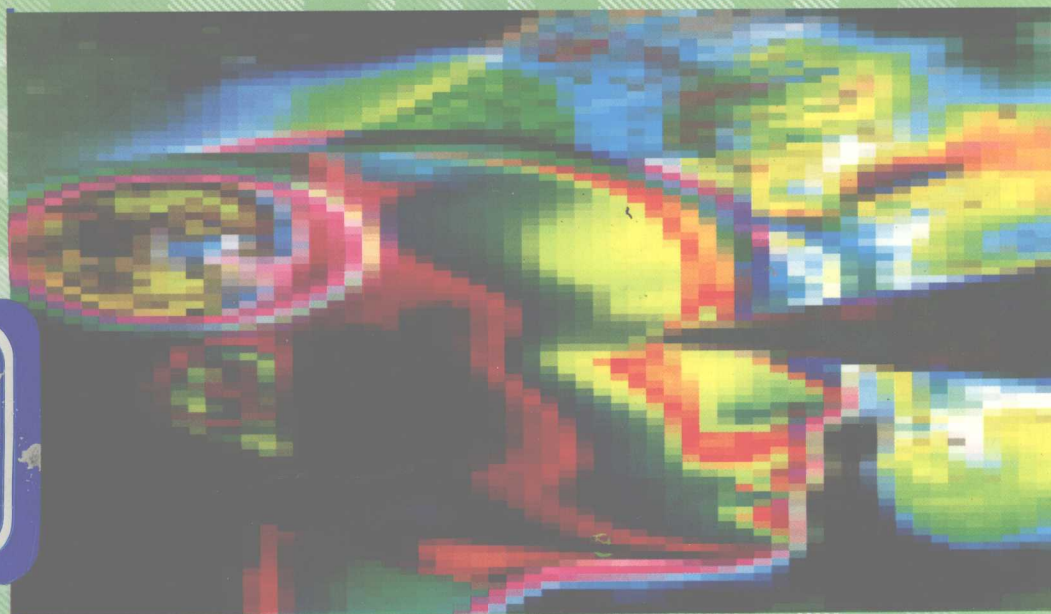


实用 中学化学 解题

思路策略与方法技巧

大典 [下]

本书编委会



中国对外翻译出版公司

圖書在版編目(CIP)數據
 實用中學化學
 解題思路策略
 中國對外翻譯出版公司 1999.8

● 實 中 學 化 學 用 ●

中國版本圖書館CIP數據(1999)第37234號

解題

思路策略

与

~~~~~

## 方法技巧

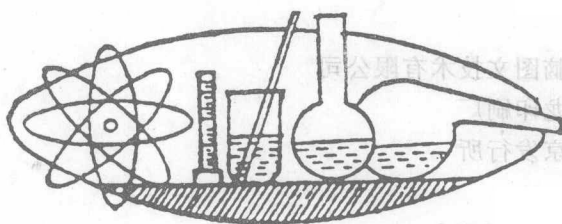
(卷二) 全 大 中 學 化 學 解 題 思 路 策 略 實 用 中 學 化 學

會 委 編 許 本

## 大 典

[下 卷]

本書編委會



中國對外翻譯出版公司 · 1999 年

图书在版编目(CIP)数据

实用中学化学解题思路策略与方法技巧大典/冯克诚主编  
.-北京:中国对外翻译出版公司,1999.8

ISBN 7-5001-0614-9

I. 实… II. 冯… III. 化学课-中学-解题 IV. G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 37534 号

实用中学化学解题思路策略与方法技巧大典(全上下二卷)

本书编委会

出版发行/中国对外翻译出版公司

地 址/北京市西城区太平桥大街 4 号 [卷 下]

电 话/66168195

邮 编/100810

会 委 编 译 本

责任编辑/姬 丽 晓 璜

责任校对/刘革秋 孔令启

封面设计/赵冀江

排 版/北京品文电脑图文技术有限公司

印 刷/北京通县华龙印刷厂

经 销/新华书店北京发行所

规 格/787×1092 毫米 1/16

印 张/94.5

字 数/3100(千字)

版 次/1999 年 8 月第一版

印 次/1999 年 8 月第一次

印 数/1-6000

ISBN 7-5001-0614-9/G·131 定价(全上下二卷) 特精装:478.00 元 软精装:278.00 元



章讲也同样要克服这个困难。又如可把“碳族”内容提到“化学反应速度和化学平衡”的前面讲。这样,可使学生直接运用元素周期律的知识来认识“氮族”和“碳族”元素的性质递变规律,更好地用理性知识来指导元素化合物知识的学习,以达到“顺理成章,水到渠成”的功效。这完全符合辩证唯物主义认识论规律。此外,把碳族中的“胶体”放到“电解质溶液”中去讲,这既能把分散系的有关知识连成一体,又能更好地用电化学知识来区别溶液和胶体的有关性质,比较符合学生的认识规律和知识的逻辑关系。

### (2)按知识的网络性组编知识专题

在新授课中,不完全拘泥于课本的章节顺序,按知识的内在联系,组编知识专题进行讲练。如在“化学反应速度和化学平衡”这一章,我们设计了四个专题:①化学反应速度及其应用;②化学平衡的有关知识;③化工生产中条件的选择;④有关反应速度和化学平衡的计算。每个专题中分为专题讲解、专题训练和专题补差。专题讲解力求做到源于教材,重点突出,规律性强;专题训练要求题型多样,覆盖面广,注重基础,针对性强;专题补差要求做到迅速反馈,及时矫正,强化落实。这样,在整个课堂教学中做到了讲有重点,练有目的,教与学并举,思维同步。

