

63%的考生在期待着……

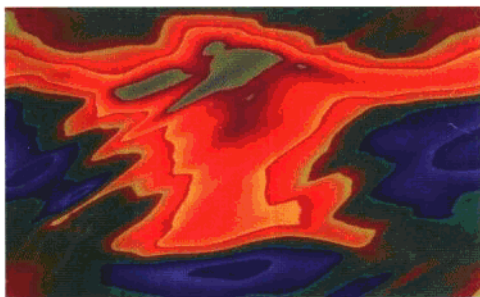
**希扬**——总主编

# 高考大捷径

规范 · 准确 · 快捷 · 高效

直击考点 · **化学实验**

- 聚焦高考热点
- 跟踪实战训练
- 洞察应试规律
- 才华驰骋考场



此书为中等水平以上考生报考名校而著

 文匯出版社

63%的考生在期待着……

# 高考大捷径

希扬

——总主编

规范 · 准确 · 快捷 · 高效

直击考点 · [化学实验]

本册主编 / 季广生    编写 / 李凤豪    李素质



文匯出版社

图书在版编目(CIP)数据

高考大捷径·直击考点(化学实验)/季广生主编.

上海:文汇出版社,2001.7

(一学百通丛书/希扬主编)

ISBN 7-80531-980-4

I. 高... II. 季... III. 化学实验-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 031038 号

---

高考大捷径·直击考点(化学实验)

总 主 编/希 扬

主 编/季广生

副 主 编/李凤豪 李素质

责任编辑/任雅君

特约编辑/程 玲

封面装帧/周夏萍

出版发行/文汇出版社

上海市虎丘路 50 号

(邮政编码 200002)

经 销/全国新华书店

印刷装订/江苏昆山亭林印刷总厂

版 次/2001 年 7 月第 1 版

印 次/2001 年 7 月第 1 次印刷

开 本/850×1168 1/32

字 数/200 千

印 张/9.75

印 数/1-10000

ISBN7-80531-980-4/G·557

定 价/12.00 元

# 你的高考将会因此而精彩

## ——《高考大捷径——直击考点》序

中国是一个考试大国，高考是一个数百万人参加的关系到人生前途的大决战。由于高考政策的放宽，现在参加高考的不仅有浩浩荡荡的中学生大军，而且还有一支年龄参差不齐，婚姻状况各异的应考队伍，所以，竞争之激烈，甚至说竞争之残酷，是可以想象的。

备战高考，由于各个考生的具体情况不同，复习方法也会不同，但是“用最短的时间取得最佳的复习效果”，是每个考生追求的共同目标。这套《高考大捷径——直击考点》，就是专为考生备战高考而提供的“短、平、快”复习法。

本套书由多年辅导高考、有丰富经验的名师编著。他们根据“考试说明”和高考改革的新趋势，引导你避开繁琐，直击考点。

本书精选了近年来高考中出现的典型题、根据教改精神出现的新型题和将要出现的动向题，进行了精辟的解析，指导考生进行严格训练。它重在点拨方法、避开误区、指点迷津，把握规律；它讲究解题的规范、准确、快速、高效，力求达到“在最短的时间取得最佳的复习效果”。

“高考大捷径”——

将使你的高考因此而精彩！



# 丛书编委会

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 总主编 | 希 扬 |     |     |
| 副主编 | 黄文斐 |     |     |
| 编 委 | 韦建文 | 徐 凡 | 郑福民 |
|     | 张 箭 | 李开祥 | 高利民 |
|     | 季广生 | 许维钊 | 章守如 |
|     | 孙济占 | 杨 萍 | 赵彩华 |
|     | 曹海平 | 蒋 建 | 阳正纪 |
|     | 梁为富 | 李 进 | 杨康平 |
|     | 胡晓红 | 李风豪 | 李素质 |
|     | 陈满仓 | 李 冬 | 李俊峰 |
|     | 刘书靖 | 华勤远 |     |

