

探究  
实验

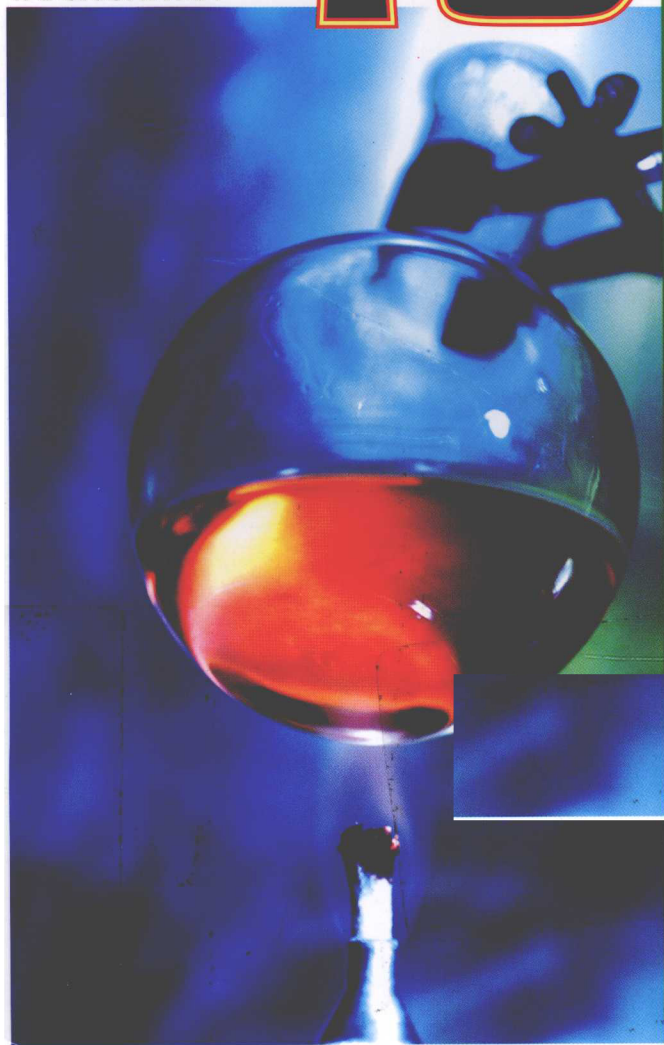
必备

实验

初中

# 化学

CHUZHONGHUAXUE  
TANJIUSHIYAN



# 探究 实验

主 编 王玲莉

湖北教育出版社  
湖北长江出版集团

最新版

# 初中化学 探究实验



主 编 王玲莉  
编 者 慕 鸣 杨银芬  
童 昌 李少坤  
聂建军 谢绍年  
郁建文

湖北长江出版集团

湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

初中化学探究实验/王玲莉等著. —武汉:湖北教育出版社,2008.4  
ISBN 978-7-5351-4368-6

I. 初… II. 王… III. 化学课-实验-初中-教学参考资料  
IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 136026 号

---

出版 发行:湖北教育出版社  
网 址:<http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号  
邮编:430015 电话:027-83619605

---

经 销:新 华 书 店  
印 刷:湖北恒泰印务有限公司 (430223·武汉市江夏庙山开发区汤逊湖工业园)  
开 本:787mm×1092mm 1/16 10 印张  
版 次:2008 年 4 月第 2 版 2008 年 4 月第 1 次印刷  
字 数:205 千字 印数:5 001-10 000

---

ISBN 978-7-5351-4368-6

定价:14.00 元

---

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

# 前言

化学是一门以实验为基础的自然学科，它侧重于研究物质的组成、结构和性能的关系，以及物质转化的规律和调控手段。在义务教育阶段，探究实验占有重要的地位。这不仅是在建构化学基础知识与学习基本技能的需要，也是认识和研究化学事物变化过程与方法的需要，同样也是提高科学素养的需要。因此，探究实验，既是义务教育阶段化学课程的重要内容之一，也是中考考核重点之一。学习和研究化学离不开探究实验。

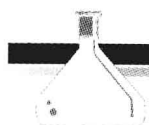
为了帮助广大初中学生学好化学实验知识，养成实验操作技能，增强分析和解决化学实验问题的能力和探究能力，我们组织武汉、宜昌等课改实验区的骨干教师编写了这本《初中化学探究实验》，它既可以作为同学们学习初中化学的参考用书，也可以成为中考复习有关化学探究实验内容的资料，乃至作为教师们开展探究实验教学的参考用书。