在复习课中,我们改变了过去那种按“六大块知识”复习的模式,按重点知识组编了35个专题进行复习,提倡一节课落实一个专题。如在基础理论部分我们设计了如下专题:①元素周期律与周期表的应用;②物质结构的初步知识;③动态平衡的原理及应用;④氧化还原反应知识归类;⑤盐类水解的规律及应用;⑥电化学基本知识等。这样,不仅使知识由点入手,连点成线,串线成面,纵横成体。而且使重要考点内容得到强化落实。通过教与学双向活动的统一,努力实现化学知识结构向学生认识结构的转化,力争使整体原理,有序原理和反馈原理得到了较好的发挥。

## 2. 根据学生的认识规律 加强思维能力的培养

思维是人们获得理性知识的主要心理过

程,是化学能力结构的核心。在教学过程中,结合化学材料,使学生在感性认识中形成感觉、知觉和观念,进而通过理性认识形成概念、定律和学说,这些都离不开科学思维的培养和锻炼。如何结合中学生的年龄特点和认识规律,培养和发展学生的思维能力呢?在教学中具体做到:

### (1)克服思维定势,培养学生的发散思维能力

近几年来,部分教师认为只有通过“大作业量”的训练,才能使学生应付高考。殊不知,长时间的题海战术和大剂量的机械重复练习,往往使学生形成一种“应试模式”,学生容易依赖这种模式而产生思维定势。造成思维僵化,能力下降,根本不能适应“灵活多样,考查能力”的高考试题。为此,我们在教学中始终注意通过典型习题的讲练,培养学生的发散思维能力。以达到举一反三,触类旁通之目的,使之收到事半功倍的效果。

例如,有这样一道习题:在 $200^{\circ}\text{C}$ 时,11.6克 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 的混合气体与足量的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 充分反应后,固体的质量增加客3.6克,则原混合气体的平均分子量是A. 5.8 B. 11.6 C. 23.2 D. 46.4。此题一出,大部分学生受思维定势的束缚,开始设未知数、列方程求解。这显然是一种常用的解题模式,体现不出解题能力。另一部分学生通过固体的增量,求出原混合气体的物质的量,再求平均分子量。这在方法上已跨出了一大步,但仍然没有跳出思维定势的圈子。此时,教师再予以点拨:“还有没有更简单的解法呢?”“一石激起千层浪”,学生经过紧张的思维,终于找出了最佳解题方案。因原混合气是由 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 组成的,所以平均分子量必界于44和18之间,不需计算可直接得出答案。这就是解题的技巧所在!解答此题的过程,正是学生思维的飞跃,能力的体现。而要达到这一点,离不开教师的精心设计和科学训练。

### (2)通过一题多变,培养学生的逆向思维能力

实践证明,学生对正向思维易于接受,容易掌握,而逆向思维则往往受到阻滞。如“在锌与稀盐酸反应的混合物中加入少量的 $\text{CuSO}_4$ 晶体

或加入少量的  $\text{CH}_3\text{COONa}$  晶体,对反应速度和放出氢气的量有什么影响?”学生很容易得出结论。如果将试题稍加改变:“用足量的锌跟一定量的稀盐酸反应,为使反应速度加快或减慢,并使生成氢气的量基本不变,各应采取什么措施?”对于这样的命题,学生则不容易得出完整的答案,这正是逆向思维能力差的结果。为此,我们在教学中有意识进行了这方面的训练。如在电化学基本知识复习中,我县一中刘径阶老师设计了这样一道习题:将铁棒插入  $\text{CuSO}_4$  溶液中,(1)可观察到什么现象?(2)铁棒本身的质量有什么变化?(3)溶液的质量有什么变化?试题以基础知识入手,进行了如下系列变化:

I. 如何使铁棒逐渐溶解,铜不在铁棒上析出?

II. 如何使铁棒上析出铜,而铁棒本身的质量基本不变?

III. 如何使铁棒上析出铜,而铁棒不溶解,且电解质溶液的浓度不变?

IV. 如将  $\text{CuSO}_4$  溶液换成  $\text{NaCl}$  溶液,如何使铁棒上析出氢气,而铁棒本身的质量不变?

V. 如再平行地插入一根碳棒,且不用  $\text{CuSO}_4$  溶液。要使碳棒上析出氢气。且(1)同时使电解质溶液的 pH 值增大?(2)使电解质溶液 pH 值减小?(3)使电解质溶液 pH 值不变?(分别绘出装置图)

通过这道题的一题多变,从内容上几乎包摄了“原电池、电解、电镀及电解质 pH 值的变化”等电化学基本知识;从思维方法上突出了“正向思维向逆向思维和直觉思维向抽象思维”的转化;从认识程序上体现了“由浅入深,由易到难,由感性到理性”变化规律。收到了较好的教学效果。

### 3. 挖掘知识的内在规律 注重学习方法的指导

化学知识的特点是“多、乱、杂”。难学、难记,学生视为“第二门外语”。为了消除学生的这一心理障碍,我们应用科学的思维方法,帮助学生整理归纳,力求使抽象知识具体化;微观知识宏观化;零乱知识条理化。使之循序渐进,强化掌握。如在复习氧化—还原反应知识时,进行了如

下整理:从定义的发展到概念的比较(如被氧化、氧化剂、氧化性、氧化能力、氧化产物等);从物质氧化性还原性强弱的定性比较到有关氧化还原反应的定量计算;从氧化还原反应的类型到氧化—还原反应方程式的配平等,向学生进行了系统的讲座。使学生对这部分知识及所涉及到的重要题型有了更清晰的了解,使之形成了知识的网络结构。

此外,我们还不断地总结解题方法和解题规律,以提高学生的应变能力。如先后总结出了“阿氏定律的推论与应用”、“平均组合法在解题中的妙用”、“推断题解法技巧”、“如何答好物质合成题”、“巧用守恒法,速解计算题”等方面的文章。对于提高学生的解题能力起到了重要的促进作用。

两年来,我们运用科学方法论作理论指导,在教材的处理方法、培养学生的科学思维方法、指导学生的学习方法等方面进行了初步探讨,取得了一定的成效。使我县的化学教学质量有了较大提高,特别是实验班的教学效果较为明显(见下表)。

表 1 91—92 年高考、会考成绩统计表

|      | 高 考  |                 |      | 高 二 会 考 |                 |      |
|------|------|-----------------|------|---------|-----------------|------|
|      | 人数   | 优秀率<br>(80 分以上) | 均分   | 人数      | 合格率<br>(60 分以上) | 均分   |
| 91 年 | 1286 | 19.8            | 65.9 | 1692    | 95.2            | 86.3 |
| 92 年 | 1413 | 25.5            | 68.0 | 1742    | 94.0            | 81.8 |

表 2 实验班与普通班高考成绩比较表

|      | 实 验 班           |      | 普 通 班           |      |
|------|-----------------|------|-----------------|------|
|      | 优秀率<br>(80 分以上) | 均分   | 优秀率<br>(80 分以上) | 均分   |
| 91 年 | 47.1            | 76.0 | 38.0            | 75.8 |
| 92 年 | 51.5            | 78.5 | 46.4            | 76.6 |

我们认识到,用“科学方法论”指导中学化学教学是一项长期而艰巨的工作,在这方面仅仅作了一些初步尝试,在理论上和实践上尚需继续进行探索。

### 用唯物辩证法对高中化学解题教学的指导

《全日制中学化学教学大纲》中明确规定：“通过教学，培养学生的辩证唯物主义观点。”《中学德育大纲》高中年级实施细则中也指出：“理科教学，应该运用辩证唯物论观点、方法，解决学生学习中的疑难问题”。化学学科最显著特点就在于它的辩证性，应自觉运用唯物辩证法来阐明中学化学知识，使自然科学教育与唯物辩证法教育有机地结合起来。周传云老师总结介绍的做法是：

