

◆ 人教版

学法大视野
XUEFA DASHIYE



高中必修 1

化学



CIPG

海豚出版社
DOLPHIN BOOKS
中国国际出版集团



化学

高中必修1 (人教版)

组编单位: 长沙市教育科学研究院

编写指导: 王 旭 卢鸿鸣 刘维朝

(按姓氏笔画) 陈来满 雷建军 黎 奇

本册主编: 吴建新	姚建民			
本册编者: 林 泉	黄铁明	沈雄波	张永赋	卢忠发
姚湘仁	周孝君	罗永恒	康艳林	陈 莹
黄敏洁	欧光太	万和良	喻建军	晏 曦
罗清华	刘鹏飞	肖斌武	张利民	
本册审读: 李 辉	卢学明	卢涤环		



海豚出版社
DOLPHIN BOOKS
中国国际出版集团

图书在版编目(CIP)数据

考一本·课程基础导练. 化学. 1: 必修 / 吴建新,
姚建民主编. —北京: 海豚出版社, 2010.8

ISBN 978-7-5110-0335-5

I. ①考… II. ①吴… ②姚… III. ①化学课—高中—习题 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 148428 号

书 名: 考一本·课程基础导练 化学(必修1)

作 者: 吴建新 姚建民

责任编辑: 范劲松 吴星星

责任校对: 吉志发 唐志勇

装帧设计: 张 维 蒋 慧

出 版: 海豚出版社

网 址: <http://www.dolphin-books.com.cn>

地 址: 北京市百万庄大街 24 号 邮 编: 100037

客服电话: 0731-84322947 84313942 82254875

传 真: 0731-84322947 82322805

印 刷: 湖南版艺印刷有限公司

开 本: 16 开(880 毫米×1230 毫米)

印 张: 6.5

字 数: 217 千字

版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-5110-0335-5

定 价: 13.00 元

版权所有 侵权必究

PREFACE

编者寄语

积经年之底蕴,凝教学之精华。全新呈现在您面前的《考一本·课程基础导练》是由湖南省四大名校之长郡中学、雅礼中学联手倾力打造,经校内众多长年奋战在教学一线上的特、高级教师潜心编写而成的。长郡、雅礼两校此番在教辅用书上的联袂合作,尚属首次,而由各学科带头人牵头的作者队伍,也都是教育界的精兵强将。作为编者,我们有足够的理由相信,《考一本·课程基础导练》这套新型教辅用书必将给广大师生带来福音。

本套丛书立足于学业水平考试,跟踪服务新高考,以最新教材为依托,彰显教育教学新理念,整体来说,具有权威、同步、联动、实用等几大特色。

权威 本套丛书的编写团队,不仅具有扎实的教学功底,丰富的教学经验,而且深谙高中教育教学的规律和特点,由学科带头人领队的编写更是有力地保证了该套丛书的权威性。

同步 教与学一体,知识与能力同步,将“怎么学”与“怎么教”放在一起同步设计,以方法为主线实施教学,使学生不仅能轻松地掌握基础知识,而且能尽快地提高综合应用能力。本套丛书以全新的视角向广大师生介绍这种符合教学规律的立体化学习方案。

联动 教与学联动,相互促进,涵盖全部知识点的教法学法设计,抓住重难点的讲练结合编排,使这个主体充满鲜活而翔实的内容。

实用 本套丛书注重基础,突出实用、好用,并充分照顾到不同层次、不同阶段的学生学习时的实际需要,在知识和能力的安排上循序渐进,难易有度。书中例题和习题的选取充分考虑最新命题趋势,既博采众长,又自成系统。各分册体例相对统一,但又根据模块特点和各年级教学实际有所不同,各具特色。

踏破铁鞋无觅处。但愿《考一本·课程基础导练》正是您苦苦寻觅中的教辅用书,并祈求它的上乘品质能带给您成功的好运。

本套丛书的编辑与出版,得益于教育界、出版界众多知名人士的热情帮助和大力支持,他们提出了诸多很好的建议,在此谨表衷心感谢。恳切希望广大师生和教育专家在这套丛书问世后,多提宝贵意见,以便我们进一步修订完善。

编者

2010年7月

CONTENTS

目 录

第一章 从实验学化学	001
第一节 化学实验基本方法	002
第 1 课时	002
第 2 课时	006
第 3 课时	009
第二节 化学计量在实验中的应用	012
第 1 课时	012
第 2 课时	015
第 3 课时	018
本章小结	021
第二章 化学物质及其变化	023
第一节 物质的分类	024
第 1 课时	024
第 2 课时	027
第二节 离子反应	030
第 1 课时	030
第 2 课时	033
第三节 氧化还原反应	036
第 1 课时	036
第 2 课时	039
本章小结	042

目录

CONTENTS

第三章 金属及其化合物	044
第一节 金属的化学性质	045
第1课时	045
第2课时	048
第3课时	052
第二节 几种重要的金属化合物	055
第1课时	055
第2课时	058
第3课时	061
第三节 用途广泛的金属材料	064
本章小结	067
第四章 非金属及其化合物	069
第一节 无机非金属材料的主角——硅	070
第1课时	070
第2课时	073
第二节 富集在海水中的元素——氯	076
第1课时	076
第2课时	079
第三节 硫和氮的氧化物	082
第1课时	082
第2课时	085
第四节 氨 硝酸 硫酸	088
第1课时	088
第2课时	091
第3课时	094
本章小结	097