# 前 言

化学是以实验为基础的学科。通过实验去激发学习兴趣,帮助学生形成概念,获取知识和技能,培养学生实事求是、严肃认真的科学态度和科学方法,是推进素质教育和培养实验创新思维的重要手段,也是培养观察能力和实验能力的极好途径。为此,我们根据人教社高中教材(试用本)中的实验内容以及最新高考《考试说明》编写了本书。在编写中以系统掌握实验知识为主,从简到繁,从易到难,将实验的重点、难点以题解的形式展示出来,并注重解题思路的精析和提炼。在试题的选取上注重典型性、题型的多样性和新颖性,以求帮助读者舍拙求巧活化思路,举一反三,触类旁通,并力求探索实验内容在今后高考中发展的趋势,强调实验的综合和创新能力。因而在书中设置有“实验要点点拨”、“实验考点精析”、“实验能力训练”等栏目。在一些实验题中,除解析外还增加“点评”栏目,以帮助读者梳理知识,探索解题规律。由于实验内容面广,该书也适用于高中各年级学生和教师作参考用书。

在编写过程中,我们刻意突出重点,重视学生的实验基本功训练和能力培养,愿本书对读者有所帮助。由于时间有限,书中难免有不妥之处,敬请批评指正。

编 者

## 写在前面的话

### 一、高考考查内容

1. 了解化学实验常用仪器的主要用途和使用方法。
2. 掌握化学实验的基本操作。
3. 掌握常见气体的实验室制法(包括所用试剂、仪器、反应原理和收集方法)。
4. 综合运用化学知识对常见的物质(包括气体物质、无机离子)进行分离、提纯和鉴别。
5. 掌握化学实验的记录方法和运用化学知识设计一些基本实验。
  - (1) 根据实验现象,观察、记录、分析或处理数据,得出正确结论。
  - (2) 根据实验试题要求,设计基本实验方案。
  - (3) 能绘制和识别典型的实验仪器装置图。
6. 以上各部分知识与技能的综合应用。

1

### 二、高考考什么?

1. 用正确的化学实验基本操作来完成规定的“学生实验”的能力

正确的化学实验基本操作是前人在实践的基础上总结出来的,它是顺利、安全地进行化学实验的可靠保证。化学实验的基本技能、技巧,是规范地进行化学实验的基本功,必须给予足够的重视。在高考化学试题对化学试验的基本操作考查中,既有常见仪器的主要规格及其使用,又有实验操作;既有对正确操作的了解,又有对错误操作的辨认。

中学教学大纲里规定的学生实验,基本上是为了紧密配合学生课堂学习,为培养学生动手能力而设置的典型实验。它们既为学习者将来参加社会实践或进一步学习打下必要的良好基础,也是构成人才科学素质的重要组成部分。因此,在历年高考化学试题中都对其赋予了足够的重视。有时是直接考查某一“学生实验”,也有时是按照某些“学生实验”的基本要求,或由其发展、派生出来的内容来

命题,借以考查本项实验能力。

近年来,高考化学试题中的实验试题,力求对真正做过实验的考生特别有利,有意使那些在平时学习中只看不做、只动口不动手的学生极易失分,这是高考化学试题一个值得重视的发展变化。

## 2. 观察、记录实验现象,分析实验结果,处理实验数据,得出正确结论的能力

化学实验过程是一个手、脑并用的过程。化学实验现象常有物态变化以及声、光、电、热等物理现象伴生,更有以不同现象为表征的新物质生成。

在进行化学实验时必须对这些诸多因素的事实进行全面观察。观察化学实验需要采用肉眼观察或仪表测试等多种手段,以得出全面的观察结果。

既然化学实验的目的是获得某些知识和探求某种客观规律,因而观察的记录对所得实验结果和数据的分析和处理就显得十分重要。它们是思维再加工的过程,是一种认识的飞跃。

在高考化学试题考查实验能力的题目中,对实验现象的考查,既可以是直接由实验现象得出正确的结论;也可以是将实验方法与正确的结论联系起来而进行的设问。对于实验结果的分析,一般地是要求考生分析实验的关键、细节以及产生的误差,等等。实验结果的处理,既可能只要求直接报告数据,也可能进一步要求从有关数据中归纳出定量的计算公式,绘制一定的变化曲线,以及找出事物之间的规律;既有对实验结果的定性处理,又有对实验结果的定量处理。