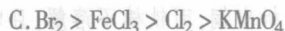
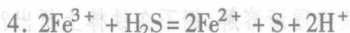
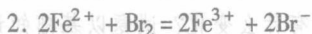
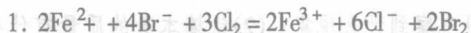
#### 1. 运用对立统一规律指导化学理论教学

高中化学理论有：物质结构、氧化-还原、化学平衡、电离理论等。尽管内容不同，但都是从各个不同的侧面揭示出同一个道理，说明事物是辩证的，既对立又统一，并依据条件相互转化。对立统一规律是唯物辩证法最根本的规律，又是辩证法的核心。物质世界中无处不存在对立统一规律。在物质结构部分的教学中，讲到离子键形成的本质时，指出阴阳离子通过静电作用形成稳定的化学键，并阐明这里的静电作用是指阴阳离子间的引力，核与核之间，电子与电子之间的排斥力。这种既排斥又吸引的一对矛盾在“一定距离”上，又达到了力的平衡，而统一在稳定的离子键中。也正如恩格斯曾说过的“一切化学过程都归结为化学的吸引和排斥对立统一的结果”。

在进行原子半径的教学中，向学生指出，影响原子半径的因素主要有两个：①电子层增加，使原子半径增大；②核与电子间吸引力又要使半径减小。这两个因素仍是吸引和排斥这一对矛盾，既对立又统一。在具体分析微粒半径大小时，看哪个因素占主导地位，同一元素的原子半径小于它的阴离子半径，而大于它的阳离子半径。通过分析后，学生们就能自己归纳出判断微粒半径大小易记的“4条同变”规律：①同主族元素无论原子或离子从上到下全变大；②同一元素原子半径比阴(离子)小比阳(离子)

大；③同周期元素原子半径从左向右逐渐变小(惰性元素除外)；④同电子层结构，无论阴(离子)或阳(离子)核电荷数大的半径小。

在讲氧化-还理论时，向学生指出，氧化反应和还原反应；氧化剂和还原剂，都是一对矛盾，它们是既对立又统一，彼此把对方作为自己存在的条件，又在一定条件下发生转化，强氧化剂获得电子被还原，转化为还原产物其产物在另一条件下又可表现出还原性，反之亦然。例：试判断下列反应式中氧化性由强到弱的顺序：



在判断选择答案时，提示学生根据氧化剂、氧化产物都有氧化能力，反应能正方向进行，氧化剂的氧化能力大于氧化产物的氧化能力。学生用类比推理法迅速判断B是正确答案。

讲盐的水解时，有些学生记不住哪些盐水解，哪些盐不水解，水解后又显什么性？可根据强酸强碱完全电离，弱酸根、弱碱根水解程度大的辩证关系，总结出了一个盐类水解口诀：“一看是否溶，不溶不水解；二看有无弱，不弱不水解(指强酸强碱盐)；谁弱谁水解，越弱越水解(指强酸弱碱盐、强碱弱酸盐水解)；谁强显谁性(指水解后溶液的pH值)，都弱都水解(指弱酸弱碱盐)、双弱双水解(指双水解两种盐的反应)”。用归纳总结法让学生背顺口溜之时，就掌握到电离和水解的辩证关系，离子方程式书写及解题正确率大大提高。

#### 2. 运用主要矛盾和矛盾的主要方面的辩证观点进行错解分析

学生错解化学题，原因很多，但主要还是由于孤立静止地理解知识和思想方法上的片面性。因此教学中，必须启发学生在辩证唯物主

义思想指导下,加深理解化学知识,培养和发展学生的辩证思维能力,才能从根本上得到纠正错解。

一道较复杂的化学题,往往包含有多个矛盾。分析题意时,既要看到主要矛盾与矛盾的主要方面,又要看到次要矛盾的次要方面,但又不能把它们并列或等同,即两点论与重点论相统一,就能抓住关键,化难为易,如果主次倒置,必然导致错解。

例:将  $\text{pH}=5$  的盐酸加水稀释到原体积的 1000 倍,求所得溶液的  $\text{pH}$  值。

错解:  $\text{pH}=5$  的盐酸中,  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-5} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ , 稀释 1000 倍后,  $[\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-5}}{10^3} = 1 \times 10^{-8} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}) \therefore \text{pH} = -\lg 1 \times 10^{-8} = 8$