第一章 从实验学化学

本章教材综览

内容概述

化学是一门以实验为基础的科学，要让学生学好化学，首先要了解化学学科的这一特征，并引导学生通过实验来学习化学。

实验是了解物质性质的最好办法，通过实验可以感受化学反应与能量之间的关系，认识并研究能量的利用问题；通过实验还能了解材料、环境、绿色化学等问题。

教材将化学实验列在第一章，体现了新课程的教学思想，突出了化学实验的基础性，既起到了与初中化学实验及化学知识的衔接，又为高中化学新知识的学习穿针引线。通过实验将学生引入化学世界，由此决定本章教学内容的基础性和重要性。

本章内容分为两节。第一节为化学实验基本方法，它将化学实验安全放在首位，然后是过滤和蒸发、蒸馏和萃取等重要而又常用的分离和提纯混合物的方法。第二节是化学计量在实验中的应用，它先简要介绍了物质的量、摩尔、阿伏加德罗常数、摩尔质量、气体摩尔体积等重要概念以及它们之间的相互关系，之后是表示溶液组成的新方法——物质的量浓度及其简单计算。化学计量在化学实验的应用的具体内容是物质的量在配制一定物质的量浓度的溶液中的应用。

重点难点

重点：

1. 实验安全的规则及措施。
2. 化学实验基本方法：过滤和蒸发；蒸馏、萃取和分液。
3. Cl^- 和 SO_4^{2-} 的检验。
4. 物质的量、摩尔、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度等概念。
5. 一定物质的量浓度溶液的配制。

难点：

1. 物质检验试剂的选择。
2. 蒸馏、萃取的操作，分离和提纯过程的简单设计。
3. 物质的量的概念，一定物质的量浓度溶液的配制方法。
4. 阿伏加德罗定律及其推论。

课标解读

1. 树立安全意识，初步形成良好的实验习惯，并能识别一些化学药品的安全标识。
2. 通过粗盐提纯实验，进一步掌握溶解、过滤、蒸发等基本操作，在此基础上练习蒸馏、萃取等分离方法的应用。
3. 了解摩尔质量、气体摩尔体积的概念，理解物质的量、摩尔质量和物质的质量的关系。
4. 理解物质的量浓度的概念，掌握一定物质的量浓度溶液的配制方法 and 应用。
5. 能够独立或与同学合作完成实验，记录实验现象和数据，完成实验报告，并能主动进行交流。
6. 初步认识实验方案设计、实验条件控制、数据处理等方法在化学学习和科学研究中的应用。

学法点拨

1. 加强新旧知识的联系。
2. 培养对知识的探究、归纳、总结的自主学习方法。

3. 学会使用对比、归纳、类推等方法。物质的量是一个全新的物理量，又是以微观粒子为研究对象，所以比较抽象，建议通过质量、长度等物理量的对比，认识物质的量，并初步建立以摩尔为桥梁联系微观和宏观的知识体系。

第一节 化学实验基本方法

第1课时

教材解读

一、化学实验安全

1. 遵守实验室规则

化学实验室都张贴有实验室安全规则，进入实验室必须认真阅读并牢记实验室的安全规则。

2. 加强“六防”意识，防止事故发生

六防内容	可能引起事故的操作	采取的措施
防爆炸	点燃可燃性气体（如 H_2 、 CO 、 CH_4 等）	点燃前先要检验气体的纯度
	用 CO 、 H_2 还原 Fe_2O_3 、 CuO 等	先通入 CO 或 H_2 ，在装置尾部收集气体检验纯度，若尾部气体纯净，则表示空气已排尽，再对装置加热
防暴沸	加热液体混合物	在混合液中加入碎瓷片
	浓硫酸与水的混合	应注意将浓硫酸沿器壁慢慢加入水中，边加边搅拌，冷却
防失火	可燃性物质遇到明火	可燃性物质一定要远离火源
防中毒	制取有毒气体；误食重金属盐类等	制取有毒气体要用通风设备；误食重金属盐应喝豆浆、牛奶或鸡蛋清解毒
防倒吸	加热法制取并用排水法收集气体	先将导管从水中取出，再熄灭酒精灯；在有多个加热源的复杂装置中，要注意熄灭酒精灯的顺序
防污染	对环境有污染的物质的制取	有毒物质应进行尾气处理，如 CO 气体进行点燃处理

3. 掌握正确的操作方法

(1) 药品的取用

①安全性原则：不能用手接触药品，不要把鼻孔凑近去闻药品（特别是气体）的气味，不得尝任何药品的味道。

②适量性原则：实验时，应该严格按照实验规定的用量

取用。如果没有说明用量，一般应按最小量取用：液体取 $1\sim 2\text{ mL}$ ，固体取用量能盖满试管底部即可。

③保纯度原则：在取用过程中要防止试剂之间交叉污染，取用液体的胶头滴管不能交叉使用。实验后没有用完的药品不能放回原试剂瓶（但 Na 、 K 在实验室用剩的应放回原试剂瓶），也不要随意丢弃，更不要拿出实验室，应放入指定的容器中。

(2) 物质的称量

使用托盘天平称量时要注意：

①使用前要调节天平，使之平衡。

②称量时要把称量物放在左盘，砝码放在右盘。

③称量完毕后，应把砝码放回砝码盒中，把游码移回零处。

④称量干燥的固体药品前，应在两个托盘上各放一张质量相同的纸，然后把药品放在纸上称量。

⑤易潮解、有腐蚀性的药品，必须放在玻璃器皿（如小烧杯、表面皿）里称量。

(3) 物质的加热

用酒精灯加热的安全注意事项：

①在使用前，要先检查灯里有无酒精。向灯内添加酒精时，不能超过酒精灯容积的 $2/3$ 。

②在使用时，要注意几点：绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精，以免失火；绝对禁止用燃着的酒精灯去点燃另一盏酒精灯。

