

名校好题

名校名师 绝妙好题 专题专练 打造高分

高中 化学分册 化学实验与化学计算

稳
操
胜
券

最好的题目
最详尽的讲解
最完备的知识体系
最苛刻的选取题目的标准

mingxiaohaoti

开明出版社
press

名校好题

名校好题 名校好题 名校好题 名校好题

高中

化学分册

名校好题



名校好题

名校好题

高中化学分册

化学实验与
化学计算

主编 卢明

mingxiaohaoti

开明出版社

名校好题编委会

黄文选	张德利	冯燕英	李松文
李家智	李隆顺	李宝林	陈立华
陈英杰	林文俊	赵 环	赵 玮
卢 明	曹柏树	刘学勇	蓝 洋
张绍田			

本册主编	卢 明		
编 者	宁尚林	何祖元	王 贵
	傅全安	柏 云	杨宜春
	秦 蕾		

总 策 划	焦向英	
策划执行	马小涵	林水平
责任编辑	马小涵	

名校好题

高中化学分册
化学实验与化学计算

卢 明 主编

*

开明出版社出版发行

(北京海淀区西三环北路 19 号外研社大厦 邮编 100089)

保定市印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

开本: 787×1092 1/16 印张: 8.25

2002 年 2 月北京第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-80133-601-1/G·527 定价: 9.00 元

[素质教育≠不考试]

素质教育作为培养跨世纪人才的教育思想与模式已成为我国教育界的共识，然而推行素质教育决不是要摒弃考试。迄今为止，在全世界的教育领域内，考试仍不失为一种最有效的教育质量评价和人才选拔的工具。正如英国著名数学家G. H. 哈代所说：“了解一个人的惟一方法是考试，无论是数学、文学，还是哲学……无一例外。”我们真正要扭转的是普通教育“片面追求升学率”的应试教育现状，反对一切为了应付考试的“题海战术”，还学生以自主学习的动力。

[高分≠题海战术]

中、高考的试题改革，已从考察学生掌握知识的情况，转移到考察学生掌握学习方法，综合运用各种知识的能力。淹没在题海中会毁掉学生，死记硬背拿不了高分。素质教育归根结底要教给学生点金术，在培养学生的思维能力上下扎扎实实的功夫。实践证明，决不能只一味地让学生一道道题做下去，关键要教给他们解题的思路、方法、步骤，提高他们举一反三、触类旁通的能力。

正是基于以上对教育教学的深入思考，我们组织教学一线的诸位专家，精心编写了这套《名校好题》丛书系列，以帮助广大学生以最短的时间、最好的效果，高效率掌握知识提高能力，在科学方法的指导下，聪明地考出好成绩。

致读者

mingxiao

《名校好题》“好”在这里

[第一，书中所选均是“一可当十”的名题好题。]

入选《名校好题》的题目出自以下范围：

① 1991~2001年北京、上海高升学率、高教学质量地区以及重点学校的质量检测题、期中期末测试题、高考模拟题；

② 1991~2001年湖北、湖南、江苏、浙江、东北等各省高升学率、高教学质量的市、区以及重点学校的质量检测题、期中期末测试题、高考模拟题；

③ 近年的全国高考试题、全国春季高考试题、上海高考试题；

④ 近年全国各类学科竞赛中难度适合的精彩名题；

⑤ 《名校好题》编委会为广大考生度身定制的综合性和精华好题。

这些题目均“出身名门”，且又经过了编者严格的层层筛选，其具体选题标准为：例题要求有代表性，利于全面剖析知识点，涵盖该知识点的各种考查角度；习题要求题型新颖有特色，力求将知识点可以考查到的重点、难点全部给以反映；题目综合性要强，以培养学生融会贯通的能力，迎合目前高考综合考试的大趋势。

[第二，编写体系完善科学，使诸多好题“物尽其用”，“好”副其实。]

《名校好题》基于小学到中学各个学科的知识体系，按照知识专题编写而成。高中按专题将每科细分为两到三册；初中和小学则一科一册，在册内划分专题。这样既适于配合学习巩固新知，又适于临考复习，学生也可以挑选自己的薄弱学科专题进行强化训练，适用范围相当广泛。