分析:主要矛盾和次要矛盾不是绝对的,一成不变的,在一定条件下可以相互转化,在不是太稀(浓度  $> 2 \times 10^{-8} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ) 的盐酸中,  $\text{HCl}$  的电离对溶液的  $\text{pH}$  值起着决定性作用,水的电离可以被忽略。以上解答忽视了条件的变化,仍然套用不太稀的盐酸  $\text{pH}$  值的方法,闹出了酸溶液加水稀释后变成碱性的笑话。

主要矛盾和次要矛盾是互相联系,互相影响,互相作用的。 $\text{pH}=5$  的盐酸稀释到原体积的 1000 倍后,  $\text{HCl}$  电离出的  $\text{H}^+$  虽已不是决定溶液  $\text{pH}$  值的主要因素,但对水的电离仍有抑制作用。设所得溶液中  $[\text{OH}^-] = x (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ 。

则  $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}^+$

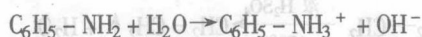
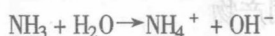
因为  $K_w = 1 \times 10^{-14} = x(x + 1 \times 10^{-8})$ 。解  $x = 9.5 \times 10^{-8} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ , 那么  $x + 1 \times 10^{-8} = 9.5 \times 10^{-8} + 1 \times 10^{-8} = 1.05 \times 10^{-7} (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ 。

所得溶液的  $\text{pH} = -\lg 1.05 \times 10^{-7} \approx 6.98$ 。使学生在改错中获得正确答案。

### 3. 运用矛盾的普遍性和特殊性规律指导元素化合物教学

毛泽东同志在《矛盾论》中指出“矛盾存在于一切事物的发展过程中,矛盾贯穿于每一事物发展始终,这就是矛盾的普遍性”。在进行元素化合物教学时,从原子结构入手,指出同主族

元素具有相似的化学性质,如果无价态的改变,一般是酸碱中和反应或复分解反应类型。如  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_2$  从组成上看两者都是酸性氧化物可溶于水生成相应的酸,也可以与碱  $\text{NaOH}$  溶液反应生成盐,这都是共性的规律,矛盾的普遍性。但同时应该指出“任何运动形式,其内部都包括着本身特殊的矛盾,这种特殊的矛盾就构成一事物区别于他事物的特殊的本质”,这就是世界上诸种事物所以千差万别的内在原因。 $\text{SO}_2$  可使  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液褪色也可使品红溶液褪色,正是它还原性和漂白性表现。这是  $\text{SO}_2$  区别于  $\text{CO}_2$  特殊性。又如氨和苯胺,从结构上看,分子中都有氨基,化学性质都表现明显的碱性。

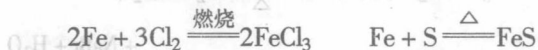


但由于苯胺分子中含有一个憎水基团  $\text{C}_6\text{H}_5$  一致使它在水中表现与氨截然不同的微溶于水的个性。

### 4. 运用内因和外因辩证关系指导正确书写化学方程式

化学方程式是实验的总结,从化学方程式中不难看出它本身就一抖辩证法的风采。内因是变化的根据,外因是变化的条件,外因通过内因起作用,向学生指出不同的外界条件反应产物不同。根据不同条件正确书写方程式。

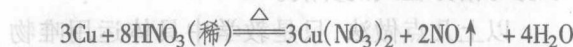
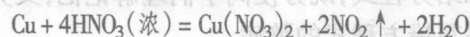
(1) 物质性质决定反应的产物



分析:氯气氧化性强于硫,则前者把铁氧化成 +3 价,后者只能把铁氧化到 +2 价。

