

解 题 方 法 与 技 巧 丛 书



高中化学 解题方法与技巧

GAO ZHONG HUA XUE JIE TI
FANG FA YU JI QIAO

首

郭长陆

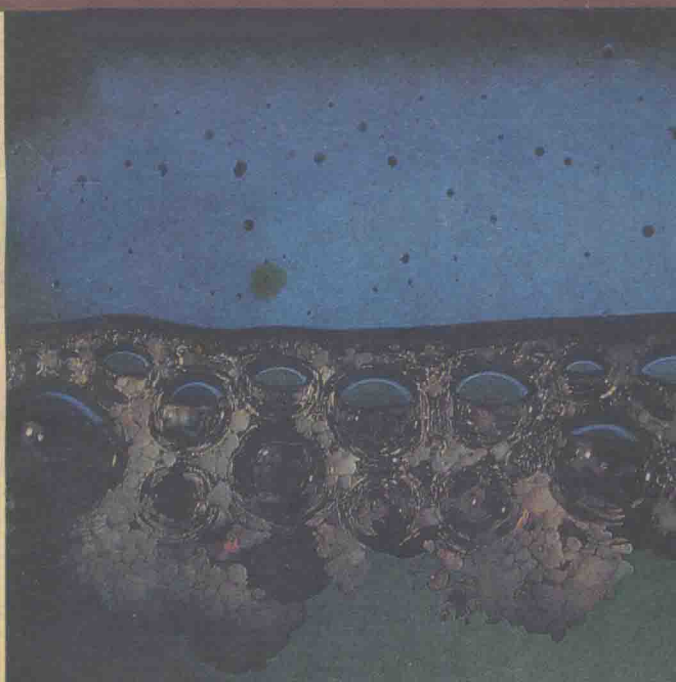
李新黔

娄树华

朱迪生

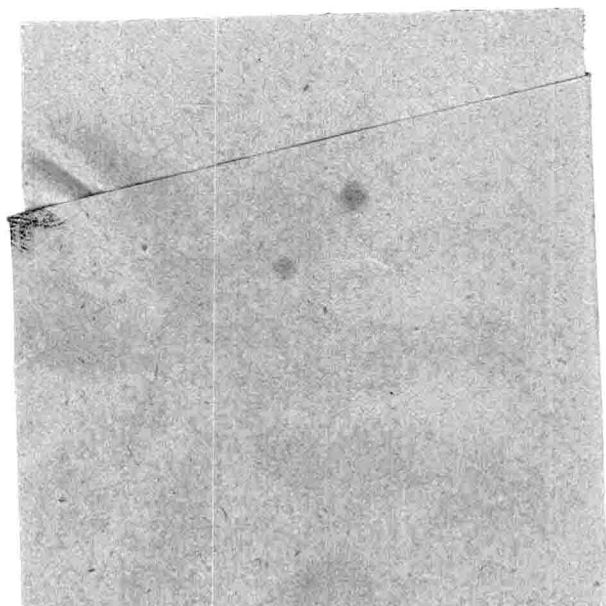
编著

字出版社



高中化学解题方法与技巧

娄树华 朱迪生 编著
郭长陆 李新黔



(京)新209号

高中化学解题方法与技巧

编 著 者	姜树华 朱迪生 郭长陆 李新黔
出版发行	首都师范大学出版社(原北京师范学院出版社)
社 址	北京西三环北路 105 号 (邮政编码100037)
经 销	全国新华书店
印 刷	三河市科教印刷厂
开 本	787×1092 1/32 印 数 6,001—10,500册
字 数	234 千字 印 张 11.625
版 本	1993年 11 月 第 1 版 1993年 11 月 第 1 次印刷
书 号	ISBN7-81039-064-3/G·59
定 价	6.30 元

出版前言

我们组织编写《高中解题方法与技巧》丛书的目的是为青年教师及高中学生服务；希望本丛书能帮助他们尽快掌握一套行之有效的解题方法与技巧，冲出题海，提高学习效率，提高能力素质。本丛书各册均从命题研究出发，核心是系统的、可操作的解题基本方法和解题技巧。

命题是解题的前题，是组织训练、实施考试的首要条件和必要条件；高考命题则对教育改革起着指挥棒的作用。做为高中学生，有必要也有能力了解命题的意义、作用、原则、方法；这将使高中学生站在一个新的高度主动地学习，将有利于学生走出题海的困扰，有利于学生提高整体的能力素质。对于青年教师，命题是教学基本功之一，是深化教育改革、提高教学质量的重要手段，是教师教学水平的体现。