本书包括“化学实验室安全与探究要素”、“探究案例”、“综合训练”三个部分，向读者提供了有关化学实验安全、化学实验基本操作、科学探究的内容，对如何理解和开展科学探究活动进行了颇具特色的阐述。本书为大家提供了精心设计的25个探究案例。在每个探究案例中，既有探究过程的实例解析，也为读者提供了进一步开展探究活动的思路，同时还链接了全国各地的中考试题。本书的第三部分，是以探究实验为线索，按照教育部制订的《全日制义务教育化学课程标准》规定的科学探究、身边的化学物质、物质构成的奥妙、物质的化学变化、化学与社会发展五部分的内容标准要求，编制了七套综合训练题。读者可以根据自己学习的需要和进度将常规化学课和中考复习课与本书配合起来融合使用。

由于水平有限，本书难免有疏漏和不妥之处，我们殷切希望有关专家、教师和同学批评指正。

编者

2008年4月



# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 一、 实验室安全与探究要素 .....   | 1  |
| 化学实验室安全守则 .....       | 1  |
| 理解实验室安全守则 .....       | 3  |
| 科学探究的一般过程和能力要素 .....  | 4  |
| 理解科学探究的要素 .....       | 5  |
| 二、 探究案例 .....         | 9  |
| 1 蜡烛的燃烧 .....         | 9  |
| 2 空气中氧气含量的测定 .....    | 12 |
| 3 氧气的实验室制取 .....      | 15 |
| 4 催化作用 .....          | 19 |
| 5 分子的运动 .....         | 23 |
| 6 水的净化 .....          | 26 |
| 7 质量守恒定律 .....        | 29 |
| 8 木炭的吸附性 .....        | 33 |
| 9 二氧化碳的实验室制取 .....    | 36 |
| 10 能用排水法收集二氧化碳吗 ..... | 40 |
| 11 一氧化碳还原氧化铜 .....    | 45 |
| 12 白磷燃烧的实验 .....      | 50 |
| 13 对煤、石油等燃料的探究 .....  | 54 |
| 14 酒精燃烧的趣味实验 .....    | 58 |
| 15 探究铝的化学性质 .....     | 60 |
| 16 金属的锈蚀 .....        | 64 |
| 17 探究铜的化学性质 .....     | 68 |

|    |                        |    |
|----|------------------------|----|
| 18 | 有关饱和溶液和溶解度的探究 .....    | 72 |
| 19 | 对“花瓣指示剂”的探究 .....      | 75 |
| 20 | 探究酸的化学性质 .....         | 78 |
| 21 | 氢氧化钠与二氧化碳是否发生了反应 ..... | 80 |
| 22 | 酚酞试液遇氢氧化钠溶液一定变红吗 ..... | 83 |
| 23 | 中和反应 .....             | 87 |
| 24 | 粗盐的提纯 .....            | 89 |
| 25 | 区分常用化肥的方法 .....        | 94 |

### 三、综合训练 .....

|               |     |
|---------------|-----|
| 综合训练（一） ..... | 97  |
| 综合训练（二） ..... | 101 |
| 综合训练（三） ..... | 106 |
| 综合训练（四） ..... | 112 |
| 综合训练（五） ..... | 118 |
| 综合训练（六） ..... | 123 |
| 综合训练（七） ..... | 128 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| <b>参考答案</b> ..... | 133 |
|-------------------|-----|



# 一、实验室安全与探究要素

## 化学实验室安全守则



化学实验是进行科学探究的重要方式,又是学习化学的重要内容。使用家庭日常用品、实验室器材和药品进行实验,有助于你理解课本中学习的知识,理解物质的组成、结构和性质的关系以及物质转化的规律和调控手段,并掌握更多的科学技能。

然而,熟悉实验安全常识、掌握基本的化学实验技能是学习化学和进行探究活动的基础和保证。一般来讲,在实验室进行的实验绝大多数是非常安全的,但是一些实验器材、化学药品使用不当,也会引起危险。只要你在进行实验时遵守实验规则,操作事故就不会发生。

为了帮助你了解如何在实验室中安全地进行实验,请阅读下列安全守则。如果还有什么不懂的地方,请向老师请教。

### ● 衣着要求

1. 实验中要特别注意保护眼睛。使用化学物品、玻璃器皿或者进行其他可能伤害眼睛的实验器材时,最好戴护目镜。
2. 使用腐蚀性化学药品或会污损衣物的试剂时,要穿实验服。
3. 把长发束在脑后,以免碰到化学物品、火或实验仪器。
4. 如果佩带的饰件垂下来会碰到化学物品、火或实验仪器,请系紧或除去。另外,请把过长的衣袖卷起来,或用袖带固定,或戴上袖套。
5. 请不要穿凉鞋或拖鞋进入实验室。