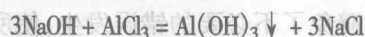
(2) 条件不同产物不同

① 浓度不同产物不同



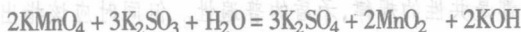
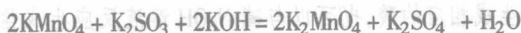
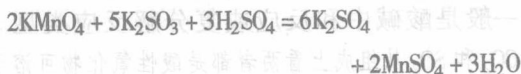
分析:  $\text{HNO}_3$  的稀浓条件不同,被还原的产物也不同。

② 物质的量不同产物不同



分析:因  $\text{NaOH}$  用量不同,导致沉淀和溶解的不同现象,而有不同产物。

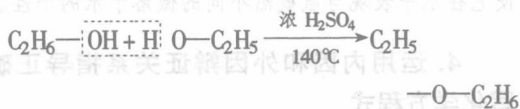
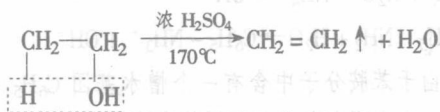
## ③ 介质不同产物不同



分析:  $\text{KMnO}_4$  这种重要的氧化剂, 在不同介质中被还原的产物各不相同。

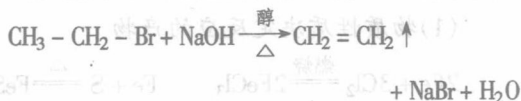
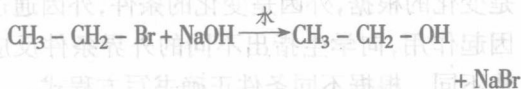
在酸性介质中, 紫红色的  $\text{MnO}_4^-$  被还原成肉色的  $\text{Mn}^{2+}$ ; 在碱性介质中,  $\text{MnO}_4^-$  被还原生成绿色的  $\text{MnO}_4^{2-}$ ; 在中性介质中,  $\text{MnO}_4^-$  被还原成棕黑色的  $\text{MnO}_2$ 。

## ④ 不同温度不同产物



分析: 乙醇在  $170^\circ\text{C}$  时, 分子内脱水生成乙烯;  $140^\circ\text{C}$  分子间脱水生成乙醚。

## ⑤ 溶剂不同产物不同



分析: 卤代烃在  $\text{NaOH}$  水溶液中生成醇, 在  $\text{NaOH}$  醇溶液中生成烯。

在平时教学及高三总复习中用辩证方法归纳总结方程式, 既方便同学们理解记忆, 又克服了易写错方程式的弊病。

以上几点做法, 只是教学中具体运用唯物辩证法的初步探讨。用唯物辩证法指导化学教学, 不仅使学生对有关的化学知识理解更深入掌握更牢固, 同时还有助于学生克服思想方法上的片面性, 避免了不必要的错误发生, 使所学知识达到举一反三, 触类旁通的效果。也逐渐培养了用辩证唯物主义观点指导自然科学学习的良好习惯。

## 十二种化学科学研究方法及其运用

化学方法是化学家认识化学运动规律的工具或手段, 担负着进行化学发现和建立、检验、运用、发展化学理论等重要职能。事实上, 化学家只有解决好化学方法问题, 才能以其理智深刻理解化学运动本质, 发现化学运动规律, 有效地促进化学科学发展。此外, 化学方法的研究对于其它科学、哲学乃至教育事业的发展也都具有重要意义。

化学方法包括化学家的思维方法和物质工具两个方面。前者主要是具有哲学、逻辑学、心理学特征的化学思维方法, 即所谓“软”化学方法; 后者主要是以物质仪器为基础的化学操作方法, 即所谓“硬”化学方法。两种方法相辅相成, 密切相关, 缺一不可。然而长期以来人们多只关心“硬”化学方法的操作, 而忽视“软”化学方法的运用, 以致难以从整体的战略高度上去驾驭化学研究, 更有效地开展化学研究, 往往事倍而功半。因此, 如何在重视“硬”化学方法的同时, 也能重视“软”化学方法的应用, 则是化学发展所面临的一个应当解决的重要课题。为此, 这里拟主要讨论化学思维的“软”化学方法, 以期引起化学界的关注。

化学思维方法的内容很为广泛、丰富。这里只能介绍几种主要的方法, 即化学观察方法, 化学实验方法, 化学比较方法, 化学归纳方法, 化学演绎方法, 化学分析方法, 化学综合方法, 化学模型方法, 化学直觉思维, 化学假说方法, 化学移植方法和化学系统方法等。

辽宁师范大学廖正衡老师讨论了化学研究中的“软”化学方法即化学思维方法, 指出了长期以来化学界较为忽视“软”化学方法的不足, 并从化学思维角度论述了化学观察、化学实验、化学比较、化学归纳、化学演绎、化学分析、化学模型、化学直觉、化学假说、化学移植和化学系统方法等几种主要化学方法的内容、特点和作用, 以促进化学思维方法的广泛运用, 提高化学研究、化学学习和化学教育工作的效率。