解题是教与学过程中的重要环节，是学生从掌握基础知识向提高能力素质迁移的一种的重要手段，是教师了解学生学习情况及教学效果的一个重要手段，对于国家则是发现人才、选拔人才的较为客观的手段。

解题是学习的难点。解题时涉及知不知的问题、会不会的问题，更重要的是能不能的问题。解题是知识多寡的较量，更重要的是能力强弱的较量和素质高低的较量。解题不在多寡，在“多思”，在举一反三，在能力素质的水平。解题首先要掌握“基本方法”，要明题意、会解题、能解对；进一步要掌握“巧”、“活”、“快”、“准”的解题技巧。

解题部分是教学经验丰富的老教师的宝贵经验的总结。他们为解题,解决问题,理出一个基本脉络,可以缩短青年学生及青年教师摸索解题方法与技巧的过程。解题的基本方法是有的,但窍门各不相同。“巧”是知识融汇贯通、能力充分发挥的智慧之光。因此,我们希望读者能“多思”,总结出更好的经验,让这些经验在更多人的脑海里开花结果,为提高国人的智能作出贡献。

编 者

目 录

出版前言

第一章 概论	(1)
第一节 化学习题在教学中的重要作用	(1)
第二节 化学习题选编的目的和原则	(7)
第二章 化学习题的基本类型(一)	
——根据认知能力分类	(10)
第一节 记忆性习题	(11)
第二节 理解性习题	(13)
第三节 应用性习题	(15)
第四节 符合应用性习题	(18)
练习题一	(21)
第三章 化学习题的基本类型(二)	
——根据命题形式分类	(32)
第一节 选择题	(32)
第二节 填充题	(44)
第三节 判断题	(50)
第四节 化学方程式书写题	(55)
练习题二	(60)
第五节 简答题	(66)
第六节 计算题	(70)
第七节 实验题	(78)
第八节	(82)
练习题三	(84)

第四章 化学习题的解题方法和技巧.....	(88)
第一节 解化学选择题的思路与技巧.....	(88)
练习题四.....	(99)
第二节 配平化学方程式的方法与技巧.....	(103)
练习题五.....	(114)
第三节 以物质的量为核心的化学计算.....	(118)
练习题六.....	(129)
第四节 物质结构理论是解题的核心.....	(133)
练习题七.....	(140)
第五节 化学反应速度与化学平衡题的分析 方法和解题技巧.....	(144)
练习题八.....	(154)
第六节 电解质和电离度习题的解法思路.....	(158)
练习题九.....	(164)
第七节 水的离子积和溶液 pH 值习题的解 题方法.....	(165)
练习题十.....	(174)
第八节 离子反应与离子方程式常见题型和 解法思路.....	(175)
练习题十一.....	(189)
第九节 电化学习题的分析方法和解题技巧...	(191)
练习题十二.....	(200)
第十节 有关元素及其化合物习题的解法指 导.....	(202)
练习题十三.....	(220)
第十一节 有机物的制备与合成题的解法思 路.....	(229)

练习题十四	(239)
第十二节 化学推断题的解题思路和方法	(242)
练习题十五	(253)
第十三节 物质分离、提纯题的解题方法和技巧	(255)
练习题十六	(268)
第十四节 不能使用外加试剂鉴别题的解法思路	(271)
练习题十七	(277)
第十五节 只能使用一种外加试剂的鉴别题解法指导	(278)
练习题十八	(287)
第十六节 化学定量实验及误差分析题的解法思路	(288)
练习题十九	(294)
第十七节 混和物平均分子量的计算与应用	(296)
练习题二十	(301)
第十八节 化学计算中差量法的应用	(303)
练习题二十一	(308)
第十九节 化学讨论型计算题的解题指导	(309)
练习题二十二	(317)
第二十节 化学综合计算题的解题方法和技巧	(318)
练习题二十三	(327)
练习题参考答案	(329)