### ● 一般注意事项

6. 在开始实验以前,把实验步骤反复阅读几遍,并注意遵守所有书面的和教师口头的要求。如果对实验的任何部分有疑问,请向老师寻求帮助。
7. 未经老师分配任务或者未经老师许可,不得开始进行实验。做自己设计的实验也要征得老师同意。未获老师许可,不准随意使用任何实验仪器。
8. 在没有老师监督的情况下,不准进行任何实验。
9. 不准在实验室里吃东西、喝饮料。
10. 保持工作区域干净整洁,只能把笔记本、实验手册、实验记录本带进工作区,其他物品(如钱包、背包等)都要放在指定的位置。
11. 不得在实验室里嬉闹。

### ● 急救

12. 在实验里发生的事故或者伤害,不论大小,都要向老师报告。如果发现着火要立即报告老师。
13. 应学会如何处理意外事故。酸液溅入眼睛或沾在皮肤上时,应立即用大量的清水冲洗,切不可用手揉眼睛。
14. 知道实验室里放置急救箱的位置,没有老师的指导不要擅自使用。发生意外时,应由老师

进行急救处理,必要时,老师也会把你送到学校医务室,或者请医生来处理。

15. 了解实验室里紧急装备(如灭火器、灭火毯)的位置,并知道如何使用。

16. 熟悉实验室里离你最近的电话位置,并知道发生意外时应该与谁联系。

## ● 加热及其用火安全

17. 不要随便加热物体,除非老师要求这样做,因为一些常温下无害的化学物品在加热后可能会造成危险。

18. 所有易燃的物品都应该远离火源,在易燃的化学物品旁切勿使用明火。

19. 任何时候手都不要穿越火苗。

20. 绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精,绝对禁止用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯。用完酒精灯后,必须用灯帽盖灭。

