用		使用仪器
固体药品	粉末	药匙(或纸槽)
	块状固体	镊子
	一定量	托盘天平
液体药品	少量	胶头滴管
	多量	用试剂瓶直接倾倒(标签向着手心)
	一定量	托盘天平、量筒、滴定管等

(2) 取用药品的注意事项

①不能用手直接接触药品,不能把鼻孔凑到容器口去闻药品(特别是气体)的气味,不得尝任何药品的味道。

友情提示 在实验室里闻气体(特别是有毒气体)气味的时候,必须十分小心,应该用手轻轻在瓶口扇动,仅使极少量的气体飘进鼻孔(如图 1-1)。



图 1-1

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,一般应该按少量取用,液体 1mL~2 mL,固体只需盖满试管底部。

③实验剩余的药品,既不能放回原瓶,也不能随意丢弃,更不能拿出实验室,要放入指定的容器内。

友情提示 对于块状固体药品,如大理石、锌粒、铝片等可直接放回原瓶。

迁 · 移 · 拓 · 展

危险药品的取用

取用危险药品时,要特别小心,严格按操作规范进行操作。如:取用浓酸、浓碱时,要戴防护手套和眼镜;不要用手吸移液管取试剂;取挥发性强和毒性大的药品时,要在通风橱里进行;取用易燃、易爆试剂时,要远离火源。

2. 物质加热的实验安全

(1) 在使用酒精灯时,一定要注意:①不能用燃着的酒精灯去点燃另一盏酒精灯;②不能用嘴吹灭酒精灯;③不能向燃着的酒精灯中添加酒精;④灯壶内的酒精不能超过其容积的 $\frac{2}{3}$ 。

(2) 试管、坩埚、蒸发皿、燃烧匙可用灯焰直接加热,而烧杯、烧瓶等仪器要垫石棉网加热。对某些温度不超过 100℃ 的实验(如测定 KNO_3 的溶解度等),则要用水浴加热,这是为了使受热均匀且便于控制实验的温度。

(3) 加热时,受热容器外壁不能有水,以防止受热不均而破裂。给试管里的固体加热时,应将管口略微向下倾斜,以防形成的水滴倒流至管底而引起试管破裂;操作时,先使试管均匀受热,再将火焰固定加热盛有固体的试管底部。对盛有液体的试管加热,要使管口向斜上方倾斜(约 45°角),试管口不能对着人;加热时,还要不断振荡试管,以防止局部受热沸腾而使液滴飞溅;给试管里的液体加热时,液体体积不能超过其容积的 $\frac{1}{3}$,以防液体冲出试管。

(4) 加热过程使用的实验仪器(如坩埚)在高温下不能直接放在实验台上,应垫上石棉网。移动时应使用坩埚钳,不能用手直接接触。

(5) 若用加热的方法制取气体,用排水法收集完气体时,应先将导气管从水中拿出,再熄灭酒精灯,以免发生倒吸。

3. 物质溶解的实验安全

(1) 固体的溶解

固体物质的溶解一般在烧杯或试管中进行,加速溶解的方法主要有研细、加热、振荡、搅拌等。

(2) 气体的溶解

① 对溶解度较小的气体(如 Cl_2 、 CO_2 等),为了增大气体分子与水分子的接触,应将导气管插入水中(见图 1-2 中 A)。

② 对极易溶于水的气体(如 NH_3 、 HCl 等),导气管口只能靠近液面(见图 1-2 中 B),最好导气管口连接一倒置的漏斗,并使漏斗边缘刚好贴靠在液面(见图 1-2 中 C),这样可以增大气体的吸收率,减少气体的逸出,同时也避免出现液体倒吸的现象。

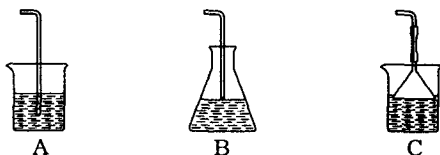


图 1-2

(3) 液体的溶解

用量筒分别量取一定体积的待溶解的液体和溶剂,先后倒入烧杯里搅拌而溶解。但对于溶解放热较多的实验,往往先倒入密度较小的液体,再沿烧杯内壁缓缓倒入密度较大的液体,边倒边搅拌。如在稀释浓硫酸时,一定要将浓硫酸沿烧杯内壁缓缓注入水中并不断搅拌。