第一章 概 论

中等教育的目的是按照社会主义现代化建设的需要来培养有理想、有道德、有文化、守纪律的社会主义公民，通过教育手段来达到提高民族素质、多出人材、出好人材的目的。

作为化学教学，和其他学科一样，通过教学活动使学生在掌握基础知识的同时还能在逻辑思维能力、推理和想象能力、分析、综合等各方面的能力有所提高。

组织课上限时练习、课下作业，使学生在“练”的过程中达到上述各种能力的培养，是化学教学多种培养手段的方法之一。

下面谈一谈化学习题与发展学生能力的关系以及化学习题选编的目的与原则。

第一节 化学习题在教学中的重要作用

1. 学生作业是教学过程中的一个重要环节，做作业的目的是巩固、消化所学的知识，因为每节课后正是学生大脑皮层暂时神经联系形成、巩固和再活动过程。通过做习题可以在大脑皮层上建立多种通路，从而增强记忆达到把所学知识巩固的目的。对于需要熟记、又不易记熟的知识更要多次重复形成条件反射，如物质的水溶性，核外电子排布规律，氧化-还原反应的判断以及方程式的配平等。

2. 通过练习可以培养学生思维的灵活性，因为在练习

时一定会遇到以下几种习题的变式训练:

(1) 已知条件不变, 改求解。

例如课本上曾出现过这样一道例题: 已知铝为 +3 价, 氧为 -2 价, 写出氧化铝的分子式。在讲解写分子式规则后为了克服学生思维定势可在课后练习下题: 已知下列元素化合价 $\overset{+3}{\text{Al}}$ 、 $\overset{-2}{\text{O}}$ 、 $\overset{0}{\text{Cl}}$ 、 $\overset{+1}{\text{H}}$ 写出可能组成的物质分子式, 贯于走套路的同学一定会错误的写出 AlCl_3 、 HCl 、 H_2 、 O_2 等分子式。产生错误的原因是没有通过学习抓住事物的相异性, 即单质分子中元素化合价 为零, 则 Cl^0 只能写出 Cl_2 分子。不能组成化合物 AlCl_3 和 HCl 。另外化合价不为零时, 该元素也不能组成单质如 H_2 、 O_2 等。通过类似的多次训练, 学生也会产生“变式思维”, 逐步克服静止思考问题的习惯, 有效的提高思维的深刻性和灵活性。

(2) 已知条件和求解条件互变或改变, 藉以改变思维角度。例如讲过 FeS 与稀 H_2SO_4 反应制取 H_2S 后, 可提出以下简答题①可否用盐酸代替稀 H_2SO_4 ? ②可否用 Na_2S 、 K_2S 或其他氢硫酸盐代替 FeS 与稀 H_2SO_4 反应? ③可否用浓 H_2SO_4 代替稀 H_2SO_4 与 FeS 反应? 再如学习了 CO_3^{2-} 和 SO_4^{2-} 的特性后, 便可提出以下问题: 有 HCl 、 H_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 等三种溶液, 将它们先后滴加到 Na_2CO_3 溶液中至完全反应, 先加其中的一种溶液后生成白色沉淀, 再加另一种溶液时, 白色沉淀完全消失, 并有气泡逸出, 最后加第三种溶液时, 又有白色沉淀生成, 根据上述现象, 则三次滴加的溶液分别是什么? 通过分析可知第一次加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 。第二次加入为 HCl , 因为不仅有气体逸出, 而且沉淀消失, 第三次加入为 H_2SO_4 。这种练习可以改变思维的角度, 强化了思维的可逆训练。

(3) 改变题型(相同的知识点,可以用不同的题型来考查)。例如选择题:在常温下把铁棒插入到下列溶液中,能使铁棒溶解的是()

(A) 稀 H_2SO_4 (B) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (C) 浓 H_2SO_4

(D) CuSO_4 (E) NaCl 答(A、B、D)

此题也可改变成以下的填空题:

①把铁棒插入上述溶液,Fe棒的质量减轻,溶液重量增重的是_____。 答(A)

②把铁棒插入上述溶液,Fe棒质量增重,溶液质量减轻的是_____。 答(D)

③把铁棒插入上述溶液充分反应,最后得到相同溶质的是_____。 答(A、B、D)

④在加热后把铁棒插入上述溶液,铁棒溶解,溶液由无色变为棕黄色的是_____。 答(C)

⑤把铁棒插入上述溶液,铁被氧化,溶液由棕黄色变为淡绿色的是_____。 答(B)

⑥用铁棒作电极,电解上述溶液,电解一段时间后,溶液的pH值增大的是_____。 答(E)

⑦用铁棒作电极,电解上述溶液,阳极减轻,阴极增重的是_____。 答(D)

这种题型的变化把一题变为多题,把中学有关的元素和化合物、电解质溶液性质,原电池、电解池、电镀等知识串在一起。以上种种习题的变式训练一方面培养了学生思维的多端性和变通性。再遇到问题时,能全方位、多角度地考虑问题。另外通过习题的变式训练也强化了速度训练,进一步达到了思维的敏捷。

