

Huaxue Peiyou Jingsai

# 化学培优竞赛



新课标

主编 王后雄

# 超级课堂

Chaoji Ketang



课堂+培优+中考+竞赛  
基础+应用+能力+创新

# 9

年级

 华中师范大学出版社



Shuxue Peiyou Jingsai

# 化学培优竞赛 超级课堂

Chaoji Ketang

主 编:王后雄

|         |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|
| 编 者:李 慧 | 陈长东 | 贺文风 | 凌 艳 |
| 舒先华     | 张 敏 | 瞿佳廷 | 李先军 |
| 游建军     | 王宏贵 | 李大林 | 吴爱华 |
| 李 珩     | 程 帅 | 胡建平 | 吴 娟 |
| 张 丽     | 周胜利 |     |     |

# 9

年级

 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

化学培优竞赛  9 年级 / 王后雄 主编. —3 版.

—武汉:华中师范大学出版社,2010.7(2011.7 重印)

ISBN 978-7-5622-4233-8

I. ①化… II. ①王… III. ①化学课-初中-教学参考资料

IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 044467 号

化学培优竞赛  9 年级

主编:王后雄

责任编辑:王文琴

责任校对:罗 艺

封面设计:甘 英

选题设计:华大鸿图编辑室(027-67867361)

出版发行:华中师范大学出版社 ©

社址:湖北省武汉市珞喻路 152 号

销售电话:027-67867076 027-67867371 027-67865356

传真:027-67865347

邮购:027-67861321

网址:<http://www.ccupress.com>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

印刷:湖北鄂南新华印刷包装有限公司

督印:章光琼

字数:320 千字

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:11

版次:2010 年 7 月第 3 版

印次:2011 年 7 月第 2 次印刷

定价:22.00 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。



# 前言

这套初中新课标《培优竞赛超级课堂》是2007年出版的,2008年进行了改版修订,目前共有11个品种。这套图书自出版以来,共发行了50余万册。短短三年,就取得如此不俗的成绩,实属一个奇迹。全套图书好用、实用、够用,主要具有如下特色:

## 一、精心策划,定位准确

现在重点高中的录取一般不以中考的成绩为依据,它更侧重于本校自主命题的考核成绩、学科竞赛成绩及学生的特长。与之对应,也就迫切需要一些能满足培优、竞赛和特长训练方面需求的辅导图书。《培优竞赛超级课堂》丛书正是在这种背景下诞生的。丛书从高端入手,既遵循教学大纲,又超越教学大纲;既源于教材,又不拘泥于教材,一切从实际出发,以“立足培优,面向中考,挑战竞赛,科学训练”为宗旨,以最新教学大纲、竞赛大纲和最新课程标准为依据,以新课标教材内容编排顺序为脉络,将教材知识按年级剖分为若干专题,配合教学进度,顺应学习过程,由浅入深、循序渐进地对初中学生进行技能技巧的训练和学习方法的指导。该丛书针对性强,实用性高,既能帮助多数学生拾遗补缺,增长学习的自信心,又能培养尖子生综合运用学科知识的能力。

## 二、名师编写,质量上乘

一套优秀的图书,不仅要有好的选题策划,还必须有一流的作者队伍和编辑团队。《培优竞赛超级课堂》的编写队伍可谓名师云集。

王后雄,化学主编,享受国务院政府特殊津贴的著名中学化学教育专家、考试专家,专门从事化学课程与教学论、教育考试等教学及科研工作,是多个省市化学竞赛及大型考试命题人之一。首创的“化学教学诊断学习法”和“中学化学目标控制教学法”在全国10000多所中学实验推广,效果显著。由于化学教学、教改、教研及竞赛培训成绩卓著,先后被授予全国劳动模范、全国教育改革“十佳教师”等荣誉称号。

熊新华,数学主编,武汉市武珞路中学数学竞赛金牌教练。这是一位有着解题“好胃口”的教师。为了写好这套书,他几乎做遍了所有的中考题、竞赛题;为了写好这套书,他深入学习数学教育理论,罗增儒的“解题智慧”,G·波利亚的“学会探究”,郑毓信的哲学分析……都是他刻苦自修的精神源泉。他和他的同事们一起把武珞路中学60%的毕业生送进了华师一附中、武汉外国语学校等湖北省最好的高中,连年将全国初中数学联赛武汉赛区三分之一的金牌收入囊中。

还有数学主编陶月电、英语主编高分、物理主编张义仁、刘南地等老师,他们均是在本学科享有盛誉的优秀教师。

华中师大出版社一编室的编辑团队和由这些教育专家、教学一线的特高级教师组成的编写队伍通力合作将这套实用、好用、够用、质量上乘的《培优竞赛超级课堂》奉献给广大的读者朋友。本套书自推出以来,反响非常好,在许多学校刮起了“红色旋风”(我们图书封面是红色的)。《培优竞赛超级课堂》已经帮助不少学生站上了竞赛的领奖台,搭上了重点高中的直通车。

### 三、特色鲜明,优在创新

随着课程改革的逐步深入,新课标理念突破了守旧与传统,更新了教学方法和评价指标,也推动着竞赛教育朝着注重能力和思维品质协同的方向发展。教学实践告诉我们,完全脱离日常教学的培优竞赛教育是行不通的。我们在认真分析现行的各种版本教材,注重初中生的学习与认知规律,注重知识结构体系的合理性,以与人教版新教材内容同步为主,尽可能兼顾与其他版本新教材同步,做到学生能够在课堂上同步使用。目的是培养学生的科学精神和创新思维:

● **理念创新** 每讲推出的“与大师对话”栏目,将把我们带进科学家们那激情燃烧的岁月,感知使大师们在孩童时代就产生兴趣的科学问题,模拟一次科学家们的智慧之旅。此外,我们还可以欣赏到一些历史名题,它们曾以科学本身的魅力,打动过无数探索的心灵,使一代又一代的莘莘学子乐此不疲。这是本套书的一大特色,是培养学生人文科学素养的重要途径。

● **讲法创新** 每讲设计的“典例剖析”栏目,针对考点,精选“母题”,配以优美的解法、举一反三的“变式题组”、“防错档案”和“名师支招”等,实现内容讲解的“实、精、透”和学生能力的“培、提、升”双效统一。

● **练法创新** 每讲设置的“能力平台”栏目,在遵循新课标考点的前提下,精选最新典型的中考题、竞赛题,配以经典题和原创题,做到训练“步步为营”,能力“级级提升”。

● **版式创新** 本套书针对教材内容进行专题讲解,对中考、竞赛试题运用“开窗式”的排版形式,双色双栏印刷。疑难之处或需升华之处均以分栏旁批的形式和不同的颜色提醒读者,其内容包含“学科相关知识、解题技巧、学科思想方法、问题推广与引申”等丰富知识,并佐以名人名言,旨在营造一种文化氛围,让读者在有限的篇幅内获得经典性文化的熏陶和创造性心智的启蒙。

浏览丛书会令你耳目一新,品味丛书会让你受益匪浅。相信你通过使用本书定能在有限的时间内获得最佳的学习效果,衷心希望本书能为你的成功助一臂之力!