迁·移·拓·展

浓硫酸被稀释时会放出大量的热,且硫酸的密度比水大,所以,一般稀释浓硫酸时,为防止液体溅出,往往将浓硫酸缓缓地沿烧杯内壁注入水中,并不断地用玻璃棒搅拌,使之放出的热量及时散发出去。一般来讲,浓硫酸与比其密度小的液体混合时,通常将浓硫酸注入该液体中。

4. 确保实验安全应注意的问题

(1) 遵守实验室安全规则。当你走进化学实验室时,首先要认真阅读并牢记实验室的安全规则。

(2) 了解安全措施。了解危险化学品在存放和使用时的注意事项、着火和烫伤的处理、化学灼伤的处理、如何防止中毒、意外事故的紧急处理方法,以及灭火器材、煤气、电闸等的位置和使用方法。

迁 · 移 · 拓 · 展

常用灭火器的种类和使用范围

灭火器名称	灭火剂主要成分	灭火器使用范围
泡沫灭火器	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 饱和溶液和 NaHCO_3 饱和溶液	适用于油类失火等一般火灾
二氧化碳灭火器	液体 CO_2	适用于电器失火
干粉灭火器	以 NaHCO_3 为主要成分的盐类物质粉末,加入适量润滑剂和防潮剂	适用于扑灭可燃气体、油类、电器设备、精密仪器、文件资料和遇水燃烧等物品的初起火灾
1211 灭火器	CF_2ClBr	主要适用于油类、有机溶剂、高压电气设备和精密仪器等的起火

(3) 掌握正确的实验操作方法。如可燃气体点燃前先验纯;为防止倒吸加一安全瓶;制备气体的实验装置在实验前应先检查气密性;有毒气体在排放之前必先进尾气处理等。

5. 实验安全常识

(1) 酒精及其他易燃有机物小面积失火,应迅速用湿抹布扑盖;钠、磷等失火,用细沙扑盖;因电失火应先切断电源,再实施救火。

(2) 会使用干粉灭火器及泡沫灭火器。

(3) 火警电话“119”,急救电话“120”,也可拨“110”求助。

(4) 玻璃割伤等其他“机械类创伤”应先除去伤口的玻璃等,再用双氧水擦洗消毒,然后敷药包扎(轻微的也可直接涂紫药水或碘酒,但二者不能混用)。

(5) 烫伤宜找医生处理。

(6) 浓酸撒在实验台上,先用 Na_2CO_3 (或 NaHCO_3) 溶液中和,然后用水冲洗;浓酸溅在皮肤上,宜先用干抹布拭去,再用大量水冲洗;浓酸溅在眼中应先用稀 NaHCO_3 溶液淋洗,然后请医生处理。

(7) 浓碱撒在实验台上,先用稀醋酸中和,然后用水冲洗;浓碱沾在皮肤上,宜先用大量水冲洗,再涂上硼酸溶液;浓碱溅入眼中,用水洗净后再用硼酸溶液淋洗。

(8) 制备、使用有毒气体时,宜在通风橱或密闭系统中进行,外加尾气吸收装置。

(9) 误食重金属盐应立即服生蛋白或生牛奶。

(10) 汞洒落后,应立即撒上硫粉并回收,并打开底部排气扇。

(11) 液溴滴到手上,要立即擦去,再用酒精擦洗;苯酚沾在皮肤上,先用酒精洗涤,再用水冲洗。



解题规律与技巧

◇思路●方法●创新◇ 气体的收集与尾气的处理方法

1. 气体的收集方法

根据气体的溶解性及气体的密度来确定气体的收集方法。

(1) 排水集气法

难溶或微溶于水,且与水不发生化学反应的气体,都可用排水集气法收集,如 H_2 、 O_2 、 NO 、 CO 、 CH_4 、 C_2H_4 、 C_2H_2 等。装置如图 1-3 中 A。

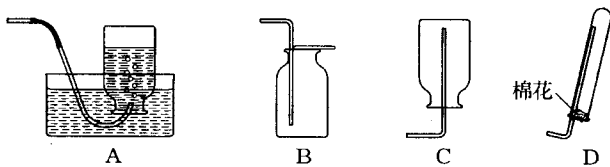


图 1-3

一般凡能用排水法收集的气体,应尽量采用排水法。因为排水法收集的气体浓度大,纯度高,且容易观察是否已收集满。应注意的问题:①收集时,导管口只能伸入集气瓶内少许;②如果要求收集干燥的气体时,则不能采用排水集气法。