21. 不要碰倒酒精灯。万一洒出的酒精在桌面燃烧起来,不要惊慌,立即用湿抹布扑盖。

22. 加热化学药品时,化学药品可能会从试管中溅出,所以用试管加热液体物质时,试管口切勿朝向自己或他人。

23. 不要给密闭容器内的液体加热,因为密闭容器中的液体受热后急速膨胀,可能会使容器爆炸。

24. 取加热后的容器前,可以先用手背凑近它,试试温度。如果手背感觉到热气,说明容器很烫,应戴上隔热手套再拿。

## ● 化学药品使用安全

25. 千万不能为了“好玩”而随意将化学药品混合,因为这样可能会引起爆炸。

26. 不要把脸凑近装有化学药品的开口容器。不要随便摸、尝、闻某些化学药品,除非老师要求你这样做。许多化学药品是有毒的。

27. 实验时仅仅使用该实验需要的化学药品。取药品前要核对试剂瓶上的标签,需要多少取多少,取完后盖紧瓶塞或瓶盖。

28. 根据老师的要求处理废弃的化学药品。为防止污染,取出的化学药品不能再放回原来的容器内,也不要随意把化学药品倒进水槽或废液缸里。

29. 处理酸和碱时要小心,应把它们倒入指定的容器中,实验时不要溅到实验台上。

30. 如果老师要求你辨别气体的气味,请使用招气入鼻法,切勿凑到容器开口上方直接闻。

31. 浓硫酸和水混合时,注意要先把水倒入容器,然后缓慢地把酸加入水中,千万不能颠倒次序。

32. 在实验过程中,千万不要把试剂洒出来。如果有化学试剂溅到皮肤或衣服上,必须马上用大量的清水冲洗,同时向老师报告。

## ● 玻璃器皿使用安全

33. 不要将玻璃管或温度计强行塞入橡皮塞或橡皮管中。如果实验需要,可以请老师帮助你把玻璃管或者温度计塞好。

34. 在使用酒精灯加热烧杯时,请使用石棉网,以避免玻璃器皿与火焰直接接触。另外,若玻璃器皿外表没有完全干燥,不能进行加热。

35. 注意烫的玻璃器皿看上去就和冷的一样,因此千万不要在未用手背试过温度前就贸然用手直接拿取。必要时应使用隔热手套。

36. 不要使用已经破裂或有缺口的玻璃器皿。如果发现玻璃器皿有损坏,应立即向老师报告,

然后把它放到指定的回收箱中。

37. 不要用实验室的玻璃器皿盛装食物。

38. 实验结束后,要将玻璃器皿彻底洗净。

### 实验结束规定

39. 实验结束后,要把工作区域整理、清洗干净,所有的仪器都要放回实验室指定的位置。

40. 按老师的要求处理实验废弃物。

41. 每一次实验结束后都要洗手。

## 理解实验室安全守则



一、观察图1中的几幅图,说明图中所示的操作为什么不安全。



1. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



2. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



3. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

图1

二、下面是实验室里的一些情景,若符合安全规则,请写“对”;若不符合,请写“错”,并修改操作步骤。

1. 小红口渴了,她用清水洗了一个烧杯,倒入饮用水喝了起来。

2. 夏天到了,天气炎热。小明进入实验室后就脱掉鞋子开始做实验,实验完毕,光脚走到水槽边,清洗玻璃仪器。

3. 小亮清洗玻璃仪器时,用水泼向小明。接着,小勇也向小明泼水。他们在实验室泼水、嬉闹。

4. 在一次实验中,小燕决定将实验步骤中没有要求相互混合的两种化学药品混合。因为她很想知道混合后将会发生什么变化。

## 科学探究的一般过程和能力要素



探究学习可以使我们经历探究过程以获得理解能力的发展和深层次的情感体验,建构知识,掌握解决问题的方法。随着知识经济浪潮席卷而来,知识的更新速度不断加快。通过探究学习所培养的能力正是适应未来社会发展所必须具备的能力。