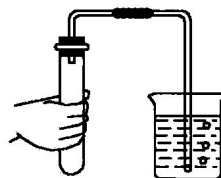
③不要碰倒酒精灯，万一洒出的酒精在桌上燃烧起来，不要惊慌，应立刻用湿布扑盖。

(4) 气体的收集

通常有排水法和向上（下）排空气法。

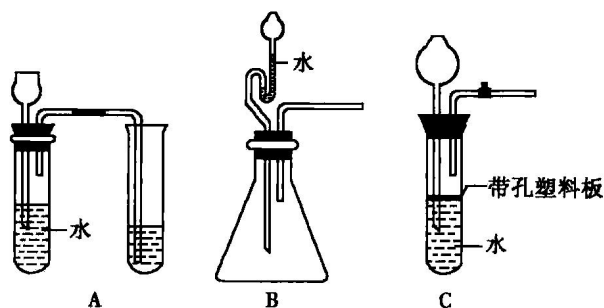
(5) 气密性检查方法

如下图所示，把导管一端插入水中，用手紧握容器的外壁。如果水中的导管口处有气泡冒出，且松开手后，水在导管中形成一段水柱，则气密性良好。



检查装置的气密性

检查气密性时，首先要形成密闭体系，其次要形成压强差。例如下列装置的气密性检查：

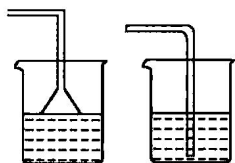


对图 A 所示的装置，要先向左边试管里加水封闭长颈漏斗的下口后再检查；

对图 B 所示的装置，要先向安全漏斗里加水封闭漏斗颈后再检查；

对图 C 所示的装置，可先打开导气管活塞向试管中加水封闭长颈漏斗的下口，关闭导气管活塞，再向长颈漏斗中加水使之出现液面的压强差，通过观察液面的变化，判断气密性的良好与否。

4. 重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法 如尾气处理方法。



5. 掌握一些必要的安全措施

(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。

(2) 会使用干粉及泡沫灭火器，因电失火应先切断电源，再救火。

(3) 火警电话“119”，急救电话“120”，也可拨打“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。

(5) 烫伤应找医生处理。

二、混合物的分离和提纯

1. 含义

(1) 混合物的分离：把混合物中的各种成分分开，分别得到纯净的物质，如分离液态空气中的 N_2 和 O_2 。

(2) 混合物的提纯：把混合物中所含有的杂质除去，以得到纯净的物质。如除去 CO_2 中的 CO 。

2. 区别

物质的分离过程中，分开后的各物质要恢复到原来的状态，而提纯过程中，若杂质发生化学变化，不必恢复为原来的状态。

3. 方法

(1) 物理方法：过滤、蒸发、结晶、升华、蒸馏、萃取、分液、溶解等。

(2) 化学方法：沉淀、置换、加热、分解等。

4. 原则

不增——不增加新的杂质。

不减——不减少被提纯的物质。

易分离——被提纯的物质与杂质易分离。

易复原——被提纯的物质要容易复原。

特别提醒：从根本上说分离和提纯都是将某一物质从某混合物中分离出来，相比较而言，提纯采用的方法更为宽松，而分离需要将各组分一一分开。无论分离还是提纯，都要特别注意不要引入新的杂质。

“三必须”：一是除杂试剂必须过量；二是过量试剂必须除去；三是除杂途径选最佳，注意有多种杂质时顺序合理是关键。

名师讲练

【例 1】化学实验中安全意识是重要的科学素养，下列实验操作或事故处理操作中正确的是 ()

- A. 酒精灯不慎碰倒起火时可用水扑灭
- B. 将 CO 中毒者移至通风处抢救
- C. 不慎将酸溅到眼中，应立即用手擦拭，再用水冲洗，边洗边眨眼睛
- D. 配制硫酸溶液时，可先在量筒中加入一定量的水，再在搅拌条件下加入浓 H_2SO_4

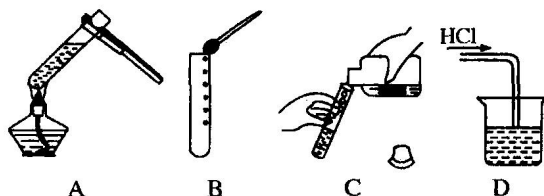
【解析】少量酒精失火应用湿抹布盖灭，大量酒精失火可用沙子盖灭，水与酒精互溶，若用水会增大着火面积。将 CO 中毒者移至通风处，可使其呼入新鲜空气，缓解体内组织缺氧。将酸液溅到眼中后，不能用手擦拭，应立即用水冲洗。量筒不能用于配制溶液。

【答案】B

【变式训练 1】进行化学实验必须注意安全，下列说法不正确的是 ()

- A. 点燃氢气前要检验氢气的纯度，以免发生爆炸
- B. 熄灭酒精灯时用嘴吹灭
- C. CO 气体有毒，处理 CO 尾气时可将其点燃，转化为无毒的 CO_2
- D. 禁止拿燃着的酒精灯引燃另一盏酒精灯

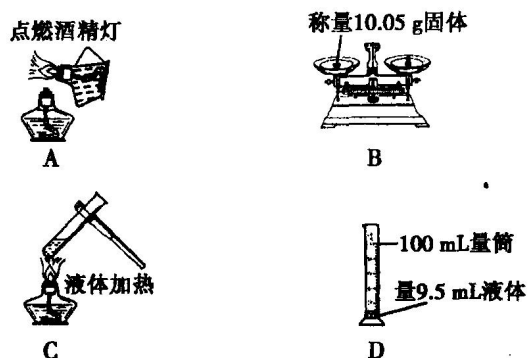
【例2】已知 HCl 气体极易溶于水。下列操作中正确的是 ()