### 1. 化学观察方法

化学观察方法是化学家利用人的感官或感官的延长——仪器,直接从化学现象中获取感性认识的方法,以提供化学研究的初步信息和资料,并往往成为化学研究的起点或第一步。化学观察方法包括自然观察和实验观察,二维观察和三维观察,质的观察和量的观察等多种观察方法,其特点是只能获得化学表面现象的认识,而难以揭示化学运动的本质及其规律性。正如恩格斯所说,“单凭观察所得到的经验,是决不能充分证明必然性的”<sup>①</sup>。但是,通过化学观察能够搜集到新信息,发现新事实,成为化学认识的一个重要源泉。为此,化学观察应力求全面,对化学观察对象的存在条件、表现形态、时间上的演替和空间上的分布等,都要尽可能地做出周密考察,以获得全面、系统、丰富的化学信息,为化学真理的发现打下坚实基础。

### 2. 化学实验方法

化学实验方法是化学家运用科学仪器和设备模拟或控制自然现象,排除次要因素和干扰因素,突出主要因素,以探索化学运动本质或规律的方法。其特点是可以使化学运动暴露出在自然条件下难以暴露出的内在本质和特性,从而可以把不能直接观察到的现象变为可直接观察到的现象;把过去乃至未来的现象变为现实的现象;把复杂的现象变为简单的现象;把仅能观察到的表面现象变为能观察到更接近于本质的现象;把偶然一次出现的现象变为可以反复再现、反复考察的现象。这是化学实验方法高于化学观察方法之所在。正如巴甫洛夫所说,“观察是搜集自然现象所提供的东西,而实验则是从自然现象中提取它所愿望的东西”<sup>②</sup>。化学实验方法可分为定性实验、定量实验、析因实验、对照实验、中间实验、验证实验、合成实验等不同方法,以用于各种不同范围。

### 3. 化学比较方法

化学比较方法是在不同化学事物之间确定

差异点和共同点的逻辑方法。特别是要在表面上差异极大的化学事物之间确定其本质上的共同点,在表面上极为相似的化学事物之间确定其本质上的差异点。化学比较是在相互联系中认识化学事物的一种方法,从而可以对化学事物进行定性鉴定和定量分析,揭示难以直接观察到的化学现象,追溯化学事物的历史源泉,以及对理论成果与观察实验事实二者是否符合做出判断等。在化学研究中只有通过比较才能进一步做出分析和概括,形成新概念,提出新假说,发现和认识新物质,揭示化学运动规律。当然,任何比较也只能是就化学事物之间的一个或几个方面进行的,不可能绝对全面。因此对于化学比较所得出的结论也不能绝对化,还应做具体分析。

### 4. 化学归纳方法

化学归纳方法是从个别化学事实中概括出一般化学原理的一种思维方法,或化学推理形式。它可从经验事实中看到化学真理的端倪,找出普遍特征。化学史表明,化学中的质量守恒定律、当量定律和定比定律等经验定律以及经验公式都是运用化学归纳法得出的结果。化学归纳法是一种扩展化学知识和发现化学真理的方法。但是,由于各种条件的局限,人们往往只能根据部分对象而不是全体对象进行归纳,因而也往往会得出不严密或不可靠的结论。例如拉瓦锡就曾根据硫酸、硝酸、磷酸、硼酸都含有氧元素的部分事实,而推出了“一切酸都含的氧”的错误结论。因此,化学归纳法只能进行或然性的推理,表示可靠性结论存在的概率,而不表示其存在的必然。化学归纳法还应与演绎法结合起来应用,才可取得可靠结果。

### 5. 化学演绎方法

化学演绎方法是从化学的一般性认识到个

① 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社,1971年放,207页。

② 《巴甫洛夫选集》,科学出版社,1955年版,第115页。

别性认识的思维方法或推理形式。它是一种必然性推理。例如从“一切物质分子都是由原子组成的”大前提出发,就会得出“水分子也必然是由原子组成的”科学推论。因此,从真实可靠的前提中一定能够得出真实可靠的结论。这是演绎推理的特点。化学演绎法的运用,虽然未能直接提供新知识,然而却可为获取知识开辟道路,促进化学的理论化和系统化,特别是可以成为化学预见的一种手段。例如门捷列夫根据元素周期律演绎得出的结论,并与实验事实相比较,就在化学元素排列顺序的“不规律”处预见到了未知元素的存在,并在不久后一一得到证实,推动了化学的发展。化学演绎法和归纳法是相辅相成的。归纳需要演绎为指导,而演绎必须以归纳为基础。否则化学演绎法也就会成为一种脱离实际的空洞的推理形式。这是力应避免的。