3. 通过习题的练习可以培养学生的逻辑推理和想象能力。化学变化首先被人们认识的是宏观现象，而只有通过对宏观现象产生的变化的深入分析才能进一步认识微观世界。作为习题也可以让学生通过对实验的观察，然后对实验现象所产生的实验结果从微观角度进行推理，分析。例如：取三支带有编号的试管，分别加入 2 毫升 1-氯丁烷，然后进行下列三项操作并记下发生的现象于表内，最后要求学生完成实验结果的分析。通过对实验现象 I 的分析可以推导出 1-氯丁烷为共价化合物，在溶液中无 Cl^- ，故加入 AgNO_3 无变化。在第 II 支试管中 1-氯丁烷在碱液的作用下发生了水解。有 Cl^- 离子产生，加入 AgNO_3 时有 AgCl 白色沉淀产生，但因为 NaOH 过量，所以过量 NaOH 与 AgNO_3 反应产生 Ag_2O 沉淀为灰黑色，把白色的 AgCl 给掩蔽了。第 III 支试管加入了稀 HNO_3 后，中和了反应后剩余的 NaOH ，故有 AgCl 白色沉淀出现。通过对实验分析可以进一步发展学生逻辑思维推理和想象能力。

	实 验 操 作	现 象	实验结果分析
I	滴加 1 毫升 3% AgNO_3 溶液	无变化	
II	加 2 毫升 10% NaOH 溶液振荡，水浴 4—5 分钟，加 3% AgNO_3 2 滴	有灰黑色沉淀	
III	加 2 毫升 10% NaOH 水溶液加 2.5 毫升稀 HNO_3 ，滴 3% AgNO_3 2 滴	有白色沉淀	

4. 通过习题的训练可以提高分析和综合的能力。例如

在讲过铝及其化合物的性质后，要求学生在这段知识进行分析并综合应得出以下规律：(1) 铝、氧化铝、氢氧化铝与强酸反应都生出铝盐溶液；与强碱反应都生成偏铝酸盐溶液。(2) 铝盐溶液与氨水、强碱及水解呈碱性的盐(如氢硫酸盐和碳酸盐、酸式碳酸盐等)溶液反应均生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 白色沉淀。(3) 偏铝酸盐溶液与 CO_2 、强酸及水解呈酸性的铝盐(如硫酸铝、氯化铝、硝酸铝等)溶液反应也都生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀。(4) 铝与某些金属氧化物反应置换出金属。(5) 还有 Al 与 O_2 、 S 、 Cl_2 等反应、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 受热分解，电解 Al_2O_3 制取金属铝。对于这些归纳出带有规律性的知识是否已完全掌握，也还可通过下列习题进行测验、了解。

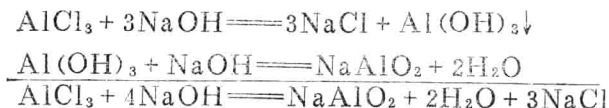
(1) 下列各组离子能在溶液中大量存在的是()

- (A) Al^{3+} 与 AlO_2^- (B) Al^{3+} 与 HCO_3^-
(C) Al^{3+} 与 S^{2-} (D) Mg^{2+} 与 HCO_3^-

答案 根据上边总结的前三条，(A)，(B)，(C)均不可能在溶液中大量存在，正确答案是(D)。

(2) 用 NaOH 溶液滴定用盐酸酸化了的 AlCl_3 溶液时，下列坐标曲线(图 1)正确的是()