(2) 排空气集气法

不与空气发生反应,且其密度与空气密度相差较大的气体,都可用排空气集气法收集。

①向上排空气集气法:适用于密度大于空气的气体的收集,如 CO_2 、 Cl_2 、 HCl 、 O_2 等。装置如图 1-3 中 B。

②向下排空气集气法:适用于密度小于空气的气体的收集,如 H_2 、 CH_4 、 NH_3 等。装置如图 1-3 中 C 和 D。

2. 尾气的处理方法

尾气处理的目的是防止有毒尾气污染空气或使人中毒,以及尾气在有限空间内发生爆炸。常用方法有:

(1) 点燃法:如 CO 、 H_2 、 CH_4 等易燃性气体,可用此法。

(2) 吸收法:如 HCl 、 NH_3 、 SO_2 、 Cl_2 等可用水或其他液体吸收。用液体吸收气体的两种方法如图 1-4 所示。

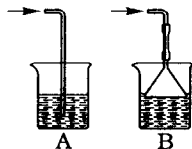


图 1-4

①A 装置:用于吸收不易溶于水的气体,如 Cl_2 、 H_2S 、 CO_2 等。

②B 装置:用于吸收极易溶于水的气体,如 HCl 、 HBr 、 NH_3 等。倒扣漏斗的作用是防止倒吸。

(3) 转化法:采用一定的方法,使有毒气体转化成无毒气体即可排放。如 NO 、 NO_2 ,若能转化成 N_2 即可排放。

(4) 导出室外法:如 H_2 是无毒气体,可将其尾气导出室外,以防在实验室里达到爆炸极限。

例 1 利用图 1-5 所示装置收集以下 7 种气体(图中烧瓶的位置不得变化):① H_2 、② O_2 、③ CH_4 、④ HCl 、⑤ NH_3 、⑥ CO_2 、⑦ CO 。

(1) 烧瓶是干燥的,则由 B 口进气可收集的气体有 _____ (填序号,下同)。

(2) 若烧瓶充满水,可收集的气体有 _____,这时气体由 _____ 口进入。

(3) 若烧瓶是干燥的,则由 A 口进气可收集的气体有 _____。

(4) 若在烧瓶内装入浓硫酸进行气体干燥,则可用此装置来干燥的气体有 _____,这时气体由 _____ 口进入。

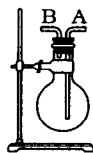


图 1-5

解析 从 B 口进气,气体的密度应比空气小,气体先充满上部,将空气从 A 口排出,为向下排空气集气法。

从 A 口进气,气体将空气由下往上排,其密度应大于空气,为向上排空气集气法。

若用排水法收集气体,则气体由 B 口进,水从 A 口排出。

答案为：(1) ①③⑤。(2) ①②③⑦；B。(3) ②④⑥。(4) ①②③④⑥⑦；A。

评注 图 1-5 所示装置被称为“万能装置”，可用于气体的收集、除杂(含干燥)等。使用时要注意导气管的管口所处位置。

例 2 下表中的装置是尾气吸收或处理装置，现需处理的气体是：① CO_2 、② NH_3 、③ HCl 、④ CO 。请从中选取一种最合适的装置，将要处理的气体编号填入相应的装置图的下方空格中。

装置			
处理的气体			

解析 NH_3 、 HCl 极易溶于水，需使用防倒吸装置，即图中第一个装置； CO_2 在水中的溶解度不大，可用图中第二个装置(烧杯内装 NaOH 溶液)吸收； CO 不溶于水也不溶于酸或碱，可用图中第三个装置，由气囊(或气球)收集。

答案为：②③；①；④。

评注 CO 为易燃性气体，也可用点燃法处理。



新典母题归类探密

题型 1 与取用药品有关的实验安全问题

例 1 在一个实验桌上放着四种化学药品，它们的瓶壁上分别写着白砂糖、小麦面粉、加碘食盐和食用味精。为了进一步地确认它们的实物和名称是否相符而进行化学实验，下列做法中不可取的是()。