【解析】A 中药品过多；B 加固体药品，要先将试管倾斜，再将药匙送入试管底部，然后慢慢竖立；C 中药品会腐蚀标签。至于 D，对易溶气体的溶解，为防止倒吸，应使导管口边缘刚好与液面接触，或接一个安全漏斗。

【答案】D

【变式训练 2】下图所示的实验操作正确的是 ()



【例3】某同学用托盘天平称量锌粒 24.4 g (1 g 以下用游码)，他把锌粒放在右盘，砝码放在左盘，当天平衡时，所称取的锌粒的实际质量应是 ()

A. 24.4 g B. 25.5 g C. 23.6 g D. 24 g

【解析】解此题时，应注意天平的使用原理和方法。左盘的质量 = 右盘的质量 + 游码的质量。物质与砝码位置相反，一进一出，实际质量应是读数减去 2 倍游码的质量。即：锌粒的实际质量 = $24.4 \text{ g} - 0.4 \text{ g} \times 2 = 23.6 \text{ g}$ 。

【答案】C

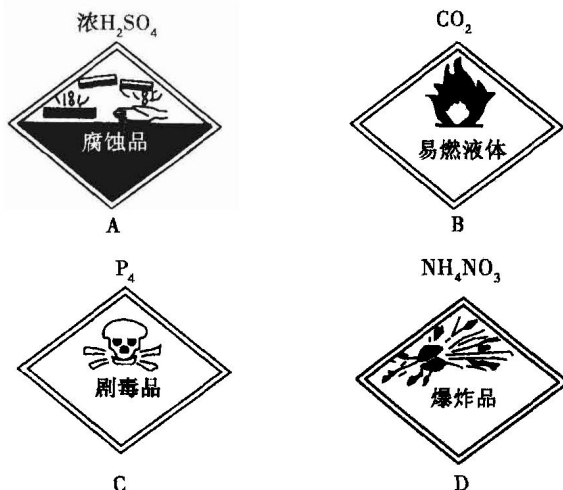
【变式训练 3】某学生用天平称量时将样品和砝码放错位置，待天平平衡时，称得样品质量为 10.5 g (1 g 以下用游码)，如按正确称法，此样品质量应为 ()

A. 10.5 g B. 10.0 g
C. 9.5 g D. 11.0 g

自我诊断

基础巩固

1. 对于易燃、易爆、有剧毒的化学物质，往往会在其包装上贴上危险警告标签。下列所列物质，贴错了包装标签的是 ()



2. 在危险化学品的外包装标签上都印有警示性标志。下列化学药品的名称与警示性标志的名称对应正确的是 ()

A. 烧碱—剧毒品 B. 汽油—易燃品
C. 甲烷—腐蚀品 D. 酒精—剧毒品

3. 下列有关实验操作错误的是 ()

A. 用药匙取用粉末状或小颗粒状固体
B. 用胶头滴管滴加少量液体
C. 给盛有 2/3 体积液体的试管加热
D. 倾倒液体时试剂瓶标签面向手心

4. 下列事故或药品的处理正确的是 ()

A. 少量浓硫酸沾在皮肤上，应立即用氢氧化钠溶液冲洗
B. 当出现 CO 中毒时，应立即将中毒者抬到室外新鲜气处

C. 制取并收集氧气结束后，应立即停止加热
D. 将含硫酸的废液倒入水槽，用水冲入下水道

5. 通过溶解、过滤、蒸发等操作，可将下列各组混合物分离的是 ()

A. 硝酸钠、氢氧化钠
B. 氧化铜、二氧化锰
C. 氯化钾、二氧化锰
D. 硫酸铜、氢氧化钙

6. 若在试管中加入 2~3 mL 液体再加热, 正确的操作顺序是 ()

- ①点燃酒精灯进行加热
②往试管中加入 2~3 mL 液体
③用试管夹夹持在试管的中上部
④将试剂瓶的瓶盖盖好, 放回原处
- A. ②③④① B. ③②④①
C. ②④③① D. ③②①④

7. 下列关于使用托盘天平的叙述, 不正确的是 ()

- A. 称量前先调节托盘天平的零点
B. 称量时左盘放被称量物, 右盘放砝码
C. 潮湿的或具有腐蚀性的药品, 必须放在玻璃器皿里称量
D. 用托盘天平可以准确称量至 0.01 g

8. 可用于分离或提纯物质的方法有:

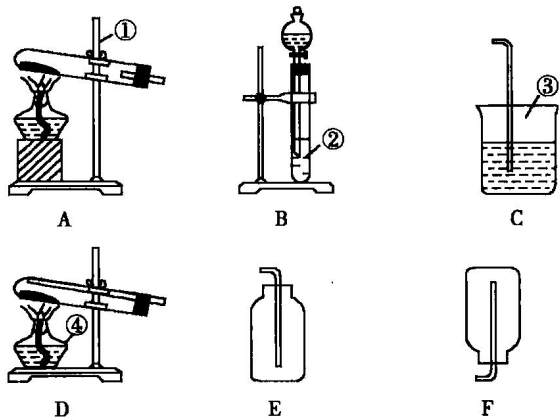
- A. 过滤 B. 升华
C. 加热分解 D. 洗气法

下列各组混合物的分离或提纯应选用上述哪种方法最合适?