## 3. 初步处理实验中有关安全问题的能力

在化学实验中可能会接触到易燃、易爆、有毒的物质,但是,只要采取适当的安全防范措施,处理问题的措施得当,就完全可以控制事故的发生。为此,要求学生要有高度的安全意识,具有安全操作知识和处理安全问题的能力。

学生的安全意识有三个方面的含义:

对实验的认识应该十分明确,在化学实验过程中可能有哪些不安全的因素以及如何防范。

实验的操作方法和实验装置要正确、规范,以防止事故的发生。

一旦发生意外事故时,一定要镇定,动作要敏捷,采取的措施要得当,尽量使事故消灭在发生的初期。

安全意识也是未来公民科学素质的组成部分,因此,在高考化学试题中要考查安全操作的相关能力。

## 4. 识别和绘制典型的实验仪器装置图的能力

化学实验总要学生将一些仪器组装成为实验装置,因此,识别典型的实验仪

器装置和绘图,也是一种重要的能力。

近几年来,在高考化学试题中,对考生实验能力的考查主要通过下列方法来实现:

对于一些实验仪器和实验装置判断有无错误,有时还要求对错误的地方加以纠正。

对于试题所给出的单件仪器或小的装置先行识别,然后再组装成整体装置。绘出单件仪器或整体的装置图。

#### 5. 根据实验试题的要求,设计简单实验方案的能力

近年来,高考化学试题中对考生设计简单实验能力的考查赋予了较多的关注。其中包括:某个实验操作顺序的设计,确认某混合物组分实验的设计,验证化学原理的设计,测定物质纯度的设计;有定性的,也有定量的实验设计。

上述这类简单实验设计的试题,一般地都是思考性、综合性较强,有一定的难度,需要考生细心、冷静地审题,深入、全面地思考,从而能够得出合理的结果,这是一种较高水平的能力考查。

## 目 录

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| 写在前面的话 .....                      | ( 1 )         |
| <b>第一篇 常用仪器的使用 .....</b>          | <b>( 1 )</b>  |
| 一、加热仪器 .....                      | ( 1 )         |
| 二、计量仪器 .....                      | ( 4 )         |
| 三、存放或分离物质的仪器 .....                | ( 10 )        |
| 四、夹持仪器和其他常用仪器 .....               | ( 15 )        |
| <b>第二篇 实验基本操作 .....</b>           | <b>( 21 )</b> |
| 一、试剂的存放和取用 .....                  | ( 21 )        |
| 二、物质的溶解、过滤、加热蒸发、结晶、升华、萃取和分液 ..... | ( 25 )        |
| 三、仪器的洗涤, 试纸、试剂的使用 .....           | ( 32 )        |
| 四、配制一定物质的量的浓度的溶液 .....            | ( 37 )        |
| 五、中和滴定 .....                      | ( 42 )        |
| 六、实验基本操作典型事例 .....                | ( 47 )        |
| 七、阿伏加德罗常数的测定 .....                | ( 51 )        |
| 八、实验室安全和意外事故的处理 .....             | ( 54 )        |
| <b>第三篇 物质的分离和提纯 .....</b>         | <b>( 61 )</b> |
| 一、物理方法分离和提纯物质 .....               | ( 61 )        |
| 二、化学方法分离和提纯物质 .....               | ( 67 )        |
| 三、有机物的分离和提纯 .....                 | ( 77 )        |
| <b>第四篇 物质的制取 .....</b>            | <b>( 82 )</b> |
| 一、常见气体的制取 .....                   | ( 82 )        |
| 二、重要有机物的制取 .....                  | ( 110 )       |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| <b>第五篇 物质的检验</b> .....   | (136) |
| 一、常见气体的检验 .....          | (136) |
| 二、几种阳离子的检验方法——焰色反应 ..... | (139) |
| 三、常见阳离子的特性及检验 .....      | (140) |
| 四、常见阴离子的特性及检验 .....      | (141) |
| <b>第六篇 实验设计</b> .....    | (157) |
| 一、制取实验设计 .....           | (157) |
| 二、综合实验设计 .....           | (192) |
| <b>第七篇 实验综合训练</b> .....  | (226) |
| 综合训练(一) .....            | (226) |
| 综合训练(二) .....            | (236) |
| 综合训练(三) .....            | (249) |
| 综合训练(四) .....            | (260) |
| <b>参考答案</b> .....        | (275) |