## 第二版热心读者中奖名单公布

感谢广大师生使用“华大助学”品牌培优竞赛类教辅读物《初中培优竞赛超级课堂》! 此套书已经是第三版了。热心的读者们纷纷来信并提出了宝贵意见和建议。我们将上一版的热心读者中奖名单公布如下:

### 一等奖(3名) 时尚 MP3 一部

汪 浩 四川省成都市新津县顺江中学  
张力元 四川省渠县第三中学  
雷颖仪 广东省台山市台山新宁中学

### 二等奖(5名) 品牌 MP3 一部

潘宏凯 湖北省浠水县实验中学  
楼婷婷 浙江省宁波市镇海区蟹浦镇蟹浦中学  
高天荣 湖南省宁乡县宁乡城北中学  
郭栗橙 武汉六中  
刘嘉梁 江西省吉安县文山中学

### 三等奖(22名) 相应年级培优竞赛类图书或《重难点手册》2册

|     |                  |     |                |
|-----|------------------|-----|----------------|
| 赖柳君 | 广东省阳江市阳东县合山镇合山二中 | 张进红 | 湖北省仙桃市彭场镇第二小学  |
| 邓 轩 | 什邡市双盛初级中学        | 周 慧 | 湖北省石首市笔架山中学    |
| 张渝苓 | 绵阳市实验中学          | 陈岱权 | 广东省河源市龙川县田家炳中学 |
| 徐子嫣 | 武汉二中广雅中学         | 卢倩云 | 华中师范大学一附中初中部   |
| 王逸文 | 武汉市黄陂区实验中学       | 陈 壮 | 湖北省仙桃市仙桃中学     |
| 陈 伟 | 麻城市白果镇曙光中学       | 农 煜 | 湖北省黄石市十六中      |
| 高 斯 | 武汉博学中学           | 黄小婷 | 湖北省麻城市三河口中学    |
| 郑益娟 | 浙江省余姚市兰江中学       | 钟 啸 | 湖北省仙桃二中        |
| 闫紫薇 | 湖北省钟祥市长寿路学校      | 周叮呤 | 湖北省石首市笔架山中学    |
| 陈 姝 | 江苏省溧阳市戴埠初级中学     | 沈家筠 | 上海市徐汇区西南位育中学   |
| 印凯欧 | 江苏省盐城市初级中学       | 白雅晨 | 衡山迴程实验学校       |

**请支持正版! 您的支持,是我们最大的动力!**

以上读者请留意在2010年9月查收您的邮件和邮包,我们会将奖品在这一时间段寄出,若您在9月底仍未收到奖品,您可以通过以下方式与我们联系:

联系地址:湖北省武汉市华中师范大学出版社一编室(武汉市洪山区珞喻路152号)

邮编 430079

联系人:王文琴

电话:027—67867361

邮箱:wwq0612@163.com

# 目 录

## CONTENTS

|         |                        |       |
|---------|------------------------|-------|
| 第 1 讲   | 物质的变化和性质 .....         | (1)   |
| 第 2 讲   | 化学实验基本技能 .....         | (5)   |
| 第 3 讲   | 地球周围的空气 .....          | (12)  |
| 第 4 讲   | 氧气的性质和制取 .....         | (18)  |
| 第 5 讲   | 水的组成 水的净化 爱护水资源 .....  | (25)  |
| 第 6 讲   | 分子、原子和离子 .....         | (31)  |
| 第 7 讲   | 元素 元素周期表 .....         | (36)  |
| 第 8 讲   | 化合物的形成 化学式与化合价 .....   | (41)  |
| 第 9 讲   | 质量守恒定律 化学方程式 .....     | (46)  |
| 第 10 讲  | 有关化学方程式的简单计算 .....     | (52)  |
| 第 11 讲  | 金刚石、石墨和 $C_{60}$ ..... | (56)  |
| 第 12 讲  | 二氧化碳与一氧化碳 .....        | (61)  |
| 第 13 讲  | 燃烧与灭火 .....            | (68)  |
| 第 14 讲  | 化学与能源 资源的利用 .....      | (73)  |
| 第 15 讲  | 金属的化学性质 .....          | (78)  |
| 第 16 讲  | 金属材料 金属资源的保护 .....     | (83)  |
| 第 17 讲  | 常见的溶液 溶解度 .....        | (89)  |
| 第 18 讲  | 溶质的质量分数 .....          | (94)  |
| 第 19 讲  | 常见的酸 酸的通性 .....        | (98)  |
| 第 20 讲  | 常见的碱 碱的通性 .....        | (102) |
| 第 21 讲  | 常见的盐 化学肥料 .....        | (108) |
| 第 22 讲  | 无机物之间的相互转化关系 .....     | (114) |
| 第 23 讲  | 物质的检验 .....            | (119) |
| 第 24 讲  | 物质的分离与提纯 .....         | (125) |
| 第 25 讲  | 物质的推断 .....            | (130) |
| 第 26 讲  | 化学实验设计与评价 .....        | (134) |
| 第 27 讲  | 化学与社会发展 .....          | (140) |
| 第 28 讲  | 化学综合计算 .....           | (147) |
| 参考答案与提示 | .....                  | (152) |



# 第1讲 物质的变化和性质

## 与大师对话

戴维(Humphry Davy, 1778—1829), 英国化学家。1801年在(英)皇家学院讲授化学, 1803年成为(英)皇家学会会员, 1813年被选为法国科学院院士, 1820年任(英)皇家学会主席, 1826年被封为爵士。

1807年, 戴维在电解水研究的基础上, 设想用电解的方法从氢氧化钾、氢氧化钠中分离出钾和钠。最初, 戴维用氢氧化钾饱和溶液进行电解。当他接通电源后, 从阳极得到的是氧气, 从阴极得到的是氢气, 证明水被电解了, 而氢氧化钾却没有被分解。于是他想在无水的条件下继续这项试验。但是干燥的氢氧化钾不导电, 必须在其表面吸附少量水分时才能导电。1807年10月6日, 戴维将表面湿润的氢氧化钾放在铂制的器皿里, 并用导线将电池与铂制器皿以及插在氢氧化钾里的电极相连, 整套装置都暴露在空气中。通电以后, 氢氧化钾开始熔化。戴维发现在阴极附近有带金属光泽的酷似水银的颗粒生成。这些颗粒一经生成便上浮, 一旦接触空气, 就立即燃烧起来, 产生明亮的火焰, 甚至发生爆炸。颗粒燃烧后光泽消失, 成了白色粉末。当戴维看到了这一惊人现象时, 欣喜若狂, 竟然在屋子里跳了起来, 并在笔记本上写下:

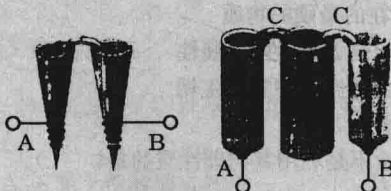


戴维

“重要的实验, 证明钾碱被分解了!”