本丛书以中、高考要求为导向，以基础知识为依托，以好题为载体，以创新思维为核心，以能力运用为宗旨，全方位引导学生对同一个问题，从不同角度进行剖析，使学生学会辨析概念、综合概括并解决实际问题，最终形成流畅变通的思维方式。

书中每科知识点依中、高考要求的难度层次，给出一至三道例题，在对例题的分析解答中，提供了“进入→攻击→解答→回顾→扩展”这一整套科学的思考方式，提出两种以上解题思路和方法，充分发掘所选好题的内在精华，达到启发学生思路，培养创造性思维能力的目的。更为实用的是，本丛书要求读者亲自参与每个题目的练习，并且在练习后的“提示·分析·解答”中至少给出一种详细的全过程解答，将学生解题过程中的疑惑转化为经验，并最终形成科学的思维习惯。

一流的编写队伍

本丛书的编写者们，都是在教学一线，具有五年以上带升学班级经验的特高级教师，他们来自：北京四中、北大附中、人大附中、北京五中、黄冈中学、荆州中学等。这些老师们在选取题目、构造题目、解读题目等方面煞费苦心，使本书的编写质量不同一般。

作为立足于教育领域，积极策划出版教学辅导书的我们，殷切期望读者与我们多交流，多提宝贵意见和建议，使我们的图书质量更高，使我们的服务质量更高。

由于编写时间有限编写者们水平有限，不妥之处，请读者不吝赐教。

编者
2001年10月

做名校好题，清华、北大等着你！

本书 早 读

例题1

(2001年上海高考试卷)

将0.1摩尔铝投入含有0.2摩尔NaOH溶液中，加热完全反应后，试解答下列问题：

(1)在标准状况下生成 H_2 多少升？

进入

审题过程：讲解如何审题，如何把握题给条件对问题求解的意义。

攻击

具体解题思路：至少清晰详细地表述三种不同的思路，为明确表达，有的采用框图等直观的形式。

解答(试试看)

解答(试试看)：具体给出解答的步骤；或者由读者根据“攻击”的步骤自己尝试写出解答，多为较简单的或者攻击中讲解详细的内容。

推广

题目的延伸：方法的推演通用，知识横向的联系等，有的采用框图等直观的形式。

回顾

对此例题进行总结，包括方法、知识背景等。

例题

每题至少三种解题思路，详细清晰地剖析，涵盖本知识块儿的易考内容，揭示尽可能多的解题方法。

练习

题目已注明出处，多为高升学率的地区、学校的单元练习、模拟自测、升学考试，如江浙、湖北、上海、北京等地区，题型多为问答和计算，题后留有空白，并留有一栏草稿，方便做答并检查。

提示·分析·解答

习题的答案根据代表性和启发性给出提示或至少一种思路，部分题目在解法后给出了举一反三栏目，目的是由此题推展开，促进读者对知识的理解，一通百通，达到熟练解题，熟练运用各种解题思路和方法的目的。

CONTENTS

目 录

第一章 化学实验	1	71 第二章 化学计算	
第一节 基础实验	1	71 第一节 化学方程式的计算	
例题 1		例题 1	
例题 2		例题 2	
例题 3		练习	
例题 4		提示·分析·解答	
例题 5			
例题 6		85 第二节 氧化—还原反应的计算	
练习		例题 1	
提示·分析·解答		例题 2	
		练习	
第二节 综合实验(制取与分离)	22	提示·分析·解答	
例题 1			
例题 2		94 第三节 有关化学式的求算	
例题 3		例题 1	
例题 4		例题 2	
例题 5		练习	
练习		提示·分析·解答	
提示·分析·解答			
		106 第四节 有关基本概念的计算	
第三节 综合实验(实验设计)	43	例题 1	
例题 1		例题 2	
例题 2		例题 3	
例题 3		练习	
例题 4		提示·分析·解答	
练习			
提示·分析·解答			

第一章

化学实验

第一节 基础实验

例题 1

有 a、b、c、d、e 五种无色气体,进行下列的实验:

实 验 步 骤	实 验 现 象
①a 和 b 相混合	气体变红棕色
②c 与 d 相混合	产生白烟
③c、e 分别通入少量溴水中	溴水都变成无色透明的溶液
④把 b、e 分别通入氢硫酸中	都产生淡黄色的浑浊

a、b、c、d、e 可能依次是().