探究学习的一般过程如图2所示。

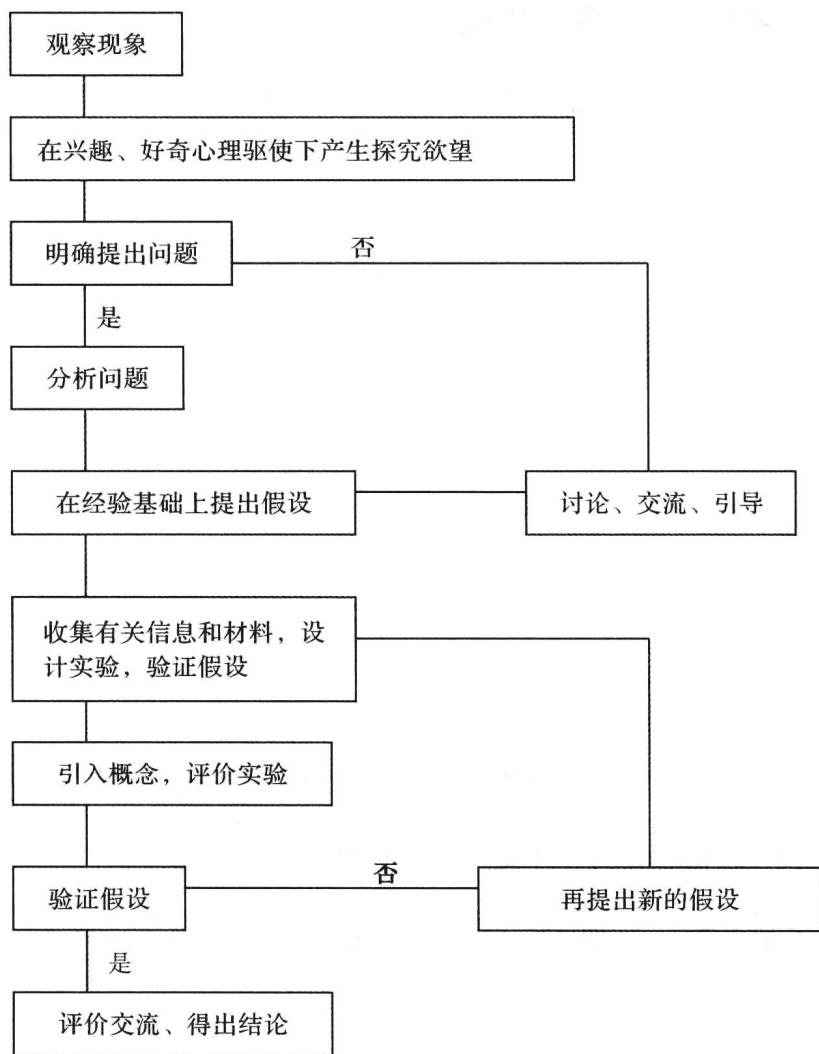


图2

一个相对完整的探究活动通常包含的能力要素有八个方面:提出问题、猜想与假设、制定计划、进行实验、收集证据、解释与结论、反思与评价、表达与交流。



| 要素    | 目标                                                                                                                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 提出问题  | 1. 能从日常现象或化学学习中,经过启发或独立地发现一些有探究价值的问题。<br>2. 能比较清楚地表述所发现的问题。                                                                                           |
| 猜想与假设 | 1. 能主动地或在他人的启发下对问题可能的答案作出猜想或假设。2. 具有依据已有的知识和经验对猜想或假设作初步论证的意识。                                                                                         |
| 制定计划  | 1. 在教师指导下或通过小组讨论,提出活动方案,经历制定科学探究活动计划的过程。2. 能在教师指导下或通过小组讨论,根据所要探究的具体问题设计简单的化学实验方案。具有控制实验条件的意识。                                                         |
| 进行实验  | 1. 能积极参与做化学实验。2. 能顺利地完成实验操作。3. 能在实验操作中注意观察和思考相结合。                                                                                                     |
| 收集证据  | 1. 具有较强的实证意识。2. 学习运用多种方式对物质及其变化进行观察。3. 能独立地或与他人合作对观察和测量的结果进行记录,并运用图表等形式加以表述。<br>4. 初步学会运用调查、资料查阅等方式收集解决问题所需要的证据。                                      |
| 解释与结论 | 1. 能对事实与证据进行简单的加工与整理,初步判断事实证据与假设之间的关系。2. 能依据一定的标准对物质及其变化进行简单的分类。3. 能在教师的指导下或通过与他人讨论对所获得的事实与证据进行归纳,得出正确的结论。4. 初步学会通过比较、分类、归纳、概括等方法认识知识之间的联系,形成合理的认知结构。 |
| 反思与评价 | 1. 有对探究结果的可靠性进行评价的意识。2. 能在教师的指导下或通过与他人讨论,对探究学习活动进行反思,发现自己与他人的长处以及存在的不足,并提出改进的具体建议。3. 能体验到探究活动的乐趣和学习成功的喜悦。                                             |
| 表达与交流 | 1. 能用口头、书面等方式比较明确地表述探究过程和结果,并能与他人进行交流和讨论。2. 与他人交流讨论时,既敢于发表自己的观点,又善于倾听别人的意见。                                                                           |

探究的一般过程是人为划分的,科学探究的要素是科学探究所包含的特征要素。科学探究的能力要素体现在科学探究的全过程中,渗透在科学探究的每一个环节中。

## 理解科学探究的要素



阅读下列叙述,回答有关问题:

1. 小明和家人利用寒假到海边度假。
2. 早晨 8:00,小明一家人就到海边散步。



3. 出门前,小明从天气预报中知道当天室外温度为  $-1^{\circ}\text{C}$ 。
4. 小明注意到附近大楼房顶上有积雪,悬挂着冰凌。
5. 小明还注意到沙滩里有一汪海水。
6. “为什么房顶上的水结冰,海里的水没有结冰呢?”
7. 爸爸说:“可能是海水中有盐,所以不会在  $-1^{\circ}\text{C}$  结冰。”
8. 爸爸接着说:“而且我认为换个时间,只要这些条件相同,结果也一样。”
9. “你怎么能这么肯定呢?”小明说。
10. 爸爸说:“冬天下雪后,为了尽快清除道路上的积雪,工人们采用往冰雪上撒盐的方法,马路上的冰雪很快就溶化了。这说明盐水结冰的温度比淡水的温度低。”
11. “能不能在实验室复现这些现象呢?”“当然可以。”
12. 小明回到住处后,取来一些海水和淡水,将它们同时置于  $-1^{\circ}\text{C}$  的环境中。不久,淡水就结冰了,而海水没有结冰。

回答问题:

用上述材料中相应内容的数字序号填空。

- A. 上述叙述中,属于猜测的是哪一条? \_\_\_\_\_。
- B. 上述叙述中,提出问题的是哪一条? \_\_\_\_\_。
- C. 上述叙述中,描述实验过程的是哪一条? \_\_\_\_\_。
- D. 上述叙述中,包含假设的是哪一条? \_\_\_\_\_。
- E. 上述叙述中,哪几条包含有效的数据? \_\_\_\_\_。
- F. 上述叙述中,描述观察过程的是哪几条? \_\_\_\_\_。
- G. 上述叙述中,能对此猜测提供有力实证的是哪一条? \_\_\_\_\_。

## 链接中考



1. (2005 年,北京)用酒精灯给物质加热时,应使用酒精灯火焰的( )。
  - A. 焰心部分
  - B. 内焰部分
  - C. 外焰部分
  - D. 任何部分
2. (2005 年,河北)托盘天平是科学实验中常用的仪器。下列关于其使用的说法不正确的是( )。
  - A. 称量物体前首先应估计被测物体的质量,以免超过量程
  - B. 称量时,向右移动游码,相当于向右盘加砝码
  - C. 不管桌面是否水平,只要调平横梁就可以称量
  - D. 不能把化学药品直接放在托盘上称量
3. (2005 年,北京)做化学实验必须注意安全。下列属于安全操作的是( )。
  - A. 用嘴吹灭燃着的酒精灯
  - B. 点燃氢气前,检验氢气的纯度
  - C. 加热试管中的液体时,试管口对着人
  - D. 浓硫酸不慎沾在手上,立即涂上大量氢氧化钠溶液
4. (2004 年,安徽)图 3 实验操作正确的是( )。