- (1) 除去 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中悬浮的 CaCO_3 颗粒, 用_____。
(2) 除去 CO 中混有的 CO_2 , 用_____。
(3) 除去固体碘中混有的少量 NaI , 用_____。
(4) 除去氧化钙中的 CaCO_3 , 用_____。

能力突破

9. 今有 A、B、C、D、E、F 六种装置, 如图所示。(胶塞、导管可自由选用)



- (1) 写出①~④的仪器名称: ①_____, ②_____, ③_____, ④_____。
- (2) 实验室制取并收集氧气时应选择_____和_____相连接, 制取并收集氢气时应选择_____和_____相连接。

- (3) 做木炭还原氧化铜并检验生成气体的实验, 应选择_____和_____相连接, 检验气体时观察到的实验现象是_____。

10. 试管是化学实验中最常使用的玻璃仪器, 可以直接加热。如果使用不当, 试管会破裂。你能说出实验中有哪些不恰当的操作会导致试管破裂吗?(至少说出四种)

诊断报告

我做错的题目有: _____

我有待掌握的知识点有: _____

我的疑难问题有: _____

第2课时

教材解读

三、几种重要的分离和提纯方法

化学方法提纯和分离物质的“四原则”和“三必须”：

“四原则”是：一不增（提纯过程中不增加新的杂质）；二不减（不减少欲被提纯的物质）；三易分离（被提纯物与杂质容易分离）；四易复原（被提纯物质要复原）。

“三必须”是：一除杂试剂必须过量；二过量试剂必须除尽（因为过量试剂带入新的杂质）；三除杂途径必须选最佳。

常见物质的分离与提纯方法

分离、提纯方法	适用范围	主要仪器、用具	举例
过滤	不溶性固体与液体分离	漏斗、滤纸、烧杯、玻璃棒	提纯粗食盐
蒸发、浓缩、结晶	可溶性固体与液体分离	蒸发皿、玻璃棒、酒精灯	蒸发食盐溶液制得固体食盐
结晶、重结晶	溶解度不同的可溶性混合物分离	烧杯、酒精灯、玻璃棒、漏斗、滤纸	提纯硝酸钾（硝酸钾中含少量氯化钠杂质）
蒸馏	沸点不同的液体混合物分离	蒸馏烧瓶、酒精灯、温度计、冷凝管、接受器、锥形瓶	蒸馏水
萃取、分液	互不相溶的两种液体的分离	烧杯、分液漏斗	用四氯化碳把溶于水的碘提取出来并分液

1. 过滤和蒸发

(1) 过滤

原理：除去液体中的不溶性固体。

主要仪器：漏斗、滤纸、玻璃棒、烧杯、铁架台（带铁圈）

操作要领及注意事项：

一贴：将滤纸折叠好放入漏斗，加少量蒸馏水润湿，使滤纸紧贴漏斗内壁。

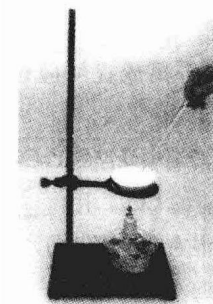
二低：滤纸边缘应略低于漏斗边缘，加入漏斗的液面应略低于滤纸的边缘。

三靠：向漏斗中倾倒液体时，烧杯的尖嘴紧靠玻璃棒，玻璃棒的底端紧靠过滤器的三层滤纸处，漏斗末端紧靠接受器（烧杯）内壁。



洗涤方法：向过滤器里加入适量蒸馏水，使水面浸没沉淀物，待水滤去后，再加水洗涤，反复洗几次，直至沉淀物洗净为止。

(2) 蒸发



原理：加热使溶剂挥发而得到溶质。

主要仪器：带铁圈的铁架台、蒸发皿、玻璃棒、酒精灯等。

操作注意的问题有：在蒸发过程中要不断搅拌；热的蒸发皿不能直接放在实验台上，以免烫伤实验台或遇实验台上的冷水引起蒸发皿炸裂，如果要立即放在实验台上，要垫上石棉网；在加热至有大量食盐析出时，要停止加热利用蒸发皿余热将水分蒸干。

(3) 粗盐的提纯

①物理方法：目的是除去泥沙。涉及操作：溶解→过滤→得到滤液。

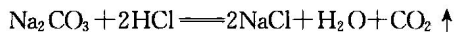
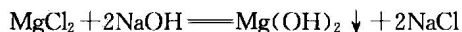
②化学方法：除去其中的氯化钙、氯化镁及一些硫酸盐。涉及操作：加入试剂、产生沉淀→过滤、得到滤液→滤液中加入试剂（调整酸碱性）→蒸发得到食盐。

a. 选择最佳沉淀剂：氯化钙→碳酸钠，氯化镁→氢氧化钠，硫酸盐→氯化钡。

b. 选择沉淀剂的加入顺序：氢氧化钠→氯化钡→碳酸钠（或氯化钡→氢氧化钠→碳酸钠）。

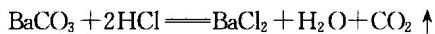
c. 除去新引入的杂质（氢氧化钠、碳酸钠）的方法：加入盐酸使溶液呈中性（用 pH 试纸检验）。

有关的化学方程式:



(4) SO_4^{2-} 的检验

能与 BaCl_2 [或 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$] 溶液反应, 生成白色沉淀, 且该沉淀不溶于盐酸 (或硝酸)。涉及的化学方程式有 (以硫酸钠为例, 假设含杂质碳酸钠):



名师讲练

【例 1】要除去 CO_2 气体中混有的少量 HCl 气体, 最好的方法是将混合气体通过 ()

- A. 饱和 NaHCO_3 溶液 B. 饱和 Na_2CO_3 溶液
C. 饱和石灰水 D. 氨水

【解析】提纯物质要注意四点: 一不增 (提纯过程中不增加新的杂质); 二不减 (不减少被提纯的物质); 三易分离 (被提纯物与杂质容易分离); 四易复原 (被提纯物质要复原)。 Na_2CO_3 溶液、石灰水、氨水都能与 CO_2 反应; 只有 NaHCO_3 不与 CO_2 反应, 且能与 HCl 反应, 放出 CO_2 。故选 A。

【答案】A

【变式训练 1】下列除去括号内杂质的有关操作, 其中正确的是 ()

