

四

怎样解题

——中学化学解题思路和方法

安徽教育出版社

怎样解题

中学 化学
解题思路和方法

赵徐声 编著

安徽教育出版社

责任编辑：汪明华

封面设计：程 彬

怎样解题——中学化学解题思路和方法

赵徐声 编著

安徽教育出版社出版

（合肥市跃进路1号）

安徽省新华书店发行 安庆新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32印张：11·25 字数：250,000

1987年11月第1版 1987年11月第1次印刷

印数： 41,000

统一书号：7276·639 定价：2.10元

ISBN7 - 5336 - 0316 - 8/G·639

前 言

有些中学生在学习化学这门课时，往往解题思路不清，解题方法不当，因此常常解题错误或效率不高。本书是为了帮助这些同学提高解题能力而编写的。

本书以中学化学教学大纲和现行中学化学教材为依据，本着突出重点，培养能力，开发智力，提高质量的原则，围绕着中学化学解题思路和解题方法展开内容。本书着重介绍解答化学题的各个环节及常用方法，阐述解题的突破口、解题思路的形成和拓宽，及综合运用所学知识灵活解题等内容。本书将繁杂的化学题进行合理分类，并介绍解答各类化学题的一般规律及解答特点。本书精选题例，透彻解析，帮助同学正确审题，形成思路，总结规律；对于那些容易混淆的题目和典型的问题，提供多种解题思路，给出较佳解法，启迪学生解题思路的灵活性，掌握正确的解题方法。

本书在内容安排上力求循循善诱，逐步深化。文字叙述上力求通俗易懂。

合肥八中刘蔚仪、合肥一中孙玉华、张珏如等同志协助本书审定和整理，提出了许多宝贵意见，谨此深表谢意。

恳请广大读者对本书不足之处批评指正，以便改进。

目 录

第一章 化学解题的环节和方法	(1)
第一节 读题明意 理清线索	(1)
一、认真读题 吃透题意	(1)
二、辨析语句 揭示关键	(6)
三、分清层次 了解结构	(11)
四、纵横联系 理顺思路	(15)
第二节 展开思路 精选解法	(22)
一、把握思路 确定步骤	(22)
二、斟酌解法 择优弃劣	(24)
三、认真检查 规范表达	(27)
第二章 化学解题思路的形成和拓宽	(38)
第一节 解题思路是解题的中心	(38)
一、解题依据的确定	(38)
二、形成解题思路的要求	(42)
三、解题方法的选定	(65)
第二节 形成和拓宽解题思路的途径	(72)
一、归类分析 找到解题的突破口	(72)
二、函解题意 引出解题思路	(96)
三、分段解析 综合解题思路	(102)
四、揭示关键 形成解题思路	(106)
五、依据题型 拓宽解题思路	(111)
第三章 各类化学题的特点和解答方法	(141)

第一节	选择题	(141)
第二节	填空题	(150)
第三节	是非题	(168)
第四节	问答题	(176)
第五节	改错题	(187)
(I) 第六节	推断题	(202)
(I) 第七节	计算题	(227)
(I) 第八节	实验题	(266)
(I) 第九节	图解题	(282)
(II) 第十节	综合题	(290)
	综合练习(一)	(310)
	综合练习(二)	(319)
	部分习题参考答案	(338)

目 录

第一章 化学解题的环节和方法

第一节 读题明意 理清线索

与其他各科一样，解答化学问题的第一个环节是审清题意。正确理解题意，思考才有方向，才能找到正确的解题依据，形成正确的解题思路，从而正确、快速地解题。

一、认真读题 吃透题意

1. 概观全题 区分类型

先了解全题的梗概，明确题目中讲的是什麼内容，属于哪一种类型，涉及哪部分化学知识。

2. 抓住要害 扫除障碍

题目中常常含有一些难理解的字、词、句，却多是题目中的关键，有的甚至是解题的突破口。所以，必须下功夫，弄清这些字、词、句的含意，扫除理解题意的障碍。

3. 分析条件 明确需求

审题的目的就是从已知的条件出发，寻找解决问题的途径和方法，也就是在已知条件和需求问题间铺路搭桥。为了便于分析，可以画上記号。例如在题目中的已知条件下面画上“~~~~”记号，在需求问题下面画上“——”记号，在关键字、词、句下面画上“△△△”记号等。