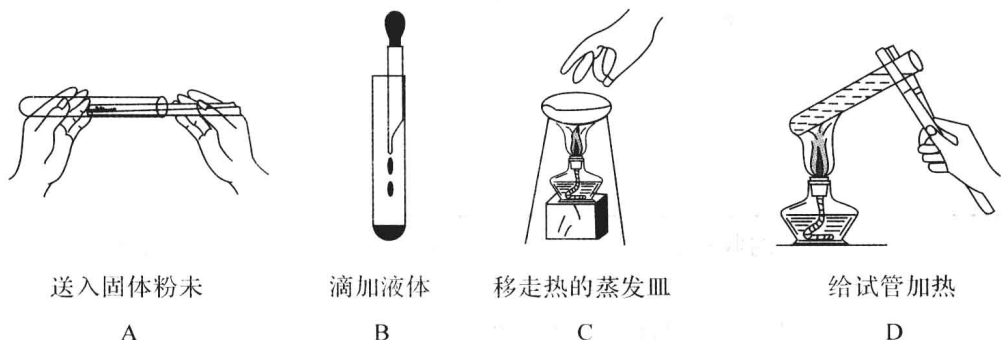


图3

5. (2005年, 厦门) 小明等四名同学寻找常温下能加速过氧化氢分解的物质, 并通过实验对比。在对比实验过程中的如下操作, 你认为不正确的是( )。

- A. 在同组实验时, 都使用量筒量取相同体积的过氧化氢溶液
- B. 在同组实验时, 都使用托盘天平称取相同质量的固体样品
- C. 在同组实验时, 控制同组实验的浓度、用量等条件一致
- D. 在同组实验时, 其中一个实验使用酒精灯加热

6. (2005年, 桂林) 小玲猜测一瓶久置于空气中的  $\text{NaOH}$  溶液中含有  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 她设计了下列实验。你认为能对此猜测提供有力实证的是( )。

- A. 滴加  $\text{CuSO}_4$  溶液
- B. 滴加稀盐酸
- C. 滴加酚酞试液
- D. 滴加石蕊试液

7. (2005年, 长沙) 请指出下列操作可能造成的不良后果

- (1) 胶头滴管取用试剂后, 将其倒置\_\_\_\_\_;
- (2) 倾倒液体药品时, 试剂瓶标签没有向着手心\_\_\_\_\_;
- (3) 加热固体时, 试管口没有略向下倾斜\_\_\_\_\_;
- (4) 蒸发溶剂时, 未用玻璃棒搅拌\_\_\_\_\_。

8. (2005年, 宜昌) 图4所示的甲、乙两个实验有共同点: 集气瓶底部预先均装有少量水。它们的作用分别是:

甲中\_\_\_\_\_;

乙中\_\_\_\_\_。

我认为将乙中的水换成另一种溶液, 效果会更好。我能写出体现该溶液作用的化学方程式:

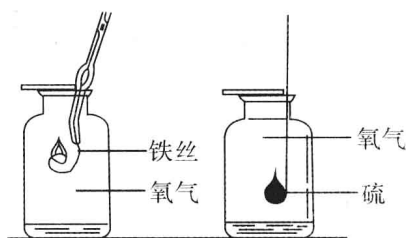


图4

9. (2005年, 黄冈) 实验室开放日, 我与小娜、小佳、小华、小丽等同学来到实验室, 看到实验桌上摆放着四瓶无标签的试剂, 分别是两瓶固体和两瓶液体, 我们决定对“固体与液体”之间的反应进行一些探究。

(1) 小娜同学从一瓶固体和一瓶液体中各取少量试剂于试管中进行混合, 立即产生了一种无色气体, 对气体是何物质, 同学们进行了大胆的猜想, 小佳同学猜想产生的气体可能是

①\_\_\_\_\_; ②\_\_\_\_\_;

(2) 我想设计一个实验证明小佳同学猜想①是正确的, 实验设计如下:

| 实验步骤 | 现象及结论 |
|------|-------|
|      |       |

(3) 小华想用图 5 给定的收集装置收集一瓶小佳同学猜想②中的气体, 则气体由\_\_\_\_\_ (填 a 或 b) 端进入。

(4) 小丽同学从另外两瓶试剂中各取少量试剂于试管中, 发现混合后, 固体发生了变化, 但无气泡放出。请你对加入试管中的固体和液体从反应类型、物质类别等方面进行了大胆的猜想:

猜想一: \_\_\_\_\_;

猜想二: \_\_\_\_\_;

猜想三: \_\_\_\_\_;

.....