- A. 氮气 (氧气): 通过灼热的铜网
B. 氢气 (氧气): 通过灼热的氧化铜粉末
C. 氯化氢 (二氧化碳): 通过盛饱和食盐水的洗气瓶
D. 二氧化碳 (一氧化碳): 点燃

【例 2】下列实验操作中, 不正确的是 ()

- A. 称量固体药品时, 将药品直接放在天平托盘上
B. 实验室用氯酸钾制氧气结束时, 先从水槽中移出导气管, 再熄灭酒精灯
C. 过滤时, 漏斗下端紧贴烧杯内壁
D. 在蒸发过程中, 当有大量晶体析出时, 要熄灭酒精灯, 利用蒸发皿余热将水分蒸干

【解析】应把药品放在纸上或玻璃器皿中称量; 其余各项均正确。

【答案】A

【变式训练 2】下列实验操作中叙述正确的是 ()

- A. 蒸发结晶时应将溶液蒸干
B. 振荡试管中液体时, 手拿住试管, 用手腕甩动
C. 用剩的药品应收集起来放回原试剂瓶中
D. 称量物质时先取小砝码, 再依次取较大的砝码

【例 3】某商场的一批硫酸钠晶体中混有少量碳酸钠, 请设计一个简单方案, 除去其中的碳酸钠。

【解析】混合物的分离与除杂重在理解物质的性质, 并根据性质考虑所选择的方法。碳酸钠晶体中必须除去的部分是 CO_3^{2-} , 因为碳酸盐遇酸放出 CO_2 气体, 所以一般加酸除去 CO_3^{2-} 。且所选用的酸要求既能除去 CO_3^{2-} , 又不能引入其他新杂质。

【答案】将晶体溶于适量水中, 加入稍过量的稀硫酸, 充分反应后加热、蒸发, 当有大量晶体析出后停止加热, 冷却结晶, 过滤, 并用少量水冲洗一下晶体, 晾干即得纯净的硫酸钠晶体。

【变式训练 3】能够用来鉴别 BaCl_2 、 NaCl 、 Na_2CO_3 三种物质的试剂是 ()

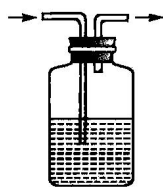
- A. AgNO_3 溶液 B. 稀硫酸
C. 稀盐酸 D. 稀硝酸

自我诊断

基础巩固

- 在粗盐提纯的实验中, 蒸发时正确的操作是 ()
A. 把混浊的液体倒入蒸发皿内加热
B. 开始析出晶体后用玻璃棒搅拌
C. 待水分完全蒸干后停止加热
D. 蒸发皿中出现大量固体时立即停止加热
- 关于物质的分离, 下列表述中不正确的是 ()
A. 用过滤的方法除去食盐中的泥沙
B. 海水晒盐主要是依靠蒸发使盐从溶液中析出
C. 化学上分离出的杂质不是有害的就是没价值的
D. 用淘洗的方法从沙里淘金
- 实验室里进行过滤和蒸发操作时, 都要用到的仪器是 ()
A. 烧杯 B. 玻璃棒
C. 蒸发皿 D. 酒精灯

4. 化学实验中的很多气体是用盐酸来制取 (如下列四种) 的, 这就导致了制取的这些气体中往往含有 HCl 杂质, 要除去 HCl 杂质而得到纯净的目标气体, 可用右图所示装置。如果广口瓶中盛装的是饱和 NaHCO_3 溶液, 则可以用于下列哪种气体的除杂装置 ()



- A. Cl_2 B. H_2
C. H_2S D. CO_2
5. 某溶液中含有大量的 Cl^- 、 CO_3^{2-} 和 OH^- 三种阴离子，如果只取一次该溶液就能够分别将三种阴离子依次检验出来，下列实验操作顺序正确的是 ()
- ①滴加 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 ②过滤 ③滴加 AgNO_3 溶液
④滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液
- A. ①②④②③ B. ④②①②③
C. ①②③②④ D. ④②③②①
6. 提纯含有少量硝酸钡杂质的硝酸钾溶液，可以使用的方法为 ()
- A. 加入过量碳酸钠溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
B. 加入过量碳酸钾溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
C. 加入过量硫酸钠溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
D. 加入过量硫酸钾溶液，过滤，除去沉淀，溶液中补加适量硝酸
7. 过滤后的食盐水中仍含有可溶性的 CaCl_2 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 等杂质，通过如下几个实验步骤，可制得纯净的食盐水，正确的操作顺序是 ()
- ①加入稍过量的 Na_2CO_3 溶液 ②加入稍过量的 NaOH 溶液
③加入稍过量的 BaCl_2 溶液 ④滴加稀盐酸至无气泡产生 ⑤过滤
- A. ③②①⑤④ B. ①②③⑤④
C. ②①③④⑤ D. ③⑤②①④



能力突破

8. 已除去泥沙的粗盐中，仍含有 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 和 SO_4^{2-} ，请填写下列空格，完成将粗盐提纯，得到氯化钠晶体的实验设计。

实验目的：粗盐提纯，得到纯净的氯化钠晶体。

实验用品：粗盐、 NaOH 溶液、盐酸、 Na_2CO_3 溶液、 BaCl_2 溶液、pH 试纸、蒸馏水。

填写下表中所缺实验步骤和操作过程：

序号	实验步骤	简述实验操作（不必叙述如何组装实验装置）
①	_____	将粗盐放入烧杯中，加入适量的蒸馏水，充分搅拌，直至固体全部消失
②	加入 NaOH 溶液	逐滴加入氢氧化钠溶液，直至不再出现沉淀为止
③	加入 _____	逐滴加入该溶液，直至不再出现沉淀为止
④	加入 _____	逐滴加入该溶液，直至不再出现沉淀为止
⑤	过滤	安装好过滤器，将④烧杯中的悬浊液沿玻璃棒加入过滤器中过滤
⑥	滴加盐酸	向滤液中逐滴加入盐酸，并用 pH 试纸检测溶液，至溶液呈中性
⑦	蒸发	把滤液放入蒸发皿中加热，待出现较多固体时，停止加热，利用余热将滤液蒸干