- A. O_2 、NO、HCl、 NH_3 、 CO_2
- B. O_2 、NO、 NH_3 、HCl、 SO_2
- C. NO、 O_2 、 NH_3 、HCl、 SO_2
- D. HBr、 Cl_2 、 NH_3 、 H_2S 、 C_2H_4



解答

根据各选项所给的各气体来分析,①a 和 b 相混合气体变成红棕色,就可能是氧气和一氧化氮;②c 与 d 相混合产生白烟可能是氨气和氯化氢;③c、e 分别通入少量溴水中,溴水变成无色透明的溶液,c、e 可能是氨气和二氧化硫,因为氨溶于水成氨水,显碱性,溴在碱性溶液中发生反应,生成无色的 BrO_3^- 和 Br^- ,离子反应式为 $3Br_2 + 6OH^- = BrO_3^- + 5Br^- + 3H_2O$. 二氧化硫溶于水成亚硫酸也能与溴水反应,即 $Br_2 + H_2SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + 2HBr$. 结合③可得出 c 是氨,则 e 是 SO_2 ,d 就是 HCl. ④把 b、e 分别通入氢硫酸都产生淡黄色的浑浊,可得出 b、e 可能是氧和二氧化硫. 因为 $O_2 + 2H_2S = 2S \downarrow + 2H_2O$, $SO_2 + 2H_2S \downarrow + 2H_2O$,由③已得出 e 是 SO_2 ,即可得出 b 是 O_2 ,这样再由①可知 a 是 NO,从而得出 a、b、c、d、e 依次是 NO、 O_2 、 NH_3 、HCl、 SO_2 ,所以选项 C 正确.



推广

本题主要考查气体的检验,给出实验步骤和实验现象而推断 5 种无色气体,需要根据实验由所测气体间的变化、实验现象,结合所给的选项来进行——辨认、推断。

另一个方面本题要求对常见气体的性质与反应非常熟悉,另外要结合选项所给的具体气体,来确定被检验气体的范围,并逐一进行分析,不然不好确定,容易产生错误。例如不少学生不清楚卤单质(氯、溴、碘)在碱性溶液中发生自身氧化还原反应,也有少数同学不知道溴与 SO_2 实际是与亚硫酸反应,从而失分。

例题 2

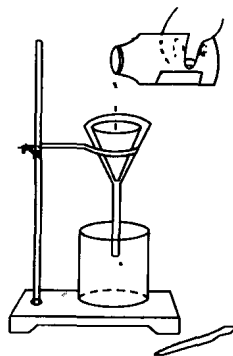
某学生发现滴瓶中的溶液有悬浮物,拟用右图所示操作进行过滤,操作上错误的地方有()。

- A. 4 处 B. 3 处 C. 2 处 D. 1 处



解答

图中倾液时手握试剂瓶的标签没有向手心;过滤操作中被过滤液体应该用玻璃棒引流,使液体沿玻璃棒流入漏斗;过滤时漏斗下口应该紧贴烧杯内壁,使滤液沿烧杯内壁流下;胶头滴管不应该横放在桌上,这样容易沾上污物,胶头滴管应插入洁净小试管放在试管架上。共有 4 处错误。



例题 3

某学生做完实验以后,采用以下方法分别清洗所用仪器:

- ① 用稀硝酸清洗做过银镜反应的试管;
- ② 用酒精清洗做过碘升华的烧杯;
- ③ 用浓盐酸清洗做过高锰酸钾分解实验的试管;
- ④ 用盐酸清洗长期存放过三氯化铁溶液的试剂瓶;
- ⑤ 用氢氧化钠溶液清洗盛过苯酚的试管

- A. ②不对 B. ③④不对 C. ④⑤不对 D. 全部正确



解答

本题考查了常见不洁仪器的洗涤方法:

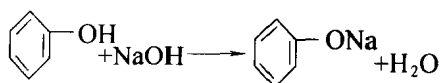
① 银可溶于稀硝酸中: $3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3 = 3\text{AgNO}_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

② 根据相似相溶的原理, 非极性分子 I_2 易溶于极性很弱的酒精($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)试剂中.