10. (2005 年, 厦门) 图 6 是市场上销售的充气包装的食品, 它使用的是什么气体呢? 某兴趣小组对此进行了研究。

(1) 经访问有关人员, 了解到这样包装的目的是为了防止食品挤压变形或食品腐烂, 且从经济性、环保等因素考虑, 工厂使用的包装气体是空气或空气的成分之一。请你以此调查结果为依据, 对包装气体的成分提出一种猜想, 并说明你猜想的依据。

|          | 猜想一 | 猜想二 | 猜想三 |
|----------|-----|-----|-----|
| 我对气体的猜想是 |     |     |     |
| 我猜想的依据是  |     |     |     |

(2) 请设计实验, 检验上述一种猜想的正确性, 填写下列实验报告。

| 实验方法与操作 | 可能观察到的现象及结论 |
|---------|-------------|
|         |             |

(3) 从获得气体的难易程度和经济性考虑, 若只是为了防止食品挤压变形, 最好使用的气体是\_\_\_\_\_。

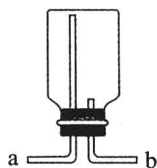


图 5

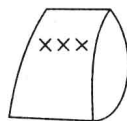


图 6

## 二、探究案例

### 1 蜡烛的燃烧

#### 实验情景



点燃一只酒精灯,可以较清晰地看到酒精灯的火焰分为外焰、内焰、焰心三层,三层火焰的颜色分层很明显。而点燃一支蜡烛,却只能看清两层火焰,外焰与内焰之间分层不明显,均为亮黄色。蜡烛熄灭后从灯芯上冒出白烟。



#### 探究活动

##### 提出问题

怎样才能观察到蜡烛燃烧时的三层火焰呢?

##### 猜想与预测

蜡烛内焰产生的黑烟较多,燃烧时黑烟扩散到外焰,黑烟进一步燃烧发出亮光。所以,只能看到蜡烛燃烧的两层火焰。

如果用一根竹质的牙签横切蜡烛的火焰,由于各层火焰的温度不一样,牙签被烧焦的情况会不一样。

##### 收集资料

1. 酒精、蜡烛、木质火柴梗、竹质牙签等都是可燃物,它们都含有碳元素,属于有机物,燃烧时都会产生黑烟,有的产生黑烟较多,有的产生黑烟较少。有机物燃烧产生的黑烟叫炭黑,炒菜的锅的反面总是黑色的,也就是这个原因。

2. 生活经验告诉我们,用松木做的火柴梗,其木纤维的排列较疏松;用竹做的牙签,其木纤维的排列较致密。火柴梗比牙签易燃,这有利于在实验中堆积内焰产生的炭黑。但火柴梗的表面不够平整光滑,多有发叉或起毛,在实验时易造成很大的误差。竹质的牙签,用小刀稍稍刮一刮,表面非常平整光滑,实验后观察到的现象较明显,误差较小。

3. 实验材料:用于照明的蜡烛、木质火柴、竹质牙签、小剪刀、木块、烟灰缸等。

##### 实验过程

1. 选择一支形状比较规则的、灯芯比较粗一点的蜡烛,用小剪刀剪去烛芯烧焦的部分。把蜡烛直立在木块上,取一根火柴点燃蜡烛并将烛芯拨正,把用过的火柴梗放到烟灰缸里。

2. 等到蜡烛燃烧正常时,选取一根表面平滑而没有起毛发叉的竹质牙签,在离烛芯约1厘米的地方迅速横切蜡烛的火焰2~3秒后取出。

3. 从中间向两边观察牙签被烧焦的情况,呈左右对称(如图7所示),牙签被烧焦的地方比较明显地分为三层。内焰层的黑色最深,外焰层的黑色次之,焰心层的黑色不够明显或只有淡淡的痕迹。

4. 用抹布轻轻擦拭牙签黑色最深的地方,可见黑色的烟灰。

图7

注意:蜡烛是易燃物,实验地点应该远离其他易燃、易爆物品,注意防火。在实验中,手和衣物不要接触蜡烛的火焰,以免烧伤。

### 解释与结论

蜡烛的火焰有三层,由外向内依次分为外焰、内焰、焰心。外焰的温度最高,内焰的温度次之,焰心的温度最低。

### 反思与评价

内焰层为什么会比外焰层的黑色深呢?因为这一层缺少氧气,石蜡蒸气与氧气接触不充分,燃烧不充分,使得内焰层火焰中的黑烟较多。虽然在牙签上这一层颜色较黑,但用抹布可轻轻地擦掉这些黑烟。外焰层的石蜡蒸气与氧气充分接触,充分燃烧,放出大量的热量,外焰的温度比内焰的温度高得多。所以从牙签的中间向两边观察,现象呈左右对称,牙签外层的炭化现象最严重,说明外焰的温度最高;牙签中间只有淡淡的痕迹,说明焰心温度最低。



## 进一步探究

### 提出问题

蜡烛燃烧生成哪些新物质?