后来, 戴维在密闭的坩埚中电解潮湿的氢氧化钾, 终于得到了一种银白色的金属。戴维将这种银白色金属的颗粒投入水中, 看到它在水面上急速转动, 发出嘶嘶的声音, 并燃烧发出紫色的火焰。他确认自己发现了一种新的元素。由于这种元素是从钾碱中分解出来的, 所以戴维将它命名为“Potassium”, 中文译名为“钾”。

接着, 戴维又以同样的方法电解氢氧化钠制得了钠。



戴维的实验仪器



## 考点归纳

### 1. 物质的变化

|      | 物理变化                                                                                     | 化学变化                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 概念   | 没有生成其他物质的变化                                                                              | 生成了其他物质的变化                                  |
| 本质区别 | 宏观: 没有生成其他物质<br>微观: 构成物质的粒子不变, 只是粒子间隔可能改变                                                | 宏观: 有其他物质生成<br>微观: 构成物质的粒子发生了变化, 变成了其他物质的粒子 |
| 外观特征 | 状态、形状、大小的改变                                                                              | 常伴随发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象                    |
| 举例   | 水的三态变化, 汽油挥发                                                                             | 红磷燃烧, 氧化汞分解                                 |
| 区分依据 | 有没有其他物质生成                                                                                |                                             |
| 联系   | 化学变化与物理变化常常同时发生, 在化学变化中同时发生物理变化, 但在物理变化中不一定发生化学变化。如蜡烛燃烧时伴随着蜡烛的不断熔化, 蜡烛熔化是物理变化, 蜡烛燃烧是化学变化 |                                             |

### 2. 物质的性质

|      | 物理性质                                   | 化学性质                                  |
|------|----------------------------------------|---------------------------------------|
| 概念   | 物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质                   | 物质在化学变化中表现出来的性质                       |
| 实质   | 物质的组成、结构不变, 没有改变所呈现的性质                 | 物质的组成、结构改变, 所呈现的性质也随之改变               |
| 性质内容 | 颜色、状态、气味、味道、熔点、沸点、硬度、密度、溶解性、导电导热性、延展性等 | 金属性、非金属性、氧化性、还原性、酸碱性、热稳定性、可燃性、腐蚀性、毒性等 |

## 超级链接

### 防错档案

化学变化不仅生成其他物质, 而且还伴随着发光、放热、变色、生成沉淀或放出气体等现象发生, 但不能以此判断是否是化学变化。发光、爆炸、状态变化、溶解、生成沉淀等可能是物理变化, 也可能是化学变化, 遇到这类问题须具体问题具体分析, 不可简单判断。

### 规律提升

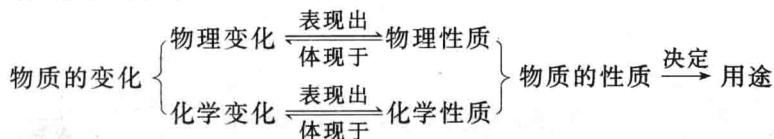
化学性质可通过化学变化体现, 物理性质可由感觉器官直接感知或由仪器测定。由感觉器官直接感知的物理性质有颜色、状态、气味、味道等; 需要借助仪器测定的物理



### 3. 物质的变化与性质的关系

物质的性质和变化是两组不同的概念。性质是物质的固有属性,是变化的内因;而变化是一个过程,是性质的具体表现。

物质的变化与性质的关系:



## 典例剖析

● 例 1 (2007, 虹口) 人类生活需要能量。下列能量转化的例子中能量不是由化学变化产生的是( )。

- A. 燃起篝火烘烤食物
- B. 太阳能热水器晒热水
- C. 绿色植物将太阳能转化为化学能
- D. 煤燃烧发电

【解析】 A、D 为燃烧, C 为植物的光合作用, 均生成了新物质, 属于化学变化。B 为能量的转移, 没有生成新物质, 属于物理变化。

【答案】 B

【变式题组】 1. 下列工艺制作过程中包含了化学变化的是( )。

- A. 红纸剪成窗花
- B. 泥土烧成瓷器
- C. 冰块制成冰雕
- D. 木板制成模型飞机

2. 如图 1-1 所示是一把铁制剪刀。

它的下列自述中一定涉及化学变化的是( )。

- A. 我的造型既特殊又美观
  - B. 我能剪出各式各样的服饰
  - C. 我经过磨砺会更加锋利
  - D. 我惧怕潮湿的空气, 在那里我会变得十分难看
3. 以下物质的变化过程中, 没有发生化学变化的是( )。

①吃进的食物一段时间后被消化了 ②人参加课外体育活动时呼吸作用增强 ③水放进冰箱一段时间后结成冰 ④将记录有机密信息的纸张粉碎 ⑤夏天将西瓜榨成西瓜汁

- A. ①②
- B. ③④⑤
- C. ②③④
- D. ②③④⑤

● 例 2 (2006, 重庆) 通常状况下, 不适宜用物理性质区别的一组物质是( )。

- A. 氢气和氮气
- B. 氧气和空气
- C. 酒精和白醋
- D. 食盐和味精

【解析】 区别(鉴别)物质可以用物理方法(如观察颜色、气味、测密度等)和化学方法, 主要利用物质物理或化学性质上的差异, 一般先考虑用物理方法, 后考虑用化学方法。

氢气和氮气可由密度不同加以区别; 酒精和白醋可由气味的不同加以区别; 食盐和味精可由味道的差别加以区别。



图 1-1

氧气和空气均是无色、无味的气体, 通常用带火星的木条进行区别, 氧气能使带火星的木条复燃。

【答案】 B

【变式题组】 4. 下列叙述属于化学性质的是( )。

- A. 金刚石是天然存在的最硬的物质
- B. 铜具有良好的导电性、导热性、延展性
- C. 生铁制品放在潮湿的空气中容易生锈
- D. 活性炭具有吸附性

5. 下列各物质的用途不是利用其物理性质的是( )。

- A. 把铝抽成丝做电线
- B. 用大理石作建筑材料
- C. 医疗上用氯化钠配制生理盐水
- D. 工业上用一氧化碳炼铁

6. 图 1-2 为同学们经常使用的某品牌修正液包装标签上的部分文字和图片。请仔细阅读、观察, 根据此图及日常生活中的经验, 分析、推测修正液的性质(至少答出三点)。



图 1-2

- (1) \_\_\_\_\_;
- (2) \_\_\_\_\_;
- (3) \_\_\_\_\_。

● 例 3 仔细阅读下列短文, 根据其中的信息完成问题。

为了履行国际社会的《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》, 我国政府已于 2003 年 6 月 1 日起在全国范围内禁止使用“CTC”作为清洗剂。“CTC”是四氯化碳, 又称四氯甲烷, 它是典型的肝脏毒物, 会增加心肌对肾上腺素的敏感性, 引起严重心率失常, 被列为“对人类有致癌可能”的一类化学物质。它是一种无色、有刺激性气味的透明液体, 极易挥发, 微溶于水, 与乙醇、乙醚可以任意比混溶, 对许多有机物, 如脂肪、油类等有很好的溶解功能, 所以是常用的服装干洗剂, 也是修正液(又称涂改液)中的一种溶剂。它不易燃烧, 遇火或炽热物可分解为二氧化碳、氯化氢、光气和氯气等, 同时还是一种优

良的灭火剂,目前主要作为化工原料,用于制造氯氟甲烷、氯仿和多种药物……

(1)“CTC”的物理性质(至少写出五点):\_\_\_\_\_。

(2)“CTC”的化学性质(写两点):\_\_\_\_\_。

(3)试根据“CTC”的性质说明为什么能够使用“CTC”作为服装干洗剂:\_\_\_\_\_。

【解析】 本题集中介绍了“CTC”的部分物理性质、化学性质、用途及危害,因此分析解答时要注意区分。

【答案】 (1)无色;液态;有刺激性气味;具有很强的挥发性;与乙醇、乙醚可以任意比混溶;能溶解脂肪、油类等有机物。(2)不易燃烧;不稳定;受热易分解;不支持燃烧;能与某