③ 高锰酸钾热分解的产物之一是 K_2MnO_4 , 它易溶于水, 另一种产物 MnO_2 可溶于浓盐酸: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 所以用浓盐酸可以清洗做过高锰酸钾分解实验的试管.

④ 长期存放三氯化铁溶液的试剂瓶壁上可能附着因其水解生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 以及 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分解生成的 Fe_2O_3 , 用盐酸均可以将它们溶解.

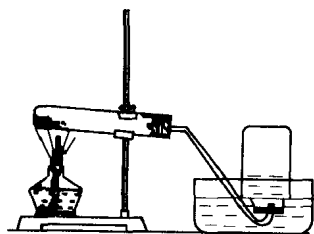
⑤ 用氢氧化钠溶液可以溶解苯酚, 生成的苯酚钠又易溶于水



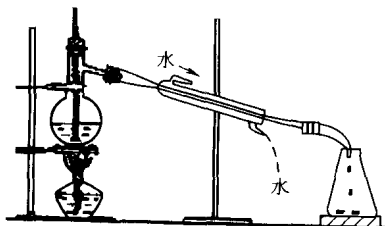
例题 4

下列各图中所示的实验方法、装置和操作有无错误, 如果有, 用文字指出错误在哪里(不必另外画图).

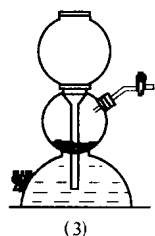
- (1) 用氯酸钾和二氧化锰制备氧气
- (2) 蒸馏乙醇
- (3) 锌跟盐酸作用制备氢气
- (4) 铁丝在氧气中燃烧
- (5) 过滤硫酸钡沉淀
- (6) 酸碱中和(以酚酞为指示剂, 用氢氧化钠溶液滴定硫酸)



(1)



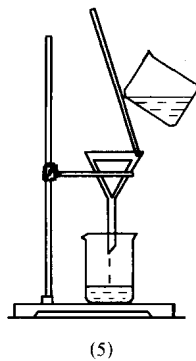
(2)



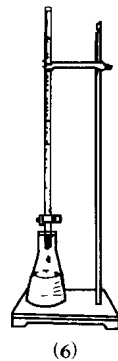
(3)



(4)



(5)



(6)



解答

- (1) 用氯酸钾和二氧化锰制氧气属于“固 + 固 $\xrightarrow{\Delta}$ 气”，其发生装置正确；氧气属于微溶于水的气体，其收集装置也正确。
- (2) 全套蒸馏装置中只有温度计放置位置不正确。
- (3) 所加盐酸太少没有浸没锌粒，难以产生氢气。
- (4) 铁在氧气中燃烧生成四氧化三铁的反应放大量热，火星四射，集气瓶底不留水或不铺砂子，产物溅落时，集气瓶底会因受热不均炸裂。
- (5) 在进行过滤操作时，引流玻璃棒的下端必须接触滤纸的三层部位。
- (6) 在进行中和滴定操作时，酸式滴定管只能盛酸溶液，若盛碱溶液，会腐蚀活栓部分，造成粘连；而碱式滴定管不能盛放酸溶液，否则会腐蚀橡胶管。

答案

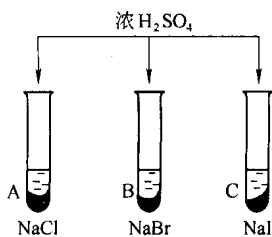
- (1) 正确
- (2) 温度计的水银球应靠近蒸馏烧瓶的支管处
- (3) 盐酸量不够
- (4) 瓶底应有一层水或细砂
- (5) 玻璃棒没有接触滤纸
- (6) 不能用酸式滴定管