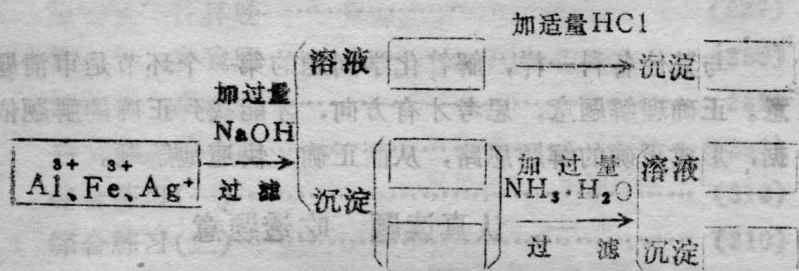
4. 根据题意 联系“双基”

化学题总是包含着有关的化学“双基”知识，即基础知识和基本技能。根据题意，联系与题有关的知识进行分析。

5. 明确方向 展开思路

在明确题意的基础上，确定思考的方向，然后展开思路，寻找解题的途径。

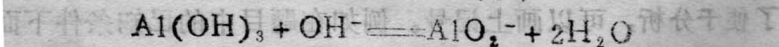
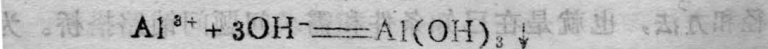
例1 试用合适的离子符号或分子式填入下面的空格内：



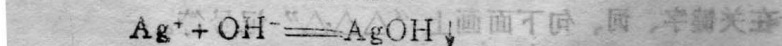
解析 本题的关键题意有三处：第一处是“加过量NaOH过滤”，第二处是“加适量盐酸”，第三处是“加过量NH₃·H₂O”。在析题时要抓住关键题意，对照已知的Al³⁺、Fe³⁺、Ag⁺三种离子的特性进行剖析。按题意的发展，可作出以下三步分析，同时确定三方面的解题依据：

①在含有Al³⁺、Fe³⁺、Ag⁺三种离子的溶液中加入过量的NaOH，分别分析这三种离子和过量NaOH的反应，从而得到解题第一步的推断依据。

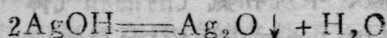
Al³⁺和过量NaOH的反应：



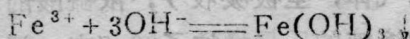
Ag⁺和过量NaOH的反应：



AgOH不稳定即分解:

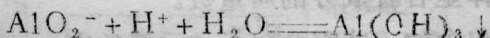


Fe^{3+} 和过量NaOH的反应:



②在滤液中加入适量的盐酸,又产生沉淀,根据第一步的结论,滤液中应存在 AlO_2^- ,抓住 AlO_2^- 和适量盐酸的反应作为依据,这是第二步的推断依据。

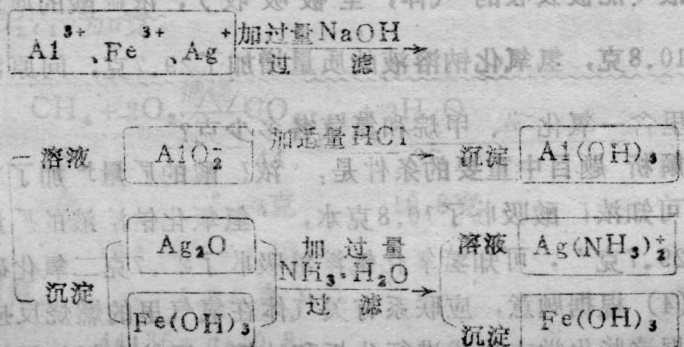
AlO_2^- 和适量盐酸的反应:



必须注意,如果加入过量的盐酸,则生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀又会和盐酸反应而溶解,这就不符合题意了。

