

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

元素、化合物与有机化学

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

mingxiaohaoiti

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
名校好题
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

元素化合物与
有机化学

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
元素化合物与有机化学

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:9

2002 年 2 月北京第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 7-80133-600-3/G·526 定价:10.20 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

AMAA 11/10 3

做名校好题，清华、北大等看你！

本书 导 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，方便作答并检查。

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 元素及其化合物	1	例题 4	
第一节 金属元素及其化合物	1	练习	
例题 1		提示·分析·解答	
例题 2			
例题 3			
例题 4			
练习			
提示·分析·解答			
第二节 非金属元素及其化合物	26	61 第二章 有机化学	
例题 1			
例题 2		61 第一节 有机化学性质及官能团的应用	
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			
第三节 无机化合物框图推断	40	69 第二节 有机化学反应类型专项训练	
例题 1		例题 1	
例题 2		例题 2	
例题 3		例题 3	
		练习	
		提示·分析·解答	
		81 第三节 同分异构体 同系物	
		例题 1	
		例题 2	
		例题 3	

例题 4		例题 1	
例题 5		例题 2	
练习		练习	
提示·分析·解答		提示·分析·解答	
第四节 有机物的推断	95	第六节 有机信息给予与分子式推导	115
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		例题 5	
第五节 有机物的合成	106	练习	
		提示·分析·解答	

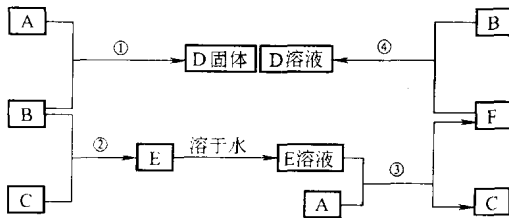
第一章

元素及其化合物

第一节 金属元素及其化合物

例题 1

室温下,单质 A、B、C 分别为固体、黄绿色气体、无色气体,在合适反应条件下,它们可以按下面框图进行反应。



又知 E 溶液是无色的,请回答:

- (1) A 是_____, B 是_____, C 是_____ (请填化学式)。
- (2) 反应①的化学方程式为:_____。
- (3) 反应③的化学方程式为:_____。
- (4) 反应④的化学方程式为:_____。



攻击

解答本题的突破口在: B 为黄绿色气体, 即 B 为 Cl_2 , 因 A 为固体单质且能和 Cl_2 反应, 因此 A 为金属。又因为金属 A 能与 B、C 的化合物的水溶液反应且置换出单质 C 和生成 F, 故可知单质 E 的水溶液反应生成固体 D 的水溶液, 即可判断在化合物 D 中, 金属 A 显高价, 在化合物 F 中金属 A 显低价, 故可判断出 A 是金属铁。



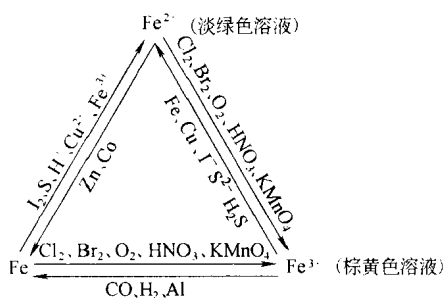
解答

- (1) A: Fe B: Cl_2 C: H_2 (2) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ (3) $2\text{HCl} + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 (4) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$



推广

Fe 、 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 在一定条件下可相互转化, 转化关系如下图:



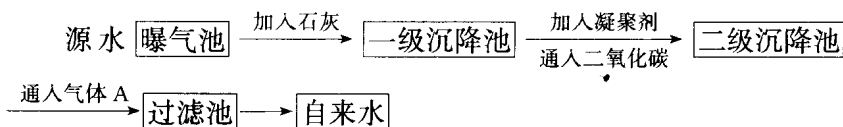
在上图中 Fe 是一种较活泼的金属单质,且有较强的还原性。 Fe^{3+} 是一种较强的氧化剂,具有氧化能力, Fe^{2+} 既有氧化性又有还原性。

例题 2

我国规定饮用水质量标准必须符合下列要求:

pH 值	6.5—8.5
Ca^{2+} , Mg^{2+} 总浓度	$< 0.0045 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
细菌总数	$< 100 \text{ 个} \cdot \text{mL}^{-1}$

以下是源水处理成自来水的工艺流程示意图



(1) 源水中含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 等,加入石灰水后生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,进而发生若干复分解反应,写出其中一个离子方程式

(2) 凝聚剂除去悬浮固体颗粒的过程_____ (填写编号,多选倒扣)

①只是物理过程 ②只是化学过程 ③物理和化学过程

$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 是常用的凝聚剂,它在水中最终生成_____沉淀。

(3) 通入二氧化碳的目的是_____和_____。

(4) 气体 A 的作用是_____。这种作用是基于气体 A 和水反应产生的,具有_____性。

(5) 下列物质中,_____可以作为气体 A 的代用品。(填写编号,多选倒扣)

① $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ② NH_3 (液) ③ K_2FeO_4 ④ SO_2

(6) ClO_2 具有很强的氧化性,因此常用作消毒剂,其消毒效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的多少倍?