- A. 观察、比较它们的外观状态
- B. 各取少量分别放在手里试一试重量
- C. 各取少量分别放在口里品尝一下味道
- D. 用化学方法进行鉴别

解析 为了确保实验者的人身安全，对任何化学药品，都不能用手直接接触，更不能口尝其味道。答案为 B、C。

评注 即使从所标的名称上看是无毒、无腐蚀性的化学药品，也不能违背实验规则去冒险。

例 2 (广州测试题) 对于易燃、易爆、有毒的化学物质, 往往会在其包装上面贴上危险警告标签。下面所列物质, 贴错了包装标签的是()。

	A	B	C	D
物质的名称	浓硫酸	汽油	酒精	氯酸钾
危险警告标签				

解析 浓硫酸具有强腐蚀性, 汽油易燃, 氯酸钾因受热分解会放出氧气属爆炸品, 酒精易燃但无毒。答案为 C。

评注 受热后能生成氧气的物质一般为爆炸品, 如 KMnO_4 、 KNO_3 、 NH_4NO_3 等。

题型 2 与物质加热有关的实验安全问题

例 3 (重庆诊断题) 用酒精灯给下列仪器加热时, 需垫石棉网的是()。

- A. 烧杯 B. 蒸发皿 C. 试管 D. 烧瓶

解析 烧杯和烧瓶在被加热时, 因受热不均匀而易炸裂, 需垫石棉网加热。答案为 A、D。

评注 要熟记物质加热时的注意事项, 以免损坏仪器或引发其他的不良事故。

题型 3 化学实验中意外事故的处理

例 4 (无锡调研题) 下列事故处理方法正确的是()。

- A. 汽油失火时, 立即用水灭火
B. 电线短路失火时, 要用泡沫灭火器灭火
C. 浓 NaOH 溶液溅到皮肤上, 立即用水冲洗, 然后涂上稀硼酸溶液
D. 浓硫酸溅到皮肤上, 立即用稀 NaOH 溶液洗涤

解析 A 项汽油的密度比水小, 浮在水面上继续燃烧, 通常用沙子进行灭火; B 项应先切断电源再进行灭火; D 项应先用于抹布擦干, 再用水冲洗, 最后涂上稀碳酸氢钠溶液。答案为 C。

评注 浓酸(或浓碱)沾到皮肤上, 除用大量水冲洗外, 还需涂上稀 NaHCO_3 溶液(或硼酸溶液)以中和渗入皮肤的酸(或碱)。



三级题型优化测训

D 夯实基础题

- (上海测试题) 门窗紧闭的厨房内一旦发生煤气大量泄漏, 极容易发生爆炸。当你从室外进入厨房嗅到极浓的煤气味时, 在下列操作中, 你认为最合适的是()。
 - 立即开启抽油烟机排出煤气, 关闭煤气源
 - 立即打开门和窗, 关闭煤气源
 - 立即打开电灯, 寻找泄漏处
 - 上述三者可同时进行
- 在盛放酒精的试剂瓶上应印有下列警示标记中的()。



A



B

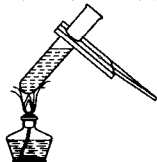


C



D

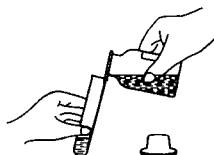
- (桂林调考题) 在下列物质中, 可以随身携带乘坐飞机或火车的是()。
 - 硫黄
 - 氯酸钾
 - 浓盐酸
 - 碘盐
- (兰州检测题) 有下列仪器: ①烧杯, ②烧瓶, ③试管, ④锥形瓶, ⑤表面皿, ⑥坩埚, 其中属于玻璃仪器且可用于加热的有()。
 - ②③
 - ①②③④
 - ①②③④⑤
 - ①②③④⑤⑥
- (天津质检题) 下列实验中, 不应该接触管口或瓶口的操作是()。
 - 用胶头滴管向试管中加试剂
 - 向试管里倾倒液体药品
 - 将试剂瓶中的液体倒入量筒中量取
 - 将浓 H_2SO_4 倒入盛水的烧杯中
- (珠海联考) 下列操作中正确的是()。