③在沉淀中加入过量的氨水,沉淀部分溶解,根据第一步结论,沉淀是 Ag_2O 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的混和物,抓住 Ag_2O 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 混和沉淀加进过量氨水, Ag_2O 因形成银氨络离子而溶解, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀则不能溶解在氨水中。以 Ag_2O 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 性质上的差异作为依据,这是第三步推断的依据。

本题经过上述剖析,就不难得到下面的答案:



例2 今有一氧化碳、甲烷和氮气的混和气体20克，在氧气里完全燃烧，把反应后的气体依次通过浓硫酸和氢氧化钠溶液（能被吸收的气体，全被吸收），浓硫酸的质量增加了10.8克，氢氧化钠溶液的质量增加了29.7克，问原混和气体里含一氧化碳、甲烷和氮气各多少克？

通过认真读题，可以明确下列问题：

(1) 这是一道关于混和气体的计算题，要求通过计算，分析出混和气体里各种成分的质量数。

(2) 题中包含的一些需要辨析的重要的字、词、句是：“今有一氧化碳、甲烷和氮气的混和气体20克，在氧气里完全燃烧”，即指有关气体和氧气发生了反应。“把反应后的气体依次通过浓硫酸和氢氧化钠溶液（能被吸收的气体，全被吸收）”，即指反应后的气体中有水蒸气，被浓硫酸吸收。产生的二氧化碳被氢氧化钠溶液吸收。

(3) 分析已知条件和需求问题。

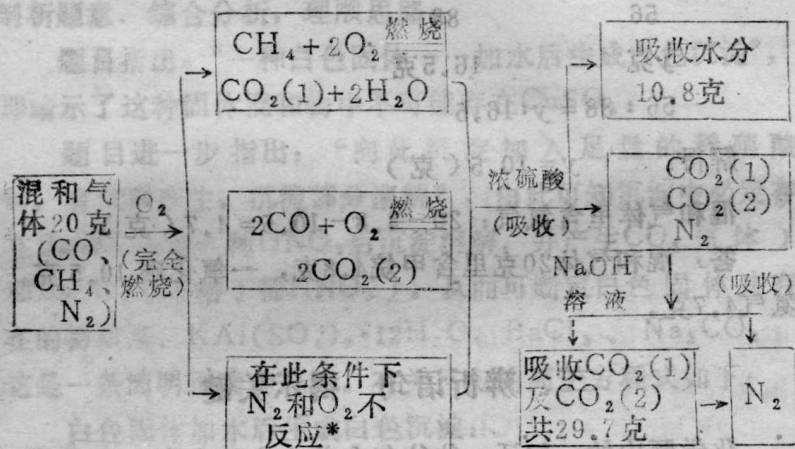
例3 今有一氧化碳、甲烷和氮气的混和气体20克，在氧气里完全燃烧，把反应后的气体依次通过浓硫酸和氢氧化钠溶液（能被吸收的气体，全被吸收），浓硫酸的质量增加了10.8克，氢氧化钠溶液的质量增加了29.7克，问原混和气体里含一氧化碳、甲烷和氮气各多少克？

解析 题目中重要的条件是：“浓硫酸的质量增加了10.8克”，可知浓硫酸吸收了10.8克水，“氢氧化钠溶液的质量增加了29.7克”，可知氢氧化钠溶液吸收了29.7克二氧化碳。

(4) 根据题意，应联系有关气体在氧气里的燃烧反应，并根据这些化学方程式进行分析和计算。甲烷在氧气里燃

烧，生成二氧化碳和水。一氧化碳在氧气里燃烧，生成二氧化碳。而氮气和氧气在这样的条件下不反应。

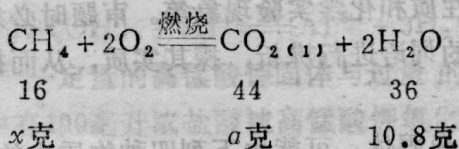
(5) 展开思路的方向可用下图表示：



*可能有过量的 O_2 ，但和本题的解答无关。

由上面思路得到的正确解法是：

设20克混和气体里含 CH_4 x 克， CO y 克， CH_4 燃烧后生成的 $CO_2(1)$ 为 a 克。



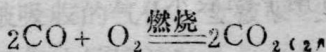
$$16 : 36 = x : 10.8$$

解得： $x = 4.8$ (克)

$$44 : 36 = a : 10.8$$

解得： $a = 13.2$ (克)

y 克CO燃烧生成的 CO_2 为 $29.7 - 13.2 = 16.5$ (克)



56

88

y 克

16.5克

$$56 : 88 = y : 16.5$$

解得： $y = 10.5$ (克)

混和气体里含氮气： $20 - 4.8 - 10.5 = 4.7$ (克)

答：混和气体20克里含甲烷4.8克，一氧化碳10.5克，氮气4.7克。

二、辨析语句 揭示关键

化学题中的一句话，往往包含着丰富的内容。审题时要通过辨析语句来挖掘题目的潜在含义，把隐蔽的条件转化为明显条件，特别要抓住题中的关键性词语进行辨析，以揭示解题的关键。主要的辨析方法有下面三种：

1. 既要看到表面 又要看到实质

化学题中常提供一些表面的化学现象作为已知条件，如元素与化合物的性质和化学实验现象等。审题时必须根据题中描述表面现象的词语进行辨析，探其实质，从而揭示解题关键。

例4 一种白色固体，可能由下列四种物质中的一种或几种混和而成： $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 、 CuSO_4 。加水后生成白色沉淀，过滤，向此沉淀加入足量的稀硝酸时，有气泡产生，沉淀部分溶解。试推断上述固体

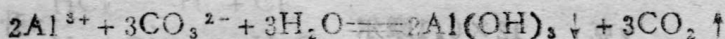
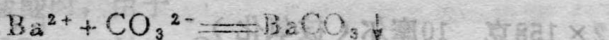
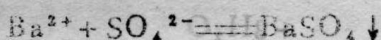
中哪些物质存在？并说明推断的理由，写出有关反应的离子方程式。

解析 解答这类题时常会思路混乱，以至表达不清。要剖析题意，综合分析，理顺思路。

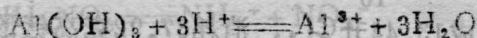
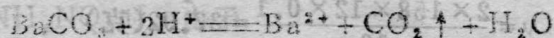
题目指出：“一种白色固体……加水后生成白色沉淀”，即暗示了这种固体混和物中不可能存在 CuSO_4 。

题目进一步指出：“向此沉淀加入足量的稀硝酸时，有气泡产生，沉淀部分溶解”，由此可知沉淀中必定存在 BaCO_3 （加入稀 HNO_3 后沉淀溶解，并产生 CO_2 气体）和 BaSO_4 （不溶于稀 HNO_3 ）。从而可断定白色固体中存在的物质是： $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 ，这是一条简明正确的思路。有关反应的离子方程式如下：

白色固体加水后生成白色沉淀：



向白色沉淀加入一定量的稀 HNO_3 后，有气泡产生，沉淀部分溶解：

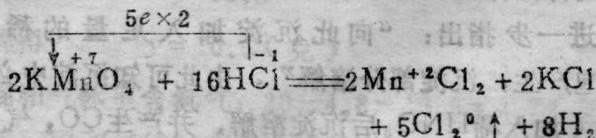


例5 一定量的高锰酸钾固体与过量的12M浓盐酸反应，其中有100毫升浓盐酸被高锰酸钾氧化成氯气，问在标准状况下可生成多少氯气，消耗多少克高锰酸钾？

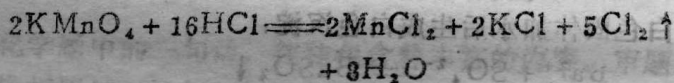
解析 题目中提供的高锰酸钾和过量盐酸的反应以及有关物质间的量的关系是已知条件，“其中有100毫升浓盐酸被高锰酸钾氧化生成氯气”这句话是题意的关键，说明了两层意

思：第一，指出高锰酸钾与盐酸的反应是氧化—还原反应；第二，点明浓盐酸中有一部分被高锰酸钾氧化生成氯气，所以，实质上被氧化的浓盐酸的量是 $\frac{100}{1000} \times 12$ 摩尔。这就是进行计算的已知量。

再来分析高锰酸钾与盐酸反应的化学方程式：



从反应方程式中标出的电子转移情况可清楚看出，盐酸中有10摩尔氯化氢被2摩尔高锰酸钾氧化，生成5摩尔氯气，由此得到的正确解法是：



2 × 158克 10摩尔（被氧化） 5 × 22.4升

y克 (12 × 0.1摩尔) x升

$$x = \frac{12 \times 0.1 \times 5 \times 22.4}{10} = 13.44 \text{ (升)}$$

$$y = \frac{2 \times 158 \times 12 \times 0.1}{10} = 37.92 \text{ (克)}$$

答：可生成13.44升Cl₂，消耗37.92克高锰酸钾。

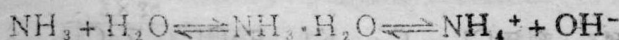
2. 既要找到关联 又要看到区别

在审析化学题时，必须根据题意需要，联系有关的化学概念，又要区别相近、相似的化学概念，防止混淆，否则就会导致引出错误的思路。

例6 在氨水中加入下列物质后，[NH₄⁺]和[OH⁻]的变化情况用增大或减小填入下表空格中：

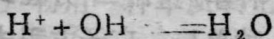
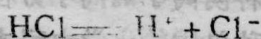
加入物质	$[\text{NH}_4^+]$	$[\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+]$
盐酸	增大	减小	增大
NH_4NO_3	增大	减小	增大
CH_3COONa	增大	增大	减小

解析 通过辨析全题的语句可知，解答本题的关键是先要从氨溶于水后出现的平衡体系中找到关系：



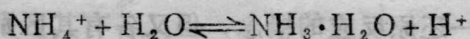
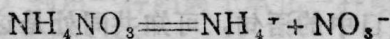
即正确联系浓度对化学平衡的影响规律，确定在其他条件不变的情况下，增大反应物的浓度或减少生成物的浓度，使平衡向着增加生成物浓度的方向即减弱反应物浓度的方向移动。

加入盐酸时，由于



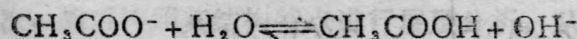
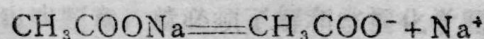
$[\text{OH}^-]$ 减小，促使平衡体系向右移动，所以 $[\text{NH}_4^+]$ 增大。

加入 NH_4NO_3 时，由于



$[\text{H}^+]$ 增大，致使 $[\text{OH}^-]$ 减小，促使平衡体系向右移动，所以 $[\text{NH}_4^+]$ 增大。

加入 CH_3COONa 时，由于



$[\text{OH}^-]$ 增大，促使平衡体系向左移动，所以 $[\text{NH}_4^+]$ 减小。

由上面分析可填出下表：

加入物质	$[\text{NH}_4^+]$	$[\text{OH}^-]$
盐 酸	增 大	减 小
NH_4NO_3	增 大	减 小
CH_3COONa	减 小	增 大

例7 利用 Cl_2 、 Cu 、 KI 、 FeCl_3 、 FeCl_2 、 SnCl_2 、 HNO_3 (稀)等七种物质，完成下列反应，标明电子转移的方向和数目。

- (1) 利用一种单质氧化另一种单质的化学方程式。
- (2) 利用一种单质氧化一种阴离子的离子方程式。
- (3) 利用一种阳离子氧化一种阴离子的离子方程式。
- (4) 利用一种阴离子氧化一种单质的化学方程式。
- (5) 利用一种阳离子氧化一种单质的离子方程式。
- (6) 利用一种单质氧化一种阳离子的离子方程式。
- (7) 利用一种阳离子氧化一种阳离子的离子方程式。

解析 通过辨析题目中的语句，可知共同处是这七个反应均要联系氧化—还原反应的概念，但又各有其区别，抓住每题中“氧化”(或“还原”)前的物质作为氧化剂(或还原剂)为解题的关键，就很容易解答了。

- (1) 利用一种单质氧化另一种单质的化学方程式。