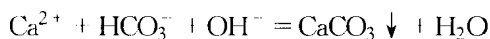
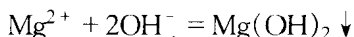
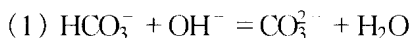


攻击

水的净化和软化是两个不同的概念,水的净化是除去天然水中的悬浮物,杀灭细菌、病毒等。自来水常用胆矾、铁盐净化水。例如利用绿矾水解作为凝聚剂以除去水中悬浮物,用活性炭以除去水中色素和臭味,用漂白粉、氯胺、 Na_2FeO_4 等强氧化剂消毒灭菌。水的软化就是降低水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 以达到国家规定的饮用水标准。常用的方法是石灰——苏打法。本题以城市自来水的净化和软化作为背景材料,以考查学生运用知识解决实际问题的能力。



解答



(2) ③;胶状 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(3) 除去 Ca^{2+} ;调节 pH 值

(4) 杀菌消毒;强氧化;

(5) ①③



$$\text{所以 } \frac{\text{ClO}_2 \text{ 消毒效率}}{\text{Cl}_2 \text{ 消毒效率}} = \frac{\frac{5e^-}{67.5\text{g}}}{\frac{2e^-}{71\text{g}}} = 2.63$$

ClO_2 消毒效率是 Cl_2 消毒效率的 2.63 倍。



推广

天然水里一般含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等通常把溶有较多量的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的水称为硬水。把只溶有少量或不含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的水叫软水。

水的软化、水的净化和水的消毒是三个不同的知识点。水的软化是指将水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的浓度降低至允许的范围。水的净化是指消除水中肉眼看得见的硅酸盐悬浮物。水的消毒是指用化学或生物制剂消除水中病毒、细菌至允许范围。

例题 3

18.4g 由 NaOH 和 NaHCO_3 组成的固体混合物,在密闭容器中加热到约 250°C ,经充分反应后排出气体,冷却后称得剩余固体质量为 16.6g。试计算原混合物中 NaOH 的质量分数。



攻击

18.4g 由 NaOH 和 NaHCO₃ 组成的固体混合物在密闭容器中加热可能发生如下反应:



判断反应是按①式发生反应,还是按①式和②式反应,是解答本题关键。

怎样判断呢?可设在 18.4g 混和物中 $n(\text{NaOH}):n(\text{NaHCO}_3)=1:1$,由此计算出混和物减重的质量,再由减重质量,同题给减重(18.4g - 16.6g = 1.8g)相比较,判断出是 NaOH 过量,还是 NaHCO₃ 过量(即可判断反应是按①式进行还是按①②式进行)。



解答

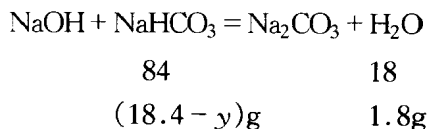
混合物加热可能发生反应的化学方程式为



若混合物中 $n(\text{NaOH}):n(\text{NaHCO}_3)=1:1$,则加热后,减重可由下式给出:

$$\begin{array}{ccc} \text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 & = & \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ 40\text{g} & 84\text{g} & 18\text{g} \\ & 18.4\text{g} & x \\ (40 + 84):18.4 & = & 18:x \quad x = 2.67(\text{g}) \end{array}$$

若混合物中 $n(\text{NaOH}):n(\text{NaHCO}_3)$ 大于或小于 1:1,则原混合物失重分别应小于或大于 2.67g。现混合物失重为 18.4g - 16.6g = 1.8g,说明混合物中 NaOH 过量。设 NaOH 质量为 y,则 NaHCO₃ 质量为(18.4 - y)g



$$\frac{84}{18.4 - y} = \frac{18}{1.8} \quad y = 10(\text{g})$$

$$m(\text{NaOH})\% = \frac{10\text{g}}{18.4\text{g}} = 54.3\%$$



回顾

在解答有关由 NaOH 和 NaHCO₃ 组成混合物加热后减重等计算题时,可用假设法判断混合物中何者过量再决定按哪种化学反应进行计算。

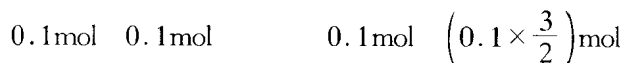
例题 4

将 0.1mol 铝投入含有 0.2molNaOH 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?
- (2) 在反应后的溶液中需加入多少毫升 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液才能生成 3.9g 沉淀?
- (3) 在反应后的溶液中至少需加入多少毫升 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 溶液才不至产生沉淀且使溶液呈弱酸性?

**解答**

(1) 由反应化学方程式:

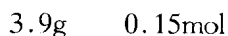
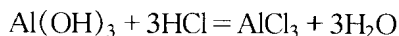
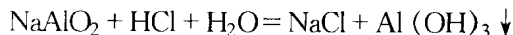
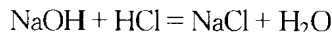


可知在标准状况下放出 H_2 的体积为:

$$\frac{3}{2} \times 0.1\text{mol} \times 22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1} = 3.36\text{L}$$

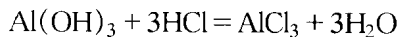
生成 NaAlO_2 0.1mol 残留 NaOH 0.1mol

(2) 加入盐酸发生化学反应方程式为:



以上反应共耗盐酸: $\frac{0.1\text{mol} + 0.1\text{mol} + 0.15\text{mol}}{2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}} = 0.175\text{L}$

(3) 在以上反应耗 HCl 的基础上还需耗 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$, 溶液的体积可由下式给出



$$\frac{0.15\text{mol}}{2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}} = 0.075\text{L}$$

至少应加盐酸: $0.075\text{L} + 0.175\text{L} = 0.25\text{L}$

即至少应加 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HCl}$ 250mL 才符合题意。

◇ 练 习 ◇

草 稿

1. 解答下列各题

(1) 分别写出由氧在一定条件下生成下列物质的化学方程式(必须注明反应条件)。

① O_3 : _____。

② Na_2O_2 : _____。

③ Na_2O : _____。

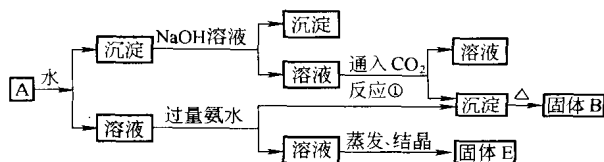
(2) 指出氧在下列各物质中的化合价:

O_3 _____; Na_2O_2 _____; Na_2O _____。

(3) KO_2 能吸收 CO_2 生成 K_2CO_3 和 O_2 , 故可用作特殊情况下的氧气源, 试写出该反应的化学方程式_____。

(4) 人体内 O_2^- 离子对健康有害, 使人过早衰老, 但在催化剂 SOD 存在下可发生如下反应, 请完成该反应的离子方程式: $\square O_2^- + \square H_2O \longrightarrow \square H_2O_2 + \square O_2 + \square \square$

2. 某混合物 A, 含有 $KAl(SO_4)_2$ 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 , 在一定条件下可实现下图所示的物质之间的变化:



据此判断:

① 固体 B 所含物质的化学式为_____。

② 固体 E 所含物质的化学式为_____。

③ 反应①的离子方程式为_____。

3. 由短周期元素构成的常见离子,它们组成 A、B、C、D 四种物质,分别溶于水,已知:

(1) A、C 的焰色反应呈黄色;

(2) 取 A、B 溶液、分别加入 BaCl_2 溶液,均生成白色沉淀,再加入稀 HNO_3 ,A 中沉淀溶解,并产生能使澄清石灰水变浑浊的无色无臭气体,而 B 中无变化;

(3) 在 D 的稀溶液中加入 AgNO_3 溶液和稀 HNO_3 ,有白色沉淀生成;

(4) 在 D 溶液中滴加 C 溶液,生成白色沉淀,继续滴入 C,白色沉淀消失;

(5) A、B、C 溶液的物质的量浓度相等,当 A、B 溶液以体积比 1:2 混合时,生成无色气体;B、C 溶液以体积比 1:2 混合时,也生成无色气体,此气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝色;如果均以体积比 1:1 混合,两者都不生成气体。

写出化学式:A _____、B _____、C _____、D _____;

写出在 D 溶液中不断滴入 C 溶液所发生反应的离子方程式:

_____。

4. 已知向含有 Zn^{2+} 的溶液中滴加氨水,有白色沉淀 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 生成,继续滴加氨水使其过量,沉淀又溶解,生成了 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。此外, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 既可溶于盐酸,又可溶于过量的 NaOH 溶液,生成 ZnO_2^{2-} ,所以 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 是一种两性氢氧化物。

现有四组离子,每组有两种金属离子。请各选一种试剂,将它们两者分开。可供选择的试剂有:

A. 硫酸 B. 盐酸 C. 硝酸 D. 氢氧化钠溶液 E 氨水

根据上述内容填写下表。

离子组	选用试剂(字母代号)	沉淀物化学式	保留在溶液中的离子
① Zn^{2+} 和 Al^{3+}			
② Zn^{2+} 和 Mg^{2+}			
③ Zn^{2+} 和 Ba^{2+}			
④ Mg^{2+} 和 Al^{3+}			