例题 5

实验室按右图所示操作进行实验：

在三个试管口能观察到的现象是_____，这是因为_____的缘故。这个反应一般在微热下才能进行，实验时没加热也能反应的原因是_____。

在试管内分别观察到的现象是，A 中_____，B 中_____，C 中_____，在 C 试管壁上还能观察到的现象是_____，这是因为_____。在各试管口悬挂一张湿润的白色醋酸铅试纸时，只有在_____试管口试纸才能变棕黑。



解答

浓硫酸与氯化钠微热就可产生氯化氢，HCl 极易溶于水，能与空气中的水结合，所以在试管口看到白雾生成，同样 B、C 试管口也有 HBr、HI 产生的雾气。尽管上述反应需要加热，但浓硫酸与水结合能放出大量的热，因此实验时没有加热也能反应。

A 试管中产生无色的气体 HCl，而 B 试管中有红棕(橙)色的溴蒸气产生，因为浓硫酸有氧化性，而 HBr 有还原性，二者可以反应，总反应式是 $3\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 2\text{NaBr}(\text{固}) = 2\text{NaHSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{Br}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。实际是 $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + 2\text{NaBr}(\text{固}) = 2\text{NaHSO}_4 + 2\text{HBr} \uparrow$ 和 $2\text{HBr}(\text{气}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{SO}_2 \uparrow + \text{Br}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 两个反应的合成。由于 HBr 比溴蒸气 Br_2 轻，故 HBr 在试管口，而溴蒸气在试管中，同样，C 试管中有紫色气体产生，即有碘蒸气产生。由于碘可升华，因而在 C 试管壁上能看到有紫黑色固体。另外醋酸铅中的 Pb^{2+} 与 I^- 可反应：

$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow$ ，生成棕黑色晶体，所以只有 C 试管上方的白色醋酸铅试纸变棕黑色。

答案

有白雾生成，浓硫酸与 NaCl、NaBr、NaI 发生复分解反应生成的 HCl、HBr、HI 都极易溶于水，所以都能看到白色酸雾。

A：只有无色气体(只发生复分解反应)。

B：只有橙色蒸气(溴)，同时发生氧化还原反应。

C：有紫色蒸气(碘)，C 管口试纸变黑证明同时有硫化氢生成。



推广

本题主要考查对实验现象的观察和掌握的情况，给出具体实验要求分析得出正确的现象和产生现象的原因，需要对有关实验和物质间的反应很熟悉，而且进行联想、对

比和分析,从而得出正确的结论.

由于本题涉及的物质反应较多,而且有总反应和分步反应,所以对现象的推断也要具体分析,不然容易答错.另外,卤化氢要比相应卤单质的蒸气轻,因此在试管口与试管中观察到的现象就可能不同,当然这也是个主次的问题,要注意区分.

例题 6

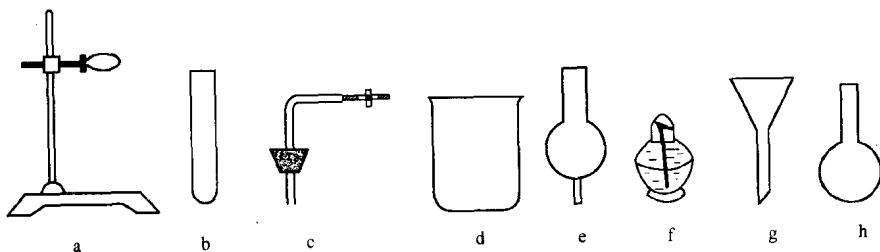
(1) 若 CO_2 中混有 CO ,除去的方法是_____;

(2) 若 CO_2 中混有 HCl ,要得到纯净的 CO_2 ,其方法是_____;

(3) 将镁条在空气中点燃后伸入装有纯净 CO_2 的集气瓶中,能观察到的现象是(不必写产物的名称或分子式)_____;

(4) 在没有现成的 CO_2 气体发生器的情况下,请你选用下图中的部分仪器,装配成一个简易的、能随开随用、随关随停的 CO_2 气体发生装置,应选用的仪器是(填入编号)_____;

(5) 若用上述装置发生 CO_2 气体,而实验室只有稀硫酸、浓硝酸、水、块状纯碱、块状大理石,比较合理的方案,应选用的药品是_____.