### 猜想与预测

蜡烛燃烧有\_\_\_\_\_生成。

### 收集资料

1. 蜡烛的成分很复杂,主要由碳、氢、氧等元素组成。蜡烛燃烧是蜡烛里的物质与空气中的氧气发生化学反应的过程。
2. 蜡烛燃烧时火焰中有少量的黑烟形成,蜡烛燃烧后没残留物,所以蜡烛燃烧的产物都扩散到空气中去了。
3. 有机物燃烧一般有二氧化碳和水等物质生成。二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊,水蒸气遇到冷玻璃片会凝聚成小水珠。

### 实验过程

设计实验方案,把实验过程、现象、分析与结论填写在下表中。

| 实验过程或装置图                                 | 实验现象 | 分析与结论 |
|------------------------------------------|------|-------|
| <br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |      |       |



1. (2005 年,兰州)在生产、生活中的下列变化,属于物理变化的是( )。

A. 冶炼钢铁      B. 蜡烛燃烧      C. 冰雪融化      D. 粮食酿酒

2. (2003 年,宁夏)熄灭蜡烛火焰的最简便的方法是\_\_\_\_\_;熄灭酒精灯火焰的规范操作方法是\_\_\_\_\_。这两种方法的主要原理分别是\_\_\_\_\_。

3. (2003 年,江西)某同学对蜡烛(主要成分是石蜡)及其燃烧进行了如下探究。请填写下列空格:

(1)取一支蜡烛,用小刀切下一小块,把它放入水中,蜡烛浮在水面上。结论:石蜡的密度比水\_\_\_\_\_。

(2)点燃蜡烛,观察到蜡烛火焰分为外焰、内焰、焰心三层。把一根火柴梗放在蜡烛的火焰中(如图 8)约 1 秒后取出,可以看到火柴梗的\_\_\_\_\_处最先炭化。结论:蜡烛火焰的\_\_\_\_\_层温度最高。

(3)再将一只干燥的烧杯罩在蜡烛火焰上方,烧杯内壁出现水雾。片刻后取下烧杯,迅速向烧杯内倒入少量澄清的石灰水,振荡,澄清的石灰水变浑浊。结论:石蜡中一定含有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_元素。

4. (2004 年,沈阳)小杰设计了如图 9 所示装置(铁架台等固定装置略去)来验证石蜡中含碳、氢两种元素。装置 A 中可观察到\_\_\_\_\_,证明石蜡中含有\_\_\_\_\_元素;装置 B 中可观察到\_\_\_\_\_,证明石蜡中含有\_\_\_\_\_元素。(提示:无水硫酸铜粉末是白色的,遇水变成蓝色)

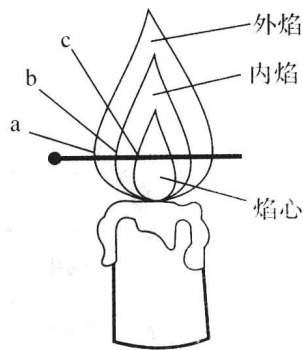


图 8

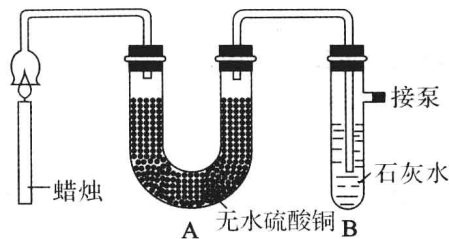


图 9

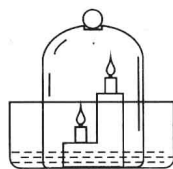


图 10

5. (2001 年,宜昌)如图 10,水槽内盛有少量新制的澄清石灰水,点燃阶梯上的蜡烛,将玻璃钟罩倒扣在水槽内,观察到蜡烛\_\_\_\_\_熄灭,原因是\_\_\_\_\_,还观察到\_\_\_\_\_,其反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(提示:二氧化碳与熟石灰反应生成碳酸钙沉淀和水,二氧化碳、水、熟石灰、碳酸钙的化学式分别是:  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ )