

破译难题  
跨越难关  
名牌学校  
近在眼前

# 破译

## 中考 化学 难题

主编 马胜利



北京教育出版社

**破译**

**中考化学难题**

主编 马胜利

北京教育出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

破译中考化学难题/马胜利主编. —北京:北京教育出版社, 2001. 8

ISBN 7-5303-2437-3

I. 破… II. 马… III. 化学课-初中-解题-升学参考资料 IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 064463 号

**破译中考化学难题**

POYI ZHONGKAO HUAXUE NANTI

**主编 马胜利**

\*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码:100011

网 址: [www.bph.com.cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京市朝阳北苑印刷厂印刷

\*

850×1168 32 开本 8.25 印张 190 000 字

2002 年 1 月第 1 版 2002 年 10 月第 2 次印刷

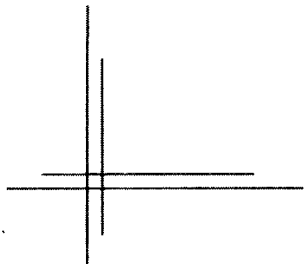
印数 30 001—50 000

ISBN 7-5303-2437-3

G·2410 定价:10.00 元



马胜利老师，中学高级教师。现任北京市教科院基础教育教学研究中心化学教研室主任、中国化学会教育专业委员会委员、北京市教育学会化学教学研究会秘书长、北京市 21 世纪基础教育新教材化学学科编委。她在长期的教学实践和教学研究工作以及指导北京市中学化学教学改革中积累了丰富的经验。曾多年主持北京市化学中考命题工作。主编或参与编写了《巧学高中化学 70 法》《初中化学总复习》《知识掌握与能力发展》丛书初中化学分册、《初(高)中化学实验指导》等著述近二十部，发表论文十几篇。





## 前 言

初中化学是化学学习的起始阶段,学好化学除了要掌握好基础知识、基本技能外,非常重要的一项是掌握学习化学的方法。即使是在中考前的化学总复习期间,更应该注重复习方法,以提高复习效率,达到事半功倍的效果。

为帮助广大考生掌握化学复习方法,本书从如何破译中考化学难题入手,将学习化学的一些思路方法融会于解题的过程与分析之中,这种以典型示例的方式介绍化学学科的思想方法,更具体形象,更便于考生的理解掌握。本书特邀北京市有丰富教学、教研、中考命题经验的高级教师参加编写,以使本书能够体现中考命题改革的最新思路。

本书有以下特点:

1. 按照“联系实际”、“信息给予”、“学科内综合”、“跨学科综合”等目前化学命题改革的新思路,对中考难题进行了分类译析,以使考生掌握各类试题的特点及一般破译方法,提高解决化学难题的能力与效率。

2. 克服就题论题及题海战术,通过精选有代表性的典型例题,使广大考生悟出其中的思路方法,从而举一反三、触类旁通。

3. 注重例题解析中破译方法的分析,使考生学会破译试题信息、分析解题途径,从而掌握破译难题的一般方法。

4. 加强考生的自我检测,使考生在解题的实践中体验破译难题的思路和方法,以提高他们运用化学知识分析和解决实



际问题的能力。

我们已步入 21 世纪，人才的竞争日益激烈，愿此书成为广大考生的良师益友，在成才之路上助你一臂之力。

参加本书编写的有梁善清、谢虹、张连涛、李玉英、马胜利等老师。

编者



## 目 录

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第一部分 中考化学难题类型 .....   | ( 1 ) |
| 一、推理判断题 .....         | ( 1 ) |
| 二、典型实验题 .....         | ( 9 ) |
| 三、新型计算题 .....         | (24)  |
| 四、联系实际题 .....         | (38)  |
| 五、信息给予题 .....         | (51)  |
| 六、跨学科综合题 .....        | (55)  |
| 第二部分 破译化学难题案例 .....   | (65)  |
| 一、基本概念和原理 .....       | (65)  |
| 二、元素化合物 .....         | (105) |
| 三、化学实验 .....          | (136) |
| 四、化学计算 .....          | (175) |
| 附：自我破译实践参考答案及分析 ..... | (206) |



## 第一部分 中考化学难题类型

### 一、推理判断题

推理判断是根据实验所发生的现象和物质的性质，经过分析、推理来确定该物质是什么物质，判断一定含有什么物质，确定不含什么物质，是考查化学知识，尤其是有关元素化合物知识综合应用能力的题目。

#### 1. 特点：

(1) 根据物质性质、反应规律进行推断物质。

(2) 根据实验现象推断物质。

(3) 根据未知物间的相关图示推断物质。

(4) 解题时由一些特征现象如：颜色、状态、气味、典型反应等作为解题的突破口，综合分析，得出结论。

#### 2. 破译方法：

(1) 根据物质的性质、反应规律进行推断。

**例 1** 有一包白色固体粉末，可能是由  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{KNO}_3$  中的一种或几种组成。

①将固体粉末放入足量水中全部溶解形成蓝色溶液。

②取①中少量溶液加大量水稀释后，再取稀释后的溶液少量，滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，产生白色沉淀。

根据以上现象推断：一定含有的物质是\_\_\_\_\_，一定没有的物质是\_\_\_\_\_，不能确定的物质是\_\_\_\_\_





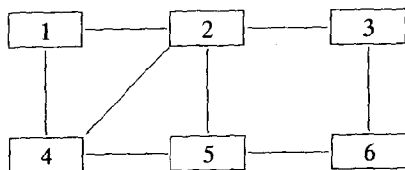
\_\_\_\_\_。

**【破译信息】** 解题的突破口是题干中描述的典型实验现象。其一，白色粉末溶于水形成蓝色溶液，由此推断一定有  $\text{CuSO}_4$ ，一定没有  $\text{FeCl}_3$ ，因为  $\text{FeCl}_3$  溶液为黄色。其二，因白色粉末溶于水形成溶液，所以一定没有  $\text{CaCO}_3$ ，也没有可能与  $\text{CuSO}_4$  反应生成沉淀的  $\text{BaCl}_2$  和  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。其三，由上可知固体粉末中一定有  $\text{NaCl}$ ，因为加入  $\text{AgNO}_3$  溶液有白色沉淀生成， $\text{CuSO}_4$  与  $\text{AgNO}_3$  在溶液很稀时很难反应生成  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  微溶物。

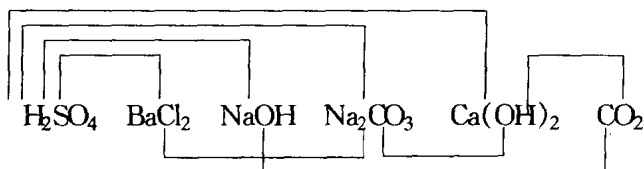
**【解题途径】** 由实验现象推断出：固体粉末中一定有  $\text{CuSO}_4$  和  $\text{NaCl}$ ，一定没有  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$ 。不能确定的有  $\text{KNO}_3$ ，因为上述实验过程对判断是否含有  $\text{KNO}_3$  都不起任何作用。

**【破译方法】** 解此类题时要根据题中所给的物质，结合发生的实验现象和物质的性质，分析推断物质存在的种类，与实验无任何关系的物质就是不能确定的物质。

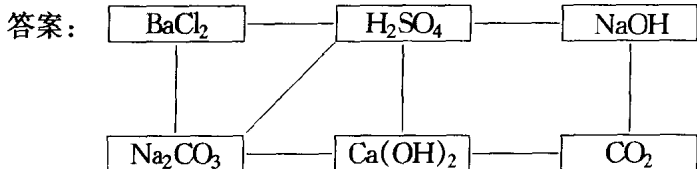
**例 2** 现有  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  五种溶液和  $\text{CO}_2$  一种气体，有下图所示的相互反应关系，图中每条连线表示两端的物质可以发生化学反应，试确定 1~6 号位有关物质的化学式。



**【破译信息】** 根据酸、碱、盐、氧化物之间的反应规律，可以列出各类物质相互反应关系图示如下：



**【解题途径】** 通过破译信息可知：①只有  $\text{H}_2\text{SO}_4$  能跟其他四种物质发生化学反应，所以应放在连线最多的 2 号位。②由于  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  不能发生反应，所以放在与  $\text{H}_2\text{SO}_4$  无连线的 6 号位。③ $\text{CO}_2$  只能与  $\text{NaOH}$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  发生反应，又由于  $\text{NaOH}$  只能与两种物质发生反应，所以 3 号位为  $\text{NaOH}$ ，5 号位为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。④由于  $\text{BaCl}_2$  不能与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  发生反应，所以 1 号位为  $\text{BaCl}_2$ ，4 号位为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。



3

**【破译方法】** 本题以考查物质间相互反应知识为依托，考查了学生的阅读、分析、判断、推理等能力，是一道综合性很强、思维容量很大的题目。要具备应用各类物质发生反应的条件和规律，复分解反应发生的条件等知识去解题。

(2) 根据物质间相互关系进行推断。

**例** 某些物质在常温下相互转变的关系如下：

①甲(固体) + A(溶液)  $\longrightarrow$  B(溶液) + 氧化物

②乙(固体) + B(溶液)  $\longrightarrow$  C(溶液) + 单质

③B(溶液) + D(溶液)  $\longrightarrow$  甲(固体) + E(溶液)

已知甲、乙均为不溶于水的固体，B、C、E 分别为  $\text{NaCl}$ 、 $\text{ZnCl}_2$ 、 $\text{CuCl}_2$  三种溶液中的一种。根据上述关系推断：甲是 \_\_\_\_\_，A 是 \_\_\_\_\_ 溶液，D 是 \_\_\_\_\_ 溶液。

**【破译信息】** 此题为酸、碱、盐相互关系较抽象的试题。



解题的突破口是找具有特征的化学反应表达式。根据反应①可初步判断此反应可能是中和反应；根据反应②可初步判断此反应可能是金属与盐溶液的置换反应。而且根据 B、C、E 分别为 NaCl、ZnCl<sub>2</sub>、CuCl<sub>2</sub> 三种溶液中的一种，根据金属活动性顺序可初步推断 B 可能为 CuCl<sub>2</sub> 溶液，C 溶液为 ZnCl<sub>2</sub>，因为 NaCl 溶液很难参加置换反应。

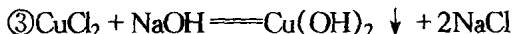
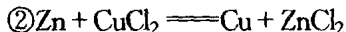
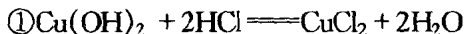
**【解题途径】** 根据以上分析和解题思路得出：

先根据②可得此反应可能为金属与盐溶液的置换反应，根据所给的溶液，推出 B 溶液为 CuCl<sub>2</sub>，C 溶液为 ZnCl<sub>2</sub>，乙固体为 Zn。

根据反应①由于 B 溶液为 CuCl<sub>2</sub>，此反应可能为中和反应，所以甲固体为 Cu(OH)<sub>2</sub>，A 溶液为盐酸。

根据反应③中已经确定的两种物质可知，E 溶液必为 NaCl，D 溶液必为 NaOH。

代入反应规律中进行验证：



答案：甲是 Cu(OH)<sub>2</sub>，A 是 HCl 溶液，D 是 NaOH 溶液。

**【破译方法】** 寻找解题突破口是解此类抽象性较强的试题的关键。解此题突破口有三点：一是通过反应相互关系找准可能发生反应的反应类型。二是根据所给的 B、C、E 三种溶液，再根据它们各自的性质、相互反应规律，确定可能发生的化学反应方程式。三是根据初步的推断代入相关反应类型中，确定所选物质的合理性，正确给出答案。

(3) 根据实验现象进行推断。

例 1 A、B 为可溶性盐，C 为可溶性碱，它们分别由下



列两组离子中的各 1 种构成（每种离子只选用 1 次）。

阳离子： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ ；

阴离子： $\text{Cl}^-$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

现将 A 与 C，B 与 C 的稀溶液两两混合，得到如下结果：

①  $\text{A} + \text{C} \longrightarrow$  白色沉淀 + 溶液。

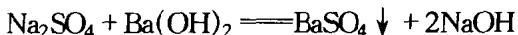
②  $\text{B} + \text{C} \longrightarrow$  蓝色沉淀 + 溶液。

试推断：A 是 \_\_\_\_\_，B 是 \_\_\_\_\_，C 是 \_\_\_\_\_

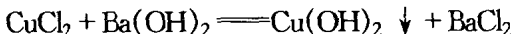
（以上均填化学式）。

**【破译信息】** 本题是根据化学反应时观察到的现象来推断由阴、阳离子构成的碱和盐，解答此题的关键是每种离子只选用 1 次，说明这种离子只能组成 3 种可溶性的物质，且发生反应时具有题目中给出的实验现象。

**【解题途径】** ①由所给出的六种离子得出，能生成白色沉淀的只能是  $\text{BaSO}_4$ ，可推出 C 是碱，化学式为  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ，A 是盐，化学式为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。



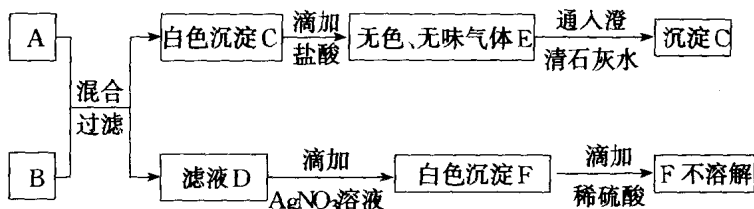
②由所给出的六种离子得出，能生成蓝色沉淀的只能是  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，而 C 是  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ，则 B 中只能含有  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Cl}^-$ ，化学式为  $\text{CuCl}_2$ ，B 与 C 发生的反应是：



答案：A 是  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ，B 是  $\text{CuCl}_2$ ，C 是  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 。

**【破译方法】** 本题为考查复分解反应实质的问题，综合性比较强，解这类试题时，应紧紧抓住复分解反应是两种化合物相互交换成分得到两种新化合物，沉淀物的组成是由反应物交换成分而得，然后将组成的化合物中的离子逆推回去，得到相应的离子组成。

**例 2** 现有 A、B 两种无色溶液，A 是某种钠盐，B 是某种钙盐，根据以下各步实验，试回答下列问题：



①写出 A、B、C 三种物质的名称：

A \_\_\_\_\_， B \_\_\_\_\_， C \_\_\_\_\_。

②写出有关反应的化学方程式：

A + B: \_\_\_\_\_。

C + 盐酸: \_\_\_\_\_。

D + AgNO<sub>3</sub>: \_\_\_\_\_。

E + 澄清石灰水: \_\_\_\_\_。

【破译信息】 解题关键是以寻找熟悉的实验现象为突破口，初步推断可能的物质。

由无色无味气体通入澄清石灰水得沉淀 C 这一特征反应，可知 C 可能为 CaCO<sub>3</sub>，E 可能为 CO<sub>2</sub>。

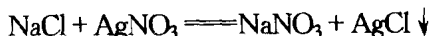
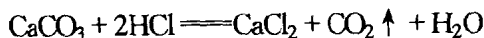
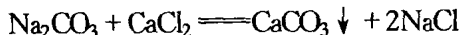
滤液 D 滴加硝酸银溶液得白色沉淀 F，而 F 不溶于稀硝酸，可知滤液中可能含 Cl<sup>-</sup>，即为可溶性氯化物。

由题干的信息 A（钠盐）、B（钙盐）两种溶液混合、过滤所得产物为 CaCO<sub>3</sub> 和 NaCl（反应后 Na<sup>+</sup> 进入滤液），可推出正确答案。

【解题途径】 通过以上的解题思路，利用逆推法可得出以下正确答案：

①A 为 碳酸钠，B 为 氯化钙，C 为 碳酸钙。

②有关反应的化学方程式：（用于验证推断是否正确）





**【破译方法】** 解这类题首先要寻找“特征”，采用逆推法，根据特征先确定几种离子的存在，再根据离子确定物质。

(4) 根据数据计算推断物质。

这类题型以给出实验数据为特征，解题时须根据已知数据，从所发生反应的各种物质间的定量关系寻找突破口，一般计算并不繁杂，计算的目的是为了推断，不一定得出具体的数值。

**例1** 有一包混入杂质的碳酸钠样品，其杂质可能是  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{KCl}$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 。将该样品溶于水，得澄清溶液。将10.6 g样品加入足量的盐酸中，可收集到4.4 g  $\text{CO}_2$ 。下列判断中正确的是 ( )

- A. 样品中只混有  $\text{KCl}$
- B. 样品中只混有  $\text{NaHCO}_3$
- C. 样品中混有  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- D. 样品中混有  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{KCl}$

**【破译信息】** ①根据样品溶于水得澄清溶液，可知不含  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ，否则将生成  $\text{BaCO}_3$  沉淀。②根据信息10.6 g样品与足量的盐酸反应得4.4 g  $\text{CO}_2$  可推出：

若是纯10.6 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，与盐酸反应正好生成4.4 g  $\text{CO}_2$ ；

若混入的杂质只是  $\text{KCl}$ ，与盐酸反应生成  $\text{CO}_2$  的质量将小于4.4 g；

若只混入  $\text{NaHCO}_3$  则生成的  $\text{CO}_2$  将多于4.4 g。

**【解题途径】** 由于不可能存在  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ，所以 C 选项不正确，由于只混入  $\text{KCl}$  和只混入  $\text{NaHCO}_3$  都不可能得到4.4 g  $\text{CO}_2$ ，所以 A、B 选项都不正确。只有 D 选项正确。

答案：D。

**【破译方法】** 解本题的关键是用估算法解混合物类型题，



根据  $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{—CO}_2$     $\text{NaHCO}_3\text{—CO}_2$   
           106      44            84      44

只有当能产生  $\text{CO}_2$  的两种物质的质量都分别小于其相对分子质量时，才有可能得到 44 g 的  $\text{CO}_2$ 。所以混合物的成分是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{KCl}$ 。

**例 2** 使某种由铁和氧两种元素形成的固体粉末在高温下与足量的一氧化碳充分反应，生成的气体可被足量的石灰水全部吸收，过滤所得沉淀的质量是原粉末质量的  $50/29$  倍。

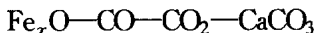
下列判断中正确的是 (      )

- A. 原粉末一定是  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
- B. 原粉末一定是  $\text{FeO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的混合物
- C. 原粉末一定是纯净物
- D. 原粉末可能由一种、两种或三种物质组成

**【破译信息】** ①铁的氧化物有三种： $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。这三种氧化物在高温下都能被  $\text{CO}$  还原成  $\text{Fe}$ ， $\text{CO}$  被氧化为  $\text{CO}_2$ ， $\text{CO}_2$  又与澄清石灰水反应生成  $\text{CaCO}_3$  沉淀。

②  $\frac{50}{29}$  可以分解成，过滤的  $\text{CaCO}_3$  沉淀为 50，原粉末的质量为 29。

**【解题途径】** 设原固体粉末的平均组成为  $\text{Fe}_x\text{O}$ ，平均相对分子质量为  $y$ ，则根据如下关系和相关数据：



$$y \qquad \qquad \qquad 100$$

$$29 \qquad \qquad \qquad 50$$

$$y = \frac{29 \times 100}{50} = 58$$

$$56x + 16 = 58, \therefore x = \frac{58 - 16}{56} = \frac{3}{4}$$

即  $\text{Fe}_x\text{O}$  可以是  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。



如果将  $\text{FeO}$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  按质量比 72:160 (即相对分子质量比) 混合, 其结果也与题给条件一致。

所以正确答案是 D, 其他选项都错在“一定”上。

**【破译方法】** 此题为一道难度较大的有关混合物的技巧性运算, 其解题的妙绝在于设立了一个平均组分  $\text{Fe}_x\text{O}$ , 平均相对分子质量  $y$ , 使题目通过数据的有机组合转化为确定化学式的例题, 从而估算出正确的答案。具有一定的思维力度, 较好地体现了数学思想在化学解题中的作用。

## 二、典型实验题

根据教育部关于中考改革的指导意见, 今后的中考应加强有关化学实验的考查, 特别是对实践能力和创新精神的考查。因此, 考生必须对化学实验的复习引起足够的重视。化学实验题类型繁多, 思考容量大, 有利于考查观察能力、实验能力、思维能力、实践能力和创新精神。希望考生在进行化学实验总复习时, 首先要打好“双基”, 在此基础上通过对化学实验题的整理、归纳、分析, 形成基本的解题技能, 进而形成分析问题解决问题的能力。为帮助同学们复习, 现对化学实验难题的类型及化学实验难题的特点等进行扼要的归纳、分析。

### (一) 物质的制取

#### 1. 特点:

- (1) 突出从应用的角度对多种化学实验基本操作进行考查。
- (2) 将化学实验基本操作与化学反应原理结合起来进行考查。
- (3) 将物质的制取、除杂与化学实验基本操作结合起来进行综合考查。



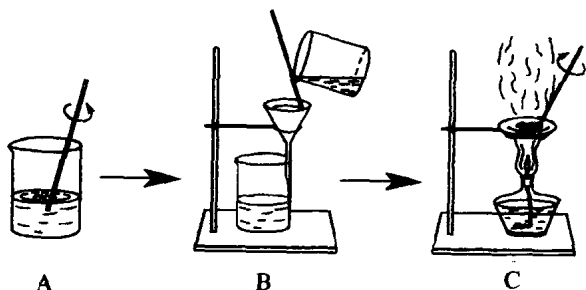


## 2. 破译方法:

**例1** 实验室用石灰水和另一种原料制取少量氢氧化钠固体。试回答:

(1) 所需原料除石灰水外, 还需要\_\_\_\_\_ (写名称) 的浓溶液。

(2) 主要操作如下图所示:



①在(A)项操作中, 石灰水跟另一种原料发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②(B)项操作的名称叫\_\_\_\_\_。

③在(C)项操作中, 用玻璃棒不断搅动的原因是\_\_\_\_\_ ; 当蒸发皿里出现\_\_\_\_\_ 时应停止加热。

**【破译信息】** 本实验的目的是以石灰水为原料制备固体氢氧化钠。实验需经过图示的三种基本操作——溶解、过滤、蒸发来完成。解题的基本思路是通过化学实验原理, 确定每步实验操作的目的, 再通过三步具体操作完成实验。

**【解题途径】** 本题的化学原理是用石灰水跟碳酸钠的浓溶液反应生成碳酸钙和氢氧化钠。要得到氢氧化钠固体, 必须进行三步操作, 第一, 要使石灰水跟碳酸钠浓溶液充分反应; 第二, 要通过过滤将生成的碳酸钙与氢氧化钠溶液分离; 第三, 通过蒸发, 将水分除掉, 得到氢氧化钠固体。题目的设问主要集中在化学反应原理和蒸发操作要点上。蒸发操作的要点: 一