答案 产生沉淀并由于 NaOH 的加入沉淀又减少的是 (A) (B) (C) 三图，符合



的图象为(A)、(C)。又因为在题目中指出 AlCl_3 为盐酸酸化的，所以开始加入 NaOH 只能用于中和盐酸不会产生沉淀，故正确答案只能为(C)。

中学化学作业除去书面练习外还应有预习、及时复习课

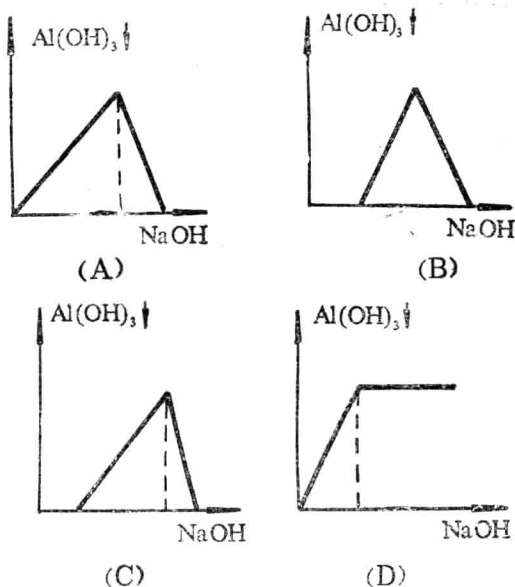


图 1

文。上黑板板演、小测验、写知识总结等多种类型。不管采用哪种类型无非都是要通过布置习题向学生输入信息(每一道好的习题都包含一定有用的信息,可指导学习)。而学生通过联想、分析、推理等思维活动,做出口头回答、书面回答、实验操作等方式把处理信息的结果反馈给教师,教师根据学生的反馈信息,既可对学生学习效果的优劣做出正确的评定。及时地帮助学生改正错误,调整思维方式,改进学习方法,又可对本身的教学方法、教学节奏、教学难度等进行反思,然后根据学生的实际作适当的调节,使之达到预期的教学目的。所以习题教学有着信息输入(指导学习),信息反馈和教学调节三大功能。

第二节 化学习题选编的目的和原则

选编化学习题的目的是要使学生在练习中不断对所学的化学原理及知识加以深刻理解、消化、记忆，并且能运用所学知识对遇到的问题予以分析、推理和解答。另外选题要起到精编、精选，不要使学生陷于“茫茫题海”之中。

选编化学练习题除了要保证习题的科学性以外还应遵循以下原则：

1. 习题的编制的有序性

教学是一个循序渐进的过程。因此，习题的编制必须符合“有序原理”，具有与教学过程相适应的一定程序。首先我们要根据教材内容和大纲要求，制出各知识点的教学目标，并且按着不同阶段的学习水平将教学的最终目标分解成若干个阶段目标，从而编制与各个阶段相应的习题。每一题目必须要联系、消化一项或几项基本知识内容，题目的针对性要强；要克服“盲目性”。

例如高一的物质的量的概念，摩尔质量以及阿佛加德罗定律学习后，为了使學生熟练地掌握物质的量与物质的质量、构成物质的微粒数目、和气体摩尔体积这三个量间的相互换算则可以选以下各题：

1. 2 摩尔硫化氢气体的质量为_____克，含有_____个硫化氢分子，其中含有氢原子和硫原子的个数分别为_____和_____个，其在标准状况下的体积为_____升。

2. 49 克 H_2SO_4 ，标准状况下体积为 44.8 升的 CO_2 ， 3.01×10^{23} 个 CuSO_4 分子，含有 6.02×10^{23} 个磷原子的 P_2O_5 等各物质的量分别为_____摩尔_____摩尔_____摩

尔, _____ 摩尔。

3. 同温同压下, 1 体积的二氧化碳与三体积的一氧化碳, 所含二氧化碳与一氧化碳分子个数比为_____, 各物质的量的比为_____。

“有序原理”也应体现在习题的内容由单一向综合, 由定性向定量, 认识水平由低级向高级的转变。在上述知识完全掌握后, 为了提高能力还可提出以下题目。

4. 下列各物质中所含的氢原子个数与 3.2 克氧分子数相同的物质是(B)

- (A) 0.2 克氨气 (B) 0.1 摩尔 HCl 气
(C) 标况下 1.12 升甲烷
(D) 6.02×10^{23} 个 H_2SO_4 分子
(E) 0.05 摩尔 H_3PO_4

5. CO 、 C_2H_4 、 CO_2 按质量比为1:1:2混和, 则在相同条件下其体积比是(B)

- (A) 1:1:1 (B) 11:11:14 (C) 14:14:22
(D) 2:2:4 (E) 1:1:0.5

在按“有序原理”编选题目时要做到步步登高、不能跳跃太大。跳跃太大则所给出的习题学生难于解决可能会造成畏难情绪, 使之失去学习兴趣。

2. 题型设置要多样

常见的习题类型有选择题、填空题、是非题、改错题、问答题、计算题、实验题、绘图题等等, 不同类型的习题有着不同的效果。如选择题, 由于具有考察面广、综合性强, 迷惑性大等特点。经常训练可培养学生思维的广阔性, 深刻性和敏捷性, 不同题型的习题有着不同的解题方法技巧。练习的多样化, 既可弥补某一题型和练习方式的不足, 又可

避免学生感到单调和枯燥。另外要注意不编选偏远、难度大的怪题。变形式、变角度、调整认识高度的做法，目的是给学生一个发散思考的空间。