解答

(1) 利用 CO 有还原性, CO_2 没还原性这一性质差异,将含 CO 杂质的气体通过灼热的 CuO ,除去 CO .

(2) 因 CO_2 是酸性氧化物,因而在除去 CO_2 中的 HCl 时,既要考虑选择碱性试剂,又要尽量减少 CO_2 在其中的溶解度,同时要注意题目要求得到纯净的 CO_2 ,所以这里除了要用 NaHCO_3 溶液(或水)洗涤外,不能忘记还要用浓硫酸来干燥(除去水分).

(3) 镁条点燃后在纯净的 CO_2 中燃烧,是课堂演示实验,如果学生在实验时仔细观察,回答此问并不困难.

(4) 本题实质是考查考生是否掌握启普发生器的原理,用干燥管、烧杯和单孔塞组合,可以取代启普发生器中的“球形漏斗”和“容器”这两个核心部分,从而达到随关随停的目的。

(5) 选用试剂时要注意,题目没有提供学生熟悉的盐酸,而硫酸会与大理石生成 CaSO_4 沉淀,包在其表面阻止 CaCO_3 继续和酸作用产生 CO_2 ; 块状 Na_2CO_3 遇酸会溶解,使制气装置起不到随关随停的作用,本题只能选用大理石、浓硝酸和水。

答案

- (1) 通过灼热 CuO ;
- (2) 先用 NaHCO_3 溶液洗涤(或用水洗),再用浓硫酸干燥;
- (3) 镁条继续燃烧,瓶壁附着白色和黑色固体;
- (4) a、c、d、e(或 c、d、e)
- (5) 浓硝酸、水、块状大理石。



推广

本题综合性强,思考容量大,(1)、(2)、(3)问内容涉及广,但起点不高,涉及的都是初、高中基础知识.设问(4)则不仅要求会使用启普发生器,懂得其随开随用,随关随停的原理,还要会根据这一原理,在限定条件下找出代用品及仪器来设计 CO_2 气体发生装置,能力要求的层次高,有助于训练同学们思维的敏捷性和动脑、动手的创造能力。

◇ 练 习 ◇

草 稿

1. 现有下列仪器或用品:①铁架台(含铁圈、各式铁夹)②锥形瓶 ③酸式滴定管和碱式滴定管 ④烧杯(若干) ⑤玻璃棒 ⑥胶头滴管 ⑦天平(含砝码) ⑧滤纸 ⑨量筒 ⑩过滤漏斗

现有下列药品:(A)NaOH 固体 (B)标准 NaOH 溶液 (C)未知浓度盐酸 (D)蒸馏水 (E)碳酸钠溶液

根据所做过的学生实验,回答下列问题:

(1) 过滤时,应选用的上述仪器是_____ (填编号).

(2) 配制一定物质的量浓度的 NaOH 溶液时,还缺少的仪器是_____.

(3) 做酸碱中和滴定时,还缺乏的试剂是_____.

(4) 进行中和滴定时,决不可用将要盛的溶液事先润洗的仪器是下列的_____ (填编号).

甲. 酸式滴定管

乙. 碱式滴定管

丙. 25mL 量筒

丁. 锥形瓶

2. 在化学实验时,对下列意外情况的处理方法不正确的是_____(填序号,多选倒扣分)

A. 金属钠失火,用泡沫灭火器扑灭

B. 实验桌上的酒精灯失火后,立即用湿抹布盖灭

C. 苯酚沾在手上,应马上用氢氧化钠溶液冲洗

D. 不慎将酸溅到眼中,应立即用水冲洗,边洗边眨眼

E. 温度计的水银球破裂后,掉在地上的水银应用洒硫粉的方法除去