些含氟物质反应(答案合理均可)。(3)“CTC”对许多有机物,如脂肪、油类等有很好的溶解能力,所以是常用的服装干洗剂。

【变式题组】 7. 酒精是一种无色透明,①具有特殊气味的液体,②易挥发,③能与水以任意比例互溶,④能溶解碘、酚酞等物质。⑤酒精易燃烧,⑥常用作酒精灯和内燃机的燃料,⑦是一种绿色能源。⑧当点燃酒精灯时,酒精在灯芯上汽化,⑨燃烧时生成水和二氧化碳。根据上述文字可归纳出:酒精的物理性质有\_\_\_\_\_ (填序号,下同),化学性质有\_\_\_\_\_,用途有\_\_\_\_\_,酒精发生的物理变化是\_\_\_\_\_,发生的化学变化是\_\_\_\_\_。



## 能力平台

### 中考训练

1. (2008, 重庆)节日里的下列景象伴随有化学变化的是( )。

- A. 五光十色的烟火礼花      B. 不断闪烁的霓虹灯  
C. 变化无穷的音乐喷泉      D. 满屋飘香的茅台酒

2. (2009, 河南)下面  $O_2$  和  $CO_2$  的自述中,属于物理性质的是( )。



我为可燃物助燃

$O_2$

A

我用作人工降雨

干冰

B



我使潮湿的钢铁锈蚀

$O_2$

C

光合作用中我作原料

$CO_2$

D

3. 每逢盛大节日或隆重的聚会,人们都会放飞许多气球庆祝。请根据下表提供的数据(常温),分析充灌气球选用的气体最好是(已知常温时空气的密度为  $1.29\text{g/L}$ )( )。

| 选项                                 | A     | B    | C    | D    |
|------------------------------------|-------|------|------|------|
| 气体名称                               | 氢气    | 氦气   | 氮气   | 氧气   |
| 密度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ | 0.089 | 0.17 | 1.25 | 1.42 |

(提示:氢气是易燃的气体,在空气中混有一定体积分数的氢气,遇火易发生爆炸。)

4. (2009, 江西)下列选项是一些物质的自我介绍,其中介绍自己化学性质的是( )。



铜块

A. 我是紫红色的固体



金刚石

B. 我在自然界硬度最大



铁钉

C. 我会生锈



氧气

D. 我在常温下是气体

5. (2007, 广东)某固体在试管中加热后,试管底部没有固体残余物,有关该变化的说法正确的是( )。

- A. 一定是化学变化  
B. 一定是物理变化  
C. 可能是物理变化,也可能是化学变化  
D. 既发生物理变化,又发生化学变化

6. (2008, 山东)化学上把“生成新物质的变化叫做化学变化”,下面对化学变化中“新物质”的解释,正确的是( )。

- A. “新物质”就是自然界中不存在的物质  
B. “新物质”就是与变化前的物质在颜色、状态等方面有所不同的物质  
C. “新物质”就是与变化前的物质在元素组成上不同的物质  
D. “新物质”就是在组成或结构上与变化前的物质不同的物质

7. (2007, 黑龙江)在探索地球上生命的起源活动中,美国科学家米勒(S. Millte)做了一个著名的实验,他模拟原始大气的成分将甲烷、氨、氢和水蒸气混合,放入真空的玻璃仪器中进行实验。一个星期后,他惊奇地发现仪器中果然有数种氨基酸生成。你从米勒的实验中能得出的结论是( )。

- A. 一定发生了化学变化  
B. 没有发生化学变化  
C. 无法判断是否发生了化学变化  
D. 一定没有发生物理变化

8. 实验中学语文综合性学习小组在对诗词进行综合性学习时发现一些著名诗句中隐含着化学变化, 其中他们所搜集的诗句中体现了化学变化的是( )。

①千里冰封, 万里雪飘; ②白玉为床金作马; ③野火烧不尽, 春风吹又生; ④粉身碎骨浑不怕, 要留清白在人间; ⑤夜来风雨声, 花落知多少; ⑥春蚕到死丝方尽, 蜡炬成灰泪始干

- A. ①②③                      B. ②④⑤  
C. ③④⑥                      D. ③⑤⑥

9. 钛被称作“未来的金属”。钛制的坦克、潜水艇、军舰、军舰没有磁性, 不会被磁性水雷发现, 这属于\_\_\_\_\_性质(填“物理”或“化学”, 下同)。钛可以代替不锈钢, 抗腐蚀性强, 这是钛的\_\_\_\_\_性质。镍钛合金具有“记忆”功能, 变形后加热至  $95^{\circ}\text{C}$  以上, 便可恢复原形, 科学家把这种现象称作“形状记忆反应”, 这属于\_\_\_\_\_性质。

10. 高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ )是具有紫色光泽的微细结晶粉末, 它的氧化性超过高锰酸钾, 是一种集氧化、吸附、凝集、杀菌、灭藻于一体的新型、高效的多功能水处理剂。干燥的高铁酸钾在  $198^{\circ}\text{C}$  以下是稳定的, 受热易分解为氧化铁、金属氧化物和氧气。根据上述信息, 请回答下列问题:

- (1) 高铁酸钾的物理性质有\_\_\_\_\_,  
化学性质有\_\_\_\_\_ (各答一点);  
(2) 高铁酸钾的用途是: \_\_\_\_\_;  
(3) 保存高铁酸钾应注意的事项是: \_\_\_\_\_。

### 竞赛训练

11. (2008, 全国复赛题) 用于 2008 年奥运会的国家游泳中心(水立方)的建筑采用了膜材料 ETFE, 它是乙烯-四氟乙烯

的共聚物, 具有许多优异的性能:

①具有特有的表面抗粘着的性能; ②使用寿命至少为 25~35 年, 是用于永久性多层可移动屋顶结构的理想材料; ③达到 B1、DIN4102 防火等级标准, 且不会自燃; ④质量很轻, 只有同等大小的玻璃质量的 1%; ⑤韧性好、抗拉强度高、不易被撕裂, 延展性大于 400%; ⑥能有效地利用自然光, 透光率可高达 95%, 同时起到保温隔热的作用, 节省能源。

(1) ②说明 ETFE 的化学性质在自然条件下较\_\_\_\_\_ (填“稳定”或“活泼”);

(2) 上述特点中, 属于 ETFE 的物理性质的有\_\_\_\_\_。

12. (2008, 全国复赛题) 2007 年诺贝尔化学奖授予德国化学家格哈德·埃特尔, 以表彰他在“固体表面的化学过程”研究中取得的杰出成就。

不同物质接触面的过渡区称为界面, 若其中一物质为气态时, 这种界面通常称为表面; 在其表面上所发生的一切物理化学现象统称为表面现象, 而研究各种表面现象实质的科学称为表面化学。

(1) 界面的类型形式上可以根据物质的三态来划分, 如液-固界面等。表面现象主要研究的是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_界面上发生的各种物理化学现象。