## 第一篇

## 常用仪器的使用

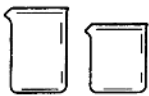
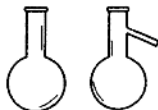
## 一、加热仪器

能加热的仪器有：试管、蒸发皿、坩埚、烧杯、锥形瓶、烧瓶等。

## 实验要点点拨

| 仪 器                                                                                                      | 用 途                    | 注 意 事 项                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>试管<br>图 1-1         | 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；盛放液体物质时，不应超过容积的 $\frac{1}{3}$ ，以免加热或振荡时液体溅出。                                                     |
| <br>蒸发皿<br>三脚架<br>图 1-2 | 用于溶液的浓缩和蒸发提纯，可直接加热。    | 加热时放在铁架台的铁圈上或三脚架上，要用坩埚钳放上取下；加热后如需立即放在实验台上，要垫上石棉网，以免烫坏实验台。<br>浓缩溶液时，蒸发皿中盛放的溶液最多不超过容积的 $\frac{2}{3}$ 。不宜浓缩强碱溶液。 |
| <br>坩埚<br>图 1-3       | 用于对固体物质的高温灼热。          | 使用时要放在泥三角上直接加热，取用时要用坩埚钳。<br>不可用于碱的加热熔融。                                                                       |

(续表)

| 仪 器                                                                                                        | 用 途                                   | 注 意 事 项                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| <br>烧杯<br>图 1-4           | 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。<br>不可在烧杯中长期存放化学药品。        |
| <br>锥形瓶<br>图 1-5          | 用于中和滴定和气体发生装置,也可用于加热液体。               | 加热时应放置在石棉网上,使受热均匀。<br>在蒸馏实验中,与牛角管连接作为馏分的接受器。 |
| <br>圆底烧瓶    蒸馏烧瓶<br>图 1-6 | 用于制备气体的反应容器,有圆底和平底。带支管的蒸馏烧瓶用于蒸馏液体混合物。 | 加热时应放置在石棉网上,使受热均匀。                           |

### 实验考点精析

【实验题 1】 下列仪器加热时,不需垫石棉网的是 ( )

A. 蒸发皿;      B. 烧杯;      C. 锥形瓶;      D. 烧瓶。

【解析】 以上四种仪器都可以加热,其中烧杯、烧瓶、锥形瓶都是玻璃仪器,如果用酒精灯直接加热,可能会使仪器受热不均匀而使仪器破裂。实验室中常用的蒸发皿都是瓷质的,可以直接加热而不至于破裂。