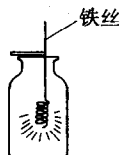
A



B



C



D

综合应用题

- (南通调研题) 下列有关化学实验安全问题的叙述中, 不正确的是()。
 - 少量的浓硫酸沾到皮肤上时, 可直接用大量的水冲洗
 - 取用化学药品时, 应特别注意观察药品包装容器上的安全警示标记
 - 凡是给玻璃仪器加热, 都要加垫石棉网, 以防仪器炸裂
 - 闻任何化学药品的气味都不能凑近药品
- (黄冈中学测试题) 下列实验操作中, 主要不是从安全因素考虑的是()。
 - 酒精灯在不使用时, 必须盖上灯帽
 - 给试管里的固体加热时, 试管口应略向下倾斜, 外壁干燥后再加热
 - 给试管里的液体加热时, 试管口应略向上倾斜(约 45°), 外壁干燥后再加热
 - 用氢气还原氧化铜时, 应先通一会儿氢气, 再加热氧化铜
- 下列各实验中, 不使用坩埚钳的是()。
 - 取用块状固体物质
 - 夹持点燃镁条
 - 夹持加热蒸发皿
 - 夹持加热铜丝
- (深圳调研题) 如图 1-6 所示分别表示中学化学实验中常见的四种基本操作, 其中存在明显错误的是()。

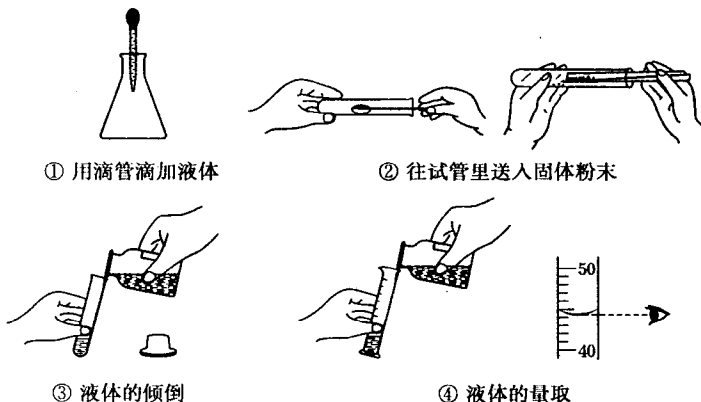


图 1-6

- 操作①错误
 - 操作①、④错误
 - 四个操作均正确
 - 操作②、③错误
5. 将下列错误操作产生的后果填在空白处:
- (1) 手拿试管加热: _____;
- (2) 试管内所盛液体超过容积 $1/3$ 时给试管加热: _____;

- (3) 烧瓶不垫石棉网直接加热: _____ ;
- (4) 烧杯盛固体试剂干烧: _____ ;
- (5) 用燃着的酒精灯去点燃另一只酒精灯: _____ ;
- (6) 点燃只剩有很少酒精的酒精灯: _____ ;
- (7) 用量程为 100°C 的水银温度计测浓硫酸的沸点: _____ 。
6. 请你说明给盛溶液的试管加热时注意如何操作? _____ 。

创新拓展题

(华师一附中模拟题) 在实验过程中,若一种气体极易溶于一种液体,则容易发生倒吸现象,给实验造成危险。现有五位同学分别设计了一个实验,希望通过观察到的明显现象,说明 CO_2 极易溶于 NaOH 溶液,设计的装置如图 1-7 所示。

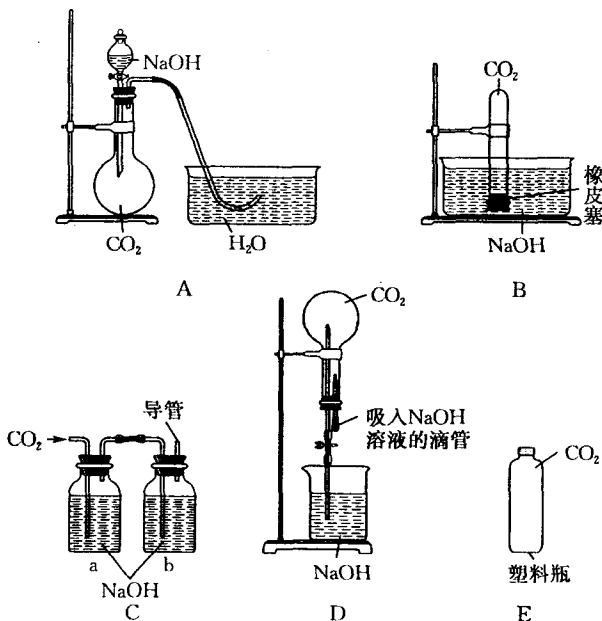


图 1-7

其中一位同学向充满 CO_2 气体的塑料瓶 E 中加入 NaOH 溶液,盖紧瓶塞后振荡,如果看到瓶子变瘪了,说明 CO_2 与 NaOH 溶液发生了反应。对 A~D 装置,将能达到实验目的的装置以及操作方法和实验现象填入下表中(可不填满):