(2) 下列哪些研究属于表面化学研究的范畴? \_\_\_\_\_ (填字母编号)。

- A. 钢铁的生锈  
B. 以金属为催化剂, 用氮、氢合成氨  
C. 以铂、铑等为催化剂, 将汽车尾气中的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{CO}$  等转化为无污染物质

## 第2讲 化学实验基本技能

### 与大师对话

波义耳(Robert Boyle, 1627—1691), 英国科学家。

童年的波义耳并不显得特别聪明, 很安静, 说话还有点口吃。没有哪样游戏能使他入迷, 但是比起他的兄长们, 他却是最好学的, 酷爱读书, 常常书不离手。他从小体弱多病, 有一次患病时, 由于医生开错了药而差点丧生, 幸亏他的胃不吸收将药吐了出来, 才未致命。经过这次遭遇, 他怕医生甚于怕病, 有了病也不愿找医生。并且开始自修医学, 到处寻找药方、偏方为自己治病。这使波义耳对化学实验产生了浓厚的兴趣。

波义耳根据自己的实践和对众多资料的研究, 主张化学研究的目的在于认识物质的本性, 因而需要进行专门的实验, 收集观察到的事实。这样就必须使化学摆脱从属于炼金术或医药学的地位, 发展成为一门专为探索自然界本质的独立科学。为了确定科学的化学, 波义耳考虑到首先要解决化学中一个最基本的概念——元素。

波义耳还强调了实验方法和对自然界的观察是科学思维的基础, 提出了化学发展的科学途径, 波义耳深刻地领会了培根重视科学实验的思想。如果把伽利略的《对话》作为经典物理学的开始, 那么波义耳的《怀疑派化学家》可以作为近代化学的开始。

波义耳常说: “要想做好实验, 就要敏于观察。”

在一次紧张的实验中, 放在实验室内紫罗兰被溅上了浓盐酸, 爱花的波义耳急忙把冒烟的紫罗兰用水冲洗了一下, 然后插在花瓶中。过了一会儿, 波义耳发现深紫色的紫罗兰变成了红色。这一奇怪的现象促使他制成了实验中常用的酸碱试纸——石蕊试纸。也是在这一类实验中, 波义耳发现五倍子水浸液和铁盐在一起, 会生成一种不沉淀的黑色溶液。这种黑色溶液久置不变色, 于是他发明了一种制取黑墨水的方法, 这种墨水几乎用了一个世纪。

波义耳之所以能取得这么大的成就, 就在于正如他所说: “人之所以能效力于世界, 莫过于勤于在实验上下功夫。”



波义耳



### 考点归纳

#### 1. 化学实验的观察和描述

- (1) 观察并记录物质的性质, 如颜色、状态、气味、硬度、密度、熔点、沸点、能否燃烧等。
- (2) 观察并记录物质的变化及变化时伴随的一些现象, 如放热、发光、变色、生成气体、产生沉淀等。
- (3) 观察并记录物质的变化过程及现象, 对物质在变化前、变化中和变化后的现象进行细致的观察和描述, 并进行比较和分析, 从而得出可靠的结论。

#### 2. 化学实验常用仪器及使用方法

##### (1) 常用仪器的分类

|      |                                        |                      |
|------|----------------------------------------|----------------------|
| 常用仪器 | 反应容器                                   | 能直接加热: 试管、蒸发皿、坩埚、燃烧匙 |
|      |                                        | 能间接加热: 烧杯、烧瓶、锥形瓶     |
|      | 存放仪器: 广口瓶(固体)、细口瓶(液体)、滴瓶(少量液体)、集气瓶(气体) |                      |
|      | 加热仪器: 酒精灯                              |                      |
|      | 分离仪器: 普通漏斗、分液漏斗                        |                      |
|      | 计量仪器: 托盘天平、量筒                          |                      |
|      | 取用仪器: 镊子、药匙、胶头滴管                       |                      |
|      | 夹持仪器: 铁架台(带铁夹、铁圈)、试管夹、坩埚钳              |                      |
|      | 其他仪器: 长颈漏斗、石棉网、玻璃棒、水槽、试管刷              |                      |
|      |                                        |                      |

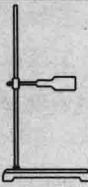
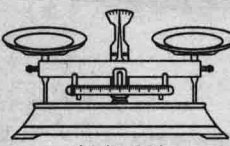
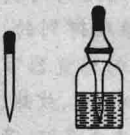


#### 名师支招

实验结论是由对实验现象的分析、推理得到的, 实验现象是由人的感觉器官直接观察到的, 如发光、放热、固体溶解、变色、生成沉淀、产生气泡等。例如, 铁屑与稀硫酸反应可描述为: 铁屑逐渐溶解, 溶液由无色逐渐变为浅绿色, 有气泡产生等。



(2) 几种常用仪器的主要用途及使用注意事项

| 仪 器                                                                                                | 主要用途                                                 | 使用注意事项                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>试管            | ①少量试剂的反应器<br>②收集少量气体<br>③简易气体发生装置                    | ①加热前应先擦干外壁,先预热后集中加热,加热后不能骤冷<br>②加热液体时,液体体积不超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ ,并且管口应与桌面成 $45^\circ$ ,试管口应朝向无人处<br>③加热固体时,试管口应略向下倾斜       |
| <br>烧杯            | ①较多量试剂的反应器<br>②配制溶液                                  | ①加热时要垫石棉网,液体体积不超过容积的 $\frac{2}{3}$<br>②溶解固体时,要轻轻搅拌,玻璃棒不要碰烧杯内壁                                                               |
| <br>酒精灯           | 用于加热,温度可达 $400^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$ | ①酒精的量不超过容积的 $\frac{2}{3}$ 且不少于 $\frac{1}{4}$<br>②严禁用燃着的酒精灯去点燃另一只酒精灯<br>③应用外焰加热<br>④不加热时,用灯帽盖灭,不可用嘴吹灭                        |
| <br>铁架台(带铁夹)      | ①固定和支持各种仪器<br>②用于过滤、加热等操作                            | 组装仪器时,按“先下后上,先左后右”的顺序进行                                                                                                     |
| <br>试管夹           | 夹持试管                                                 | ①从管底往上套,夹在离试管口 $\frac{1}{3}$ 处<br>②短柄向下且不要把拇指按在试管夹短柄上                                                                       |
| <br>量筒           | 用于粗略地量液体体积(精确度为量程的 $1\%$ )                           | ①不可加热,不可取用热溶液,不用作反应或配制溶液的容器<br>②量取液体时,应选可一次性量取的最小容积的量筒<br>③读数时,量筒必须放平,视线应与液体凹液面的最低处保持水平                                     |
| <br>托盘天平         | 粗略称量固体物质的质量(精确度 $0.1\text{g}$ )                      | ①称量前,游码归零,使天平平衡<br>②称量时,左物右码,砝码从大到小依次加放<br>③被称物(腐蚀性药品)应放在滤纸上或玻璃器皿中称量<br>④砝码用镊子夹取,用后放回砝码盒中                                   |
| <br>胶头滴管滴瓶      | ①胶头滴管用于吸取和滴加少量液体<br>②滴瓶用于盛放液体药品                      | ①取液时,先将橡胶乳头内的空气挤出,再伸入液面以下<br>②滴液时,滴管应垂直、悬空放在容器口上方<br>③使用后立即用水清洗滴管(与滴瓶配套的滴管不用清洗)<br>④取液后,保持橡胶乳头在上,不要横放或倒置<br>⑤滴管不要放在实验台或其他地方 |
| <br>集气瓶(带磨砂玻璃片) | ①收集或贮存少量气体<br>②用于有关气体的化学反应                           | ①不能加热,要与磨砂玻璃片配套使用<br>②做物质在气体里燃烧实验时,如有高温固体物质生成,应预先在底部铺细沙或放少量的水                                                               |
| <br>玻璃棒          | ①搅拌、过滤或转移液体时引流<br>②蘸取试液                              | 搅拌时不能碰撞容器壁或底部                                                                                                               |
| <br>漏斗          | 用于过滤或向小口容器里加液体                                       | 过滤时要放在三脚架或铁架台的铁圈上                                                                                                           |