【答案】 A

【点评】 应熟悉常用仪器的使用注意事项。

**【实验题 2】** 在给试管中的物质加热的过程中,切忌让试管底部接触酒精灯芯,这是因为 ( )

- A. 易使试管底部熔化;
- B. 灯芯温度低,易使热的试管骤冷而破裂;
- C. 将使酒精灯燃烧不完全;
- D. 将使酒精灯熄灭。

**【解析】** 酒精灯的外焰的温度最高,内焰温度较低,焰心的温度最低,当遇到强热的试管底部时,可能会使试管炸裂。

**【答案】** B

**【点评】** 酒精的沸点  $78^{\circ}\text{C}$ ,在焰心中是液体酒精,温度低于  $78^{\circ}\text{C}$ ,遇骤冷时,高温下的试管底部因遇冷收缩而破裂,使实验无法继续,甚至酿成事故。

**【实验题 3】** 下列基本操作不正确的是 ( )

- A. 向酒精灯里添加酒精,不可超过酒精灯容积的  $2/3$ ;
- B. 给试管里液体加热,液体不可超过试管容器的  $2/3$ ;
- C. 用试管夹夹持试管,试管夹在距离管底的  $2/3$  处;
- D. 用蒸发皿蒸发溶液,溶液体积不可超过蒸发皿容积的  $2/3$ 。

**【解析】** 给试管加热时,液体剧烈沸腾,可能从管口冲出造成意外。

**【答案】** B

**【点评】** 试管里的液体不可超过试管容积的  $1/3$ 。

3

### 实验能力训练

1. 下列仪器不能受热的是 ( )  
A. 烧杯; B. 蒸发皿; C. 试管; D. 量筒。
2. 下列仪器可直接加热的是 ( )  
A. 容量瓶; B. 蒸发皿; C. 烧瓶; D. 锥形瓶。
3. 下列仪器可隔着石棉网加热的是 ( )  
A. 坩埚; B. 烧瓶; C. 烧杯; D. 容量瓶。
4. 下列反应用水浴加热的是 ( )  
A. 银镜反应; B. 石蜡催化裂化; C. 制乙酸乙酯; D. 制硝基苯。
5. 下列实验不需要用温度计控制温度的是 ( )  
A. 制乙烯; B. 制硝基苯;  
C. 制乙酸乙酯; D. 乙酸乙酯的水解。

6. 下列仪器① 集气瓶、② 量筒、③ 烧杯、④ 表面皿、⑤ 蒸发皿、⑥ 容量瓶、⑦ 烧瓶,能用酒精灯加热的是 ( )
- A. ②③⑤; B. ③⑥⑦; C. ①③④; D. ③⑤⑦.
7. 下列操作或使用正确的是 ( )
- A. 蒸发皿可用于蒸发和浓缩溶液,又可用于干燥吸潮了的固体;  
B. 瓷坩埚既可用于灼热各种钠的化合物,又可用于结晶水合物的测定;  
C. 作过酚醛树脂实验的试管用酒精浸泡后洗涤;  
D. 凡是玻璃仪器用于加热时都需垫石棉网.
8. 下列有关实验注意事项,主要不是从安全因素考虑的是 ( )
- A. 实验室制取氧气的反应物中,不能混入可燃性物质;  
B. 加热液体时,玻璃容器底部不能跟酒精灯芯相接触;  
C. 点燃可燃性气体之前,要先检验可燃性气体的纯度;  
D. 过滤时,要使液体沿着玻璃棒流进过滤器中.
9. 下列实验现象的描述,正确的是 ( )
- A. 硫磺在氧气中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰;  
B. 铁丝在氧气中燃烧,火星四射,生成白色固体;  
C. 氢气在氯气中燃烧发出淡蓝色火焰;  
D. 一氧化碳在空气里燃烧发出亮黄色火焰.

## 二、计 量 仪 器

用于计量的仪器有:天平、量筒、移液管、滴定量、温度计、容量瓶等.