实验问题讨论：

甲同学在多次过滤后，发现烧杯中的滤液仍浑浊。分析他操作不当的原因可能是_____



诊断报告

我做错的题目有：_____

我有待掌握的知识点有：_____

我的疑难问题有：_____

第3课时

教材解读

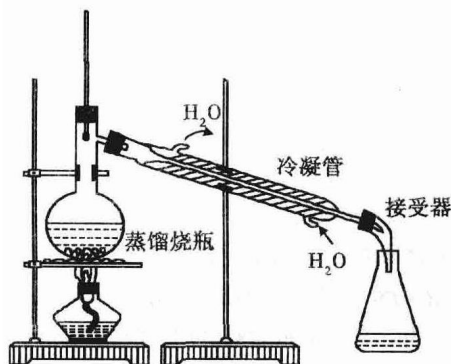
三、几种重要的分离和提纯方法

2. 蒸馏和萃取

(1) 蒸馏

原理：利用加热将溶液中不同沸点的组分分离。

主要仪器：蒸馏烧瓶、酒精灯、冷凝管、接受器、铁架台。



操作要领及注意事项：

①蒸馏烧瓶中所盛液体不能超过其容积的 $\frac{2}{3}$ ，也不能少于 $\frac{1}{3}$ 。

②温度计的水银球部分应与蒸馏烧瓶支管口相平。

③冷凝管中冷凝水从下口进，上口出。

④为防止暴沸可在蒸馏烧瓶中加入适量碎瓷片。

⑤加热温度不能超过混合物中沸点最高物质的沸点。

⑥蒸馏烧瓶的支管和伸入接管管的冷凝管必须穿过橡皮塞，以防止馏出液混入杂质。

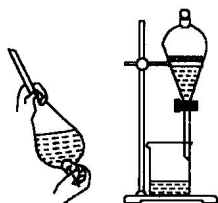
注意：a. 蒸馏与蒸发的区别：加热是为了获得溶液的残留物（浓缩后的浓溶液或蒸干后的固体物质）时，要用蒸发；加热是为了收集蒸气的冷凝液体时，要用蒸馏。

b. 蒸发操作应注意的事项：注意蒸发皿的溶液不超过蒸发皿容积的 $\frac{2}{3}$ ；加热过程中要不断搅拌，以免溶液溅出；当析出大量晶体时就应该熄灭酒精灯，利用余热蒸发至干。

(2) 萃取

原理：利用同一溶质在两种互不相溶的溶剂中溶解度的差异来分离物质。

主要仪器：分液漏斗



萃取的操作方法如下：

①用普通漏斗把待萃取的溶液注入分液漏斗中，再注入足量萃取液。

②随即振荡，使溶质充分转移到萃取剂中。振荡的方法是用右手压住上口玻璃塞，左手握住活塞部分，反复倒转漏斗并用力振荡。

③然后将分液漏斗置于铁架台的铁环上静置，待分层后进行分液。

④蒸发萃取剂即可得到纯净的溶质。为把溶质分离干净，一般需多次萃取。

分液的操作方法：

①用普通漏斗把要分离的液体注入分液漏斗中，盖好玻璃塞。

②将分液漏斗置于铁架台的铁圈上，静置，分层。

③将玻璃塞打开，使塞上的凹槽对准漏斗口上的小孔再盖好，使漏斗内外空气相通，以保证漏斗里的液体能够流出。

④打开活塞，使下层液体慢慢流出，放入烧杯，待下层液体流完立即关闭活塞，注意不可使上层液体流出。

⑤从漏斗上端口倒出上层液体。

注意事项：

①两种溶剂互不相溶，存在密度差且不发生化学反应。

②溶质在萃取剂中溶解度更大。

名师讲练

【例1】工业酒精是含水约4%的液态乙醇。向工业酒精中加入生石灰，会发生如下化学反应且生成物不溶于乙醇：



要在实验室中将工业酒精转化为无水酒精，请回答下列问题：

(1) 下列做法中可取的是（填写代号）_____。

- A. 加入过量的生石灰后过滤
- B. 加入过量的生石灰后蒸馏
- C. 加入过量的生石灰后分液

(2) 在选择需要加热的实验方法中所用的玻璃仪器，除酒精灯以外，还有_____；该方法的实验步骤中，紧挨加热之前的操作是_____，并且对此要注意的问题是_____。

(3) 用酒精灯加热，在加热的过程中要适时调整酒精灯的上下或左右位置，目的是_____。

【解析】(1) CaO 和 Ca(OH)_2 都是不溶于酒精、难挥发

的固体,酒精是较易挥发的液体。因此,此处的答案是B。
(2) 根据本小题的要求,实验方法是蒸馏,有关玻璃仪器,除酒精灯以外还有蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管和锥形瓶。在蒸馏的操作中,为了确保馏出的蒸汽及时得到冷却,为了提高冷却的效果,应先向冷凝管内通冷凝水,然后才能进行加热。(3) 做蒸馏的操作,要根据混合物组分沸点的情况,使蒸馏瓶内的支管口处保持恒温。温度的显示靠温度计,温度的升降可通过控制热源的强弱来实现。

【答案】(1) B

(2) 蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、牛角管、锥形瓶 向冷凝管内通冷凝水 使冷凝水从冷凝管的下口进、上口出