● 提请注意

①玻璃受热时如果冷热不均易破裂;

②防止液体受热沸腾外溅;倾斜可使受热面积增大,防止液体喷出伤人;

③防止管口冷凝水倒流,使试管炸裂。

①防止受热不均使烧杯炸裂,液体过多加热沸腾时液体会外溢;

②玻璃棒易击碎烧杯壁。

①酒精过多,在加热时或移动时易溢出,酒精太少,酒精灯内酒精蒸气过多易引起酒精灯爆炸;

②防止酒精溢出引起火灾;

③外焰温度最高;

④防止酒精挥发和灯芯吸水而不易点燃,用嘴吹灭时易使灯内酒精失火。

①防止杂质带入试管;

②以免试管脱落。

①防止量筒破裂;

②保证读数的准确性。

①称量准确;

②操作方便;

③保证天平、砝码不被锈蚀。

①防止空气中物质污染试剂,并能吸取较多量液体;

②防止玷污滴管或造成试剂污染;

③防止试剂相互污染;

④防止药液倒流腐蚀橡胶乳头;

⑤防止玷污滴管。

集气瓶受热不均易炸裂。

使用时要轻拿轻放,以免打碎。

不能在加热时使用。

## 3. 化学实验基本操作

## (1) 仪器的洗涤

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,表明仪器已洗涤干净。

## (2) 药品的取用

- 取用三原则**
- 三不原则: 取用时不能用手接触药品;不要把鼻孔凑到容器口去闻药品的气味;不得尝任何药品的味道
  - 节约原则: 若没有说明用量,一般应按最少量取用(液体 1mL~2mL, 固体只需盖满试管底部)
  - 处理原则: 实验剩余的药品既不能放回原瓶,也不要随意丢弃,更不能拿出实验室,要放在指定的容器内
- 取用方法**
- 固体**
    - 块状: 用镊子夹取,放入平放的容器中,再将容器慢慢直立使块状物轻轻滑至底部,可防止打破容器底部
    - 粉末: 先使试管倾斜,把盛有药品的药匙(或纸槽)送入试管底部,然后使试管直立起来,让药品落到底部
  - 液体**
    - 定量: 按规定用量筒量取
    - 不定量
      - 较多量: 直接倾倒
      - 较少量: 用胶头滴管吸取

## (3) 托盘天平的使用

- ①称量前先将游码调在标尺的零刻度处,检查天平是否平衡;
- ②称量时把称量物放在左盘,砝码放在右盘(左物右码);
- ③称量完毕,应把砝码放回砝码盒中,把游码移回零刻度处;
- ④干燥的药品放在洁净的纸上称量,易潮解的药品放在小烧杯等玻璃器皿里称量;
- ⑤托盘天平只能用于粗略的称量,能准确称到 0.1g。

## (4) 物质的加热

- 物质的加热**
- 检查酒精灯**
    - 灯芯: 顶平、不结焦、长短适度
    - 酒精用量: 不少于容积的  $\frac{1}{4}$ , 不多于容积的  $\frac{2}{3}$
  - 使用酒精灯**
    - 火柴点燃
    - 均匀受热
      - 直接加热: 先预热,后集中加热
      - 间接加热: 垫好石棉网后加热
    - 使用外焰
  - 被加热容器: 药品适量、外壁擦干、恰当固定、不接触灯芯、严禁骤冷
  - 熄灭酒精灯: 用灯帽盖灭,严禁用嘴吹灭
  - 水浴加热: 温度不超过 100℃,使物质受热均匀,便于控制温度

## (5) 装置气密性的检查

装置气密性检查的原理是: 通过气体发生器与附设的液体构成封闭体系,依据改变体系内压强时产生的现象(如气泡的形成、水柱的形成、液面的升降等)来判断装置气密性的好坏。

## ① 热敷或冷敷法

如图 2-1 所示装置的检验方法是: 把导管 b 的下端浸入水中,用手紧握捂热试管 a,导管口若有气泡冒出,松开手后,水又回升到导管 b 中形成一段水柱,则证明气密性良好。

请读者思考: 若将试管浸入冰水中,将会出现什么现象?

## ② 抽气法

检验如图 2-2 所示装置的气密性时,在试管中装入适量水(保证玻璃导管的下端浸没在水中),然后缓缓向外拉注射器的活塞,

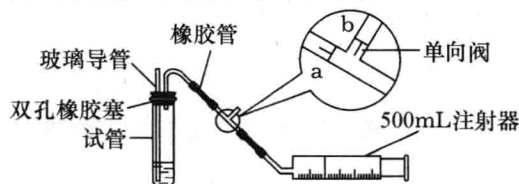


图 2-2

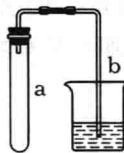


图 2-1

## ● 规律提升

“不触”、“不闻”、“不尝”。

微型化学实验药品用量少,能减少污染。

“不放回”、“不丢弃”、“不拿出”。

“一横”、“二放”、“三慢立”。

“一斜”、“二送底”、“三直立”。

用胶头滴管要做到“垂直悬空四不要”。

## ● 名师支招

“左物右码、对加错减”,即左盘物质质量=右盘砝码质量+游码质量。称量物与砝码位置正确时,用上式计算;称量物与砝码位置颠倒时,称量物质量=砝码质量-游码质量。

## ● 提请注意

玻璃仪器加热时易破裂的原因: ①用灯芯(内焰)加热;②加热前,容器外壁有水珠未擦干;③加热前没有预热;④烧得很热的玻璃仪器骤冷(如立即用冷水冲洗);⑤在试管内加热固体物质时,试管口向上倾斜;⑥铁丝、铝片在氧气集气瓶中燃烧,瓶底没有预先装少量水或铺一层细沙。

## ● 名师支招

导管口不冒气泡时,不一定是气密性差,可能是手握容器时间过长,使气体膨胀到一定程度不再膨胀。此时应将橡皮塞取下,将试管放在冷水中冷却后再重新检验气密性。

## ● 延伸拓展

单向阀的工作原理是: 向外拉注射器时,a 开 b 合; 向里推注射器时,b 开 a 合。

若看到试管中有气泡冒出,则证明该装置的气密性良好。

### ③注水法

检查如图 2-3 所示装置气密性时,关闭止水夹 K,向长颈漏斗中注入水,一段时间后,水不能下流,在长颈漏斗中形成一段水柱(存在液面差),则证明该装置气密性良好。



图 2-3

### (6)仪器的组装

组装仪器的一般顺序为:由下至上,从左至右。

制备气体并验证气体性质时,收集或吸收气体的顺序一般是:制气→净化→干燥→性质检验→收集→尾气处理。

### (7)混合物的过滤(如图 2-4)

- 操作要点
- 一贴:滤纸紧贴漏斗内壁
  - 二低:
    - 滤纸低于漏斗边缘(约 0.5 cm)
    - 滤液低于滤纸边缘
  - 三靠:
    - 漏斗下端紧靠烧杯内壁
    - 玻璃棒靠在有三层滤纸的一边
    - 烧杯靠在玻璃棒上倾倒液体

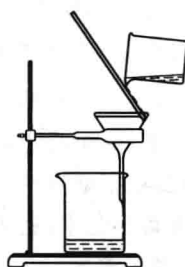


图 2-4

### (8)浓硫酸的稀释

稀释浓硫酸时会放出大量的热,且硫酸的密度比水大。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. 气体的收集和吸收

### (1)气体的收集

①排水集气法(如图 2-5A):难溶于水,不与水反应的气体都可用排水集气法收集。收集的气体纯度高,且易观察是否收集满。

②排空气集气法:不与空气反应且密度与空气相差较大都可用排空气集气法收集。密度比空气大的用向上排空气法(如图 2-5B),密度比空气小的用向下排空气法(如图 2-5C、D)。

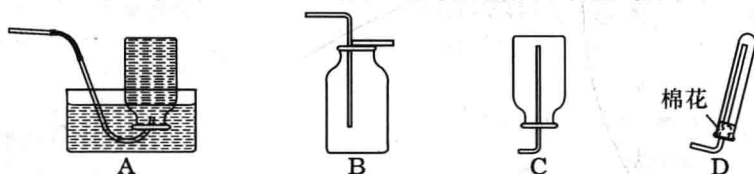


图 2-5

### (2)气体的吸收

①对于溶解度不大的气体(如二氧化碳),应把导气管插入水的深处,接近容器底部,以便被水充分吸收(如图 2-6A)。

②对于极易溶于水的气体(如氨气),为防止溶解时发生水的倒吸,导气管只能接近水面,绝不能插入水中(如图 2-6B)。最好在导管末端连接一个倒置的小漏斗(如图 2-6C),使漏斗边缘稍接触水面,这样既可防止水的倒吸,又可增加吸收效率。



图 2-6

## 5. 化学实验安全常识

(1)酒精及其他易燃物小面积失火,应迅速用湿抹布扑盖;因电失火应先切断电源,再实施救火。

(2)浓酸撒在实验台上,先用小苏打(碳酸氢钠)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,应先用稀碳酸氢钠溶液淋洗,然后请

## 名师支招

玻璃管插入橡皮塞孔内时,应先将玻璃管的一端润湿,然后稍用力转动着插入。

过滤操作适用于固体(不溶)和液体的分离。

过滤时,滤液出现浑浊的可能原因:滤纸破损;过滤时漏斗里的液面高于滤纸边缘;仪器不干净等。

## 名师支招

氮气、一氧化碳的密度略小于空气的密度(但很接近),因此,氮气、一氧化碳气体只能用排水集气法收集。

## 友情提示

图 2-5 装置 D 中试管口塞一团棉花,是为了防止被收集气体与空气形成对流而造成收集的气体不纯。

## 方法视窗

为了使气体吸收完全,一方面要选择适当的吸收剂,另一方面可在吸收装置上作适当改进。如图 2-6A 装置中,在导管下端连接具有多孔的球泡(如图 2-6D),这样可增大气体与溶液的接触面积,使气体被充分吸收。

医生处理。

(3)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。



## 典例剖析

●例1 (2009,兰州)化学实验基本操作在化学学习和研究中具有重要作用。现有 a 试管、b 漏斗、c 酒精灯、d 集气瓶、e 药匙、f 胶头滴管、g 量筒(10mL、50mL、100mL)等仪器,请为下列实验操作各选一种。

- (1)用作热源的仪器是\_\_\_\_\_ (填序号,下同)。
- (2)吸取或滴加少量液体使用\_\_\_\_\_。
- (3)可以直接在酒精灯火焰上加热的玻璃仪器是\_\_\_\_\_。
- (4)该同学俯视量筒的刻度线(其他操作无误),则所量液体的体积\_\_\_\_\_ (填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

【解析】给药品加热时用作热源的仪器是酒精灯;吸取或滴加少量液体时用胶头滴管;可以直接在酒精灯火焰上加热的玻璃仪器是试管、烧杯、烧瓶、锥形瓶等加热时须垫上石棉网;用量筒量液体,读数时,视线应与液体凹液面的最低处保持水平,俯视量筒的刻度线会导致读数偏大或所量液体的体积偏小。熟悉化学实验常用仪器,了解它们的结构特点、主要用途和使用方法,学会分析实验误差是进行化学实验及解答此类题目的基础及关键点。

【答案】(1)c。 (2)f。 (3)a。 (4)偏小。

【变式题组】1. 徐浩同学准备了下列仪器用具:烧杯、铁架台、铁圈、石棉网、酒精灯、玻璃棒、蒸发皿、坩埚钳、火柴。从缺乏仪器或用具的角度看,他不能进行的实验操作项目是( )。

- A. 溶解 B. 过滤 C. 蒸发 D. 给溶液加热

2. 如图 2-7 所示,把下列实验所用的仪器的标号和名称填在横线上:

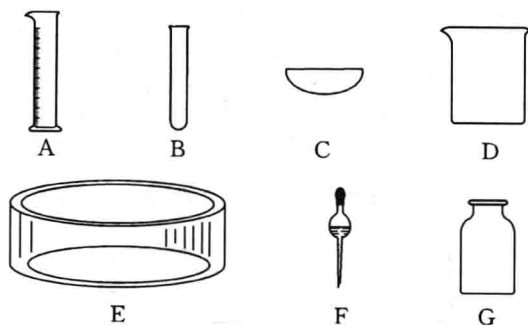
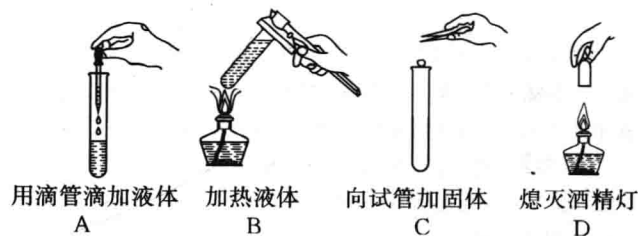


图 2-7

- (1)量取一定量液体体积的仪器是\_\_\_\_\_。
  - (2)少量溶液相互反应时,需要用\_\_\_\_\_。
  - (3)能用于贮存和收集气体的仪器是\_\_\_\_\_。
  - (4)蒸发溶液时,需要用\_\_\_\_\_。
3. 请用直线将下面左、右两列中有对应关系的项目连接起来。

|      |        |
|------|--------|
| 量筒   | 浓缩溶液   |
| 蒸发皿  | 测量气体体积 |
| 分液漏斗 | 蘸取液体   |
| 玻璃棒  | 控制液体流速 |

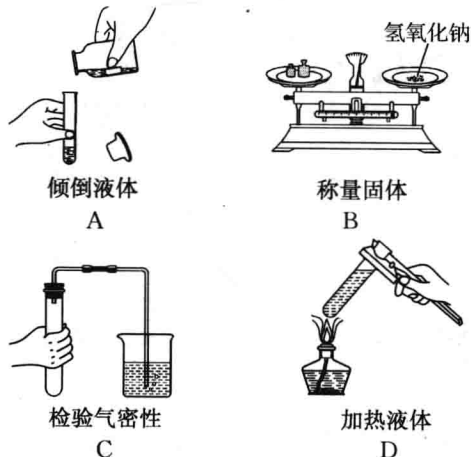
●例2 (2009,肇庆)以下实验基本操作正确的是( )。



【解析】用滴管滴加液体时,滴管应垂直、悬空放在容器口上方,防止沾污滴管或造成试剂污染,A 错误;给试管中的液体加热时,用于夹持试管的试管夹短柄向下且不要把拇指按在试管夹短柄上,B 错误;向试管里加块状药品时,应先把试管横放,把药品放入试管中,再把试管慢慢竖起来,使药品沿着管壁缓缓滑到试管底部,切忌在试管直立时直接在试管口向里放,否则会砸穿试管底端,C 错误。

【答案】D

【变式题组】4. 下列化学实验基本操作中正确的是( )。



5. 小明做“氢氧化钠溶液与硫酸铜溶液反应”的实验,有下列操作:①将盛氢氧化钠溶液试剂瓶的瓶塞取下,正放在桌面上;②将氢氧化钠溶液试剂瓶的标签朝向手心,向试管中慢慢倾倒少量氢氧化钠溶液;③用滴管吸取硫酸铜溶液,为避免



硫酸铜溶液流出,在移动过程中将滴管平放;④在试管口上方将硫酸铜溶液滴入盛氢氧化钠溶液的试管中。其中正确的操作是\_\_\_\_\_ (填序号)。若用上述滴管再吸取澄清石灰水,吸取前必须清洗滴管,其原因是\_\_\_\_\_。

● 例 3 (2008,黄冈模拟)某学生用托盘天平称量一个小烧杯的质量,称量前把游码放在标尺的零刻度处,天平静止时发现指针在分度盘的偏右位置,此时左边的托盘将\_\_\_\_\_ (填“高于”或“低于”)右边的托盘。欲使天平平衡,所进行的操作应为\_\_\_\_\_。假定最终称得小烧杯的质量为\_\_\_\_\_ (填“32.6g”或“32.61g”),请用“↓”表示在托盘上放上砝码,“↑”表示从托盘上取下砝码的称量过程,并在图 2-8 所示标尺上画出游码位置。

| 砝码质量/g     | 50 | 20 | 20 | 10 | 5 |
|------------|----|----|----|----|---|
| 称量(取用砝码)过程 |    |    |    |    |   |

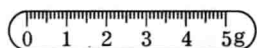


图 2-8

【解析】天平指针偏向于低的一端,调节天平平衡时应将低的一端螺母向里旋(或高的一端螺母向外旋);托盘天平只能精确到 0.1g;取用砝码应由大到小,小于 5.0g 时使用游码。

【答案】高于;将左边的平衡螺母向左旋或将右边的平衡螺母向左旋,直至天平平衡;32.6g;称量过程见下表,游码位置如图 2-9 所示。

| 砝码质量/g     | 50 | 30 | 20 | 10 | 5  |
|------------|----|----|----|----|----|
| 称量(取用砝码)过程 | ↓↑ | ↓  | ↓↑ | ↓  | ↓↑ |



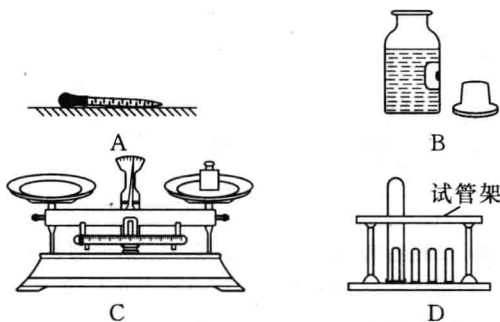
图 2-9



## 能力平台

### 中考训练

- (2009,常州)进行蒸发操作时不需要使用的仪器是( )。  
A. 蒸发皿 B. 温度计 C. 酒精灯 D. 玻璃棒
- (2007,泰安)实验结束后,下列仪器放置的方法正确的是( )。



- (2008,潍坊)下列选项中所示实验操作不正确的是( )。

【变式题组】 6. 某同学用托盘天平称量一未知质量的烧杯,则其操作步骤是\_\_\_\_\_ (填序号,序号可重复)。

- ①调节天平使之平衡
- ②加砝码,移游码
- ③将砝码归盒,游码归零
- ④将称量物放在左盘上
- ⑤在托盘天平两盘各放一张完全相同的纸片
- ⑥记录砝码和游码的质量

7. 某学生使用带游码的托盘天平称量食盐时,错把食盐放在右托盘,砝码放在左托盘,他称得食盐重 10.6g (1g 以下用游码),则食盐的实际质量为( )。

- 10g
- 11.2g
- 9.4g
- 10.6g

● 例 4 (2007,天津)用量筒量取液体时,某同学操作如下:量筒放平稳,面对刻度,仰视液体凹液面最低处读数为 10mL,倾倒出一部分液体,又俯视凹液面最低处读数为 2mL。这位同学取出液体的体积是( )。

- 8mL
- 大于 8mL
- 小于 8mL
- 无法判断

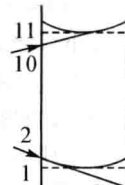


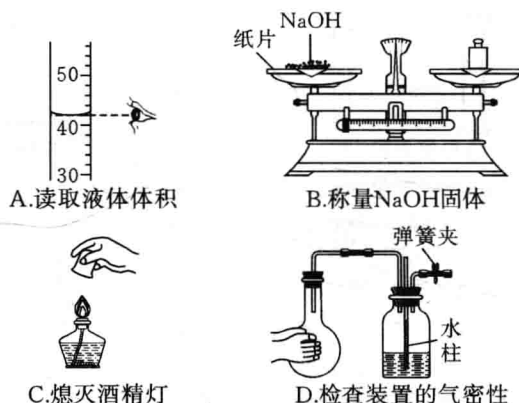
图 2-10

【解析】最初仰视液面读数为 10mL,比实际体积偏低,倾倒液体之后,俯视液面读数为 2mL,比实际体积偏高,因此 10mL-2mL=8mL,比实际倒出液体体积要少,故取出液体的体积应大于 8mL (如图 2-10)。

【答案】 B

【变式题组】 8. 通过计算,配制溶质质量分数一定的稀盐酸,需 37% 的盐酸 5mL、水 25mL。下列有关操作错误的是( )。

- ①选用 50mL 量筒量取 5mL 37% 的浓盐酸;
  - ②用刚量过浓盐酸的量筒准确量取 25mL 水;
  - ③两种液体混合后总体积不足 30mL 时,用水添足;
  - ④将 5mL 浓盐酸与 25mL 水混合,并不断搅拌。
- ①
  - ①③
  - ②④
  - ①②③



- (2009,兰州)化学实验过程中要规范操作,注意实验安全。下列有关做法中错误的是( )。

- 洒在桌面上的酒精燃烧起来,立即用湿抹布或沙子扑灭
- 稀酸飞溅到皮肤上,立即用大量水冲洗再涂上 3%~5% 的小苏打溶液