### 实验重点点拨

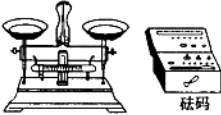
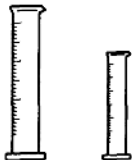
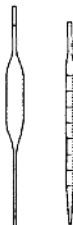
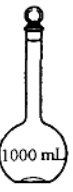
| 仪 器                                                                                             | 用 途                         | 操作及注意事项                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>托盘天平</p> | <p>用于粗略称量物质,能称准到 0.1 g.</p> | <p>称量前先把游码放在标尺的刻度零处,调节左右的平衡螺母,使天平平衡;称量时把称量物放在左盘,砝码放在右盘. 砝码要用镊子夹取. 先加质量大的,再加质量小的砝码,最后移动游码,使天平平衡;称量干燥固体药品,应在两个托盘上各放一质量相同的纸,易潮解药品,必须放在玻璃器皿里称量.</p> |

图 1-7

(续表)

| 仪 器                                                                                                                 | 用 途                                                          | 操作及注意事项                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>量筒</p> <p>图 1-8</p>            | <p>用于粗略量度液体体积。50 mL 量筒每小格代表 0.5 mL, 500 mL 量筒每小格代表 5 mL。</p> | <p>量液时, 量筒必须放平, 视线要跟量筒内液体的凹液面最低处相平。不能加热, 不能作反应容器。</p>                                             |
|  <p>移液管</p> <p>图 1-9</p>           | <p>准确量取一定体积的液体。管上有温度 20℃、容积、颈上有一圈刻度。分度移液管带有刻度。</p>           | <p>使用时用吸球从移液管上口吸液, 使液面高于刻度再调整液面; 放液时使尖端触及容器内壁, 使液体自然流下; 尖端残留液应保留, 不要吹入容器内。</p>                    |
|  <p>酸式滴定管 碱式滴定管</p> <p>图 1-10</p> | <p>用于中和滴定。滴定管的刻度从上到下, 数值由 0 到 25 或 50 mL, 每小格代表 0.1 mL。</p>  | <p>酸式滴定管不能盛放碱液, 防止活栓磨砂面被碱腐蚀, 使活栓转动不灵活甚至不能动; 碱式滴定管不能盛放强氧化剂, 防止橡皮导管被腐蚀; 读数时, 视线要跟管内液体的凹液面最低处相平。</p> |

(续表)

| 仪 器                                                                                                | 用 途                              | 操作及注意事项                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>温度计<br>图 1-11 | 用于测量温度.                          | 测量液体温度时要悬在液体中;测量蒸气温度时,应使水银球位于蒸气导管口下 0.5 cm 处;不能取出温度计读数;不能当玻璃棒用.                                                                                                                                               |
| <br>容量瓶<br>图 1-12 | 用于配制准确浓度溶液.瓶上有 20℃、容积字样、颈部有圆刻度线. | 不允许加热.使用前应先检查是否漏水.配制溶液时,如试样是固体,把称好的试样溶解在烧杯里;如果试样是液体,要用移液管或量筒移入盛少量水的烧杯中,先搅拌,使它混合均匀.烧杯用少量蒸馏水多次洗涤,洗涤液也移入容量瓶.向容量瓶中缓慢加蒸馏水,到接近刻度 2~3 cm 处,用胶头滴管滴入蒸馏水到标线.把容量瓶盖好瓶塞倒转和摇动多次.用毕的容量瓶应及时洗净,塞上塞子,并在磨口与瓶塞之间垫一纸条,防止再用时不易打开瓶塞. |

**实验考点精析**

**【实验题 1】** 准确量取 25.00 mL 高锰酸钾溶液,可选用的仪器是 ( )

- A. 50 mL 量筒; B. 10 mL 量筒;  
C. 50 mL 酸式滴定管; D. 50 mL 碱式滴定管.

**【解析】** 量筒是不能精确地计量的仪器,滴定管是较精确的计量仪器.准确量取 25.00 mL 溶液,应该用 50 mL 滴定管.又因为碱式滴定管的下端有一段橡皮管,高锰酸钾具有强腐蚀性,能腐蚀橡皮管,量取高锰酸钾溶液要用酸式滴定管.

**【答案】** C

**【点评】** 高锰酸钾溶液装入酸式滴定管,排出滴定管尖嘴气泡,记录读数.放出 25.00 mL 溶液,并及时关闭活塞.

**【实验题 2】** 实验室里需用 480 mL 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的硫酸铜溶液,现选取