(3) 使蒸馏烧瓶内的支管口处保持恒温

【变式训练 1】已知丙酮通常是无色的液体,不溶于水,密度小于水,沸点约为 55°C 。要从水与丙酮的混合物里将丙酮分离出来,下列方法中最合理的是 ()

- A. 蒸馏 B. 分液
C. 过滤 D. 蒸发

【例 2】欲从溴水中提取溴,需要进行哪些操作 ()

- A. 过滤 B. 蒸发
C. 蒸馏 D. 先萃取分液,后分馏

【解析】欲从溴水中提取溴单质,由于溴易挥发,故不可直接分馏,而溴在水中溶解度较小,在有机溶剂中溶解度较大,故先加入有机溶剂如四氯化碳等,进行萃取分液,再进行分馏。

【答案】D

【变式训练 2】下列各组混合物能用分液漏斗直接分离的是 ()

- A. 柴油和汽油 B. 汽油和水
C. 溴和水 D. 水和乙醇

自我诊断

基础巩固

- 下列混合物的分离和提纯方法中,主要是从溶解性的角度考虑的是 ()
A. 蒸发 B. 蒸馏
C. 加热 D. 萃取
- 现有两组溶液:①汽油和氯化钠溶液 ②氯化钠和单质溴的水溶液,分离以上各混合液的正确方法依次是 ()
A. 分液、萃取 B. 蒸馏、萃取
C. 分液、蒸馏 D. 蒸馏、过滤
- 蒸馏时温度计的水银球应放置在烧瓶内的 ()
A. 液面下 B. 液面上
C. 支管口 D. 任何位置

- 下列关于混合物分离的方法中,能够分离酒精和水的是 ()
A. 溶解、过滤 B. 结晶
C. 蒸馏 D. 萃取
- 下列实验方法可行的是 ()
A. 加稀盐酸后过滤,除去混在铜粉中的少量镁粉和铝粉
B. 用萃取的方法分离柴油和汽油
C. 用溶解、过滤的方法分离 KNO_3 和 NaCl 固体的混合物
D. 将 O_2 和 H_2 的混合物通过灼热的氧化铜,以除去其中的 H_2
- 下列实验操作中错误的是 ()
A. 分液时,分液漏斗中下层液体从下口放出,上层液体从上口倒出
B. 蒸馏时,应使温度计水银球靠近蒸馏烧瓶支管口
C. 可用酒精萃取碘水中的碘
D. 称量时,称量物放在称量纸上,置于托盘天平的左盘中,砝码放在托盘天平的右盘中
- 下列混合物的分离方法不可行的是 ()
A. 互溶的液态混合物可用分液方法分离
B. 互不相溶的液态混合物可用分液方法分离
C. 沸点不同的液态混合物可用蒸馏方法分离
D. 可溶于水的固体与难溶于水的固体形成的混合物可用溶解、过滤、蒸发的方法分离
- 现有一瓶物质甲和乙的某些性质如表所示:

物质	熔点 ($^{\circ}\text{C}$)	沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	密度 (g/cm^3)	水中的溶解性
甲	-98	57.5	0.93	可溶
乙	-84	77	0.90	可溶

- 据此,将甲和乙互相分离的最佳方法是 ()
A. 萃取法 B. 升华法
C. 蒸馏法 D. 分液法



能力突破

- 草木灰中富含钾盐,主要成分是碳酸钾,还含有少量氯化钾。现从草木灰中提取钾盐,并用实验检验其中的 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 和 Cl^- 。
(1) 从草木灰中提取钾盐的实验步骤是:①称量→②溶解→③过滤→④滤液蒸发→⑤冷却结晶
(2) 用托盘天平(指针向上的)称量样品时,若指针偏向右边,则表示_____ (填选项的标号)。
A. 左盘重,样品轻 B. 左盘轻,砝码重
C. 右盘重,砝码轻 D. 右盘轻,样品重
(3) 在进行第③步操作时,有时可能要重复进行,这是由于_____。

(4) 将制得的少量晶体放入试管,加入蒸馏水溶解并把溶液分成三份,分装在3支试管里。①在第一支试管里加入稀盐酸,可观察到_____生成,证明溶液中有_____离子。②在第二支试管里加入足量稀盐酸后,再加入 BaCl_2 溶液,可观察到有_____生成,证明溶液中有_____离子。③在第三支试管里加入足量稀硝酸后,再加入 AgNO_3 溶液,可观察到有_____生成,证明溶液中有_____离子。

10. 某化学课外活动小组以海带为原料制取了少量碘水。现用 CCl_4 从碘水中萃取碘并用分液漏斗分离两种溶液。其实验操作可分解为如下几步:

- 把盛有溶液的分液漏斗放在铁架台的铁圈中。
- 把 50 mL 碘水和 15 mL CCl_4 加入分液漏斗中,并盖好玻璃塞。
- 检验分液漏斗活塞和上口的玻璃塞是否漏液。
- 倒转漏斗用力振荡,并不时旋开活塞放气,最后关闭活塞,把分液漏斗放正。
- 旋开活塞,用烧杯接收下层液体。
- 从分液漏斗口倒出上层水溶液。
- 将漏斗上口玻璃塞打开或使塞上的凹槽或小孔对准漏斗上的小孔。
- 静置、分层。

就此实验完成下列各题:

- (1) 正确操作的顺序是(用上述各操作的编号字母填写)
 _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ A $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ G $\rightarrow$ E $\rightarrow$ F
- (2) 上述 E 步骤的操作中应注意:_____。
- (3) 上述 G 步骤的操作的目的是:_____。
- (4) 能用 CCl_4 从碘水中萃取碘的原因是_____。

诊断报告

我做错的题目有:_____

我有待掌握的知识点有:_____

我的疑难问题有:_____