## 6. 化学分析方法

化学分析方法是把化学事物的整体分解为部分或简单要素,把完整的化学过程分解为组成单元或环节来分别加以研究的一种思维方法。其根本目的在于透过化学现象把握化学本质。化学家对于化学事物或化学过程进行分析,既需要物质的实验手段,也需要抽象的思维工具。前者可以提供感性材料和客观依据,后者可以深入事物本质,揭示事物内在联系。例如19世纪的化学家道尔顿和阿佛加德罗虽然没有在实验室中“分解”出单个分子和原子,然而他们根据相关的实验资料,运用抽象思维工具却从物体中“分解”出了分子,从分子中“分解”出了原子,并建立了原子分子论,从而使思维分析达到了实验手段尚未达到的深度和广度,显示了化学思维分析工具在感性认识到理性认识提升中的重要作用。化学分析方法由于只着眼于局部研究,把本来是相互联系的整体暂时割裂开来考察,而易于得出孤立、片面的结论,是需要注意的。化学分析方法同化学综合方法联系起来运用,才可以得到全面的结论。

## 7. 化学综合方法

化学综合方法是在思维中把化学分析的结

果联结起来,把化学分析获得的关于对象的各个部分、要素、单元、环节的认识复原为整体认识的一种思维方法。其特点是按照对象各部分间的有机联系从总体上把握化学事物。例如海特勒和伦敦两位化学家是在对组成氢分子的电子和原子核两个部分的相互作用、相互联系的状况综合考察以后就在整体上认识和把握了氢分子的化学结构,并创建了量子化学。门捷列夫是在一一分析了当时所发现的全部63种化学元素的各自特性以后,运用化学综合方法把63种化学元素联系起来考察,就在整体上把化学元素之间量转化为质的辩证演化图景呈现出来,发现了化学元素周期律。可以看出,化学综合优于化学分析之所在,是在于它恢复并把握了化学事物本来的联系和中介,克服了化学分析所造成的局限,从而就能揭示出化学事物在其分割状态下不曾显现出来的特性。当然,化学综合又必须以化学分析为基础,否则化学综合对整体的认识就是抽象的、空洞的。因此,化学分析和综合是统一的,相辅相成的。

## 8. 化学模型方法

化学模型方法是在已获得的大量感性认识的基础上,以理想化的思维方式对化学事物进行扼要、近似、形象的摹写,进而揭示其本质和规律的科学抽象方法。例如科学家为了揭示原子结构的奥秘,先后提出的“西瓜式”、“行星式”、“电子云式”等原子模型,从而不断深化了对原子结构本质的认识。这种方法的特点是在于可以帮助化学家在思维中把化学事物加以高度抽象,使之“纯化”到超越于现实的理想境界。虽然表面上看来似乎脱离了具体的真实,然而却能集中地反映出具体真实中的主要矛盾、主要方面、主要特性,反而能帮助化学家揭示出在现实化学事物的复杂联系中更深刻的本质和规律性。此外,这种方法还能充分发挥化学家的抽象、想象和推理能力,突破感官和时空的局限,在思维中把握化学对象原型的内在机制,达到更深层的认识。但是,由于模型与原型之间毕竟还存在着差异,因此还不能简单地把从模型得到的结论不加分析地外推到原型。此外,模型也不能代替科学

实验的检验和判定。这是在运用化学模型方法时应当考虑到的。

### 9. 化学直觉思维

化学直觉思维是化学家在感知化学事物时未经严格逻辑证明就能迅速而准确地产生飞跃认识的一种非逻辑思维方法。19世纪化学家凯库勒从梦幻中得到的环形蛇的形象而顿悟出六角形苯分子结构的认识飞跃,就是其中一例。其特点是认识上的直接性和迅速性,不受逻辑规律的约束,且往往是对原有逻辑程序的简化、压缩乃至“违反”,实质是在长期实践和思索的基础上由于量的积累而引起的认识上质的飞跃。依靠化学直觉思维得到的化学认识在通过化学实践检验以后,就可以使化学家在理论与实践上把握化学事物的本质和规律。因此,掌握和运用化学直觉思维,是化学家富有创造潜力的一种重要标志。

### 10. 化学假说方法

化学假说方法是化学家根据已知的化学原理和化学事实,对未知的化学现象及其规律性所做出的一种假定性说明的思维方法。其结果就表现为是一种尚待检验的化学陈述的思维方法。例如化学家拉瓦锡根据氧气与燃烧现象相互联系的事实,提出的燃烧的氧化学说;化学家阿佛加德罗根据原子论和气体反应体积简比的事实,提出的分子假说,都是运用化学假说方法取得的结果。化学假说方法的作用,是在于可以充分发挥思维的能动性,把与某种化学现象有关的各种已知事实和一切已有理论统一起来,为科学地认识这种未知现象指出一条可能的途径。此外,化学假说也是建立化学理论的桥梁。因为,由于受到各种条件的局限,化学家的认识往往并不能一下子就达到真理性的程度,而需要先借助化学假说,然后在对化学假说的不断补充、修正、纯化乃至取消或否定的过程中,逐步形成并建立起符合客观实际的科学的化学理论。从整个化学认识发展来看,化学假说往往是有待验证和完善的新的化学理论雏形。

### 11. 化学移植方法

化学移植方法是借助于其它学科的理论与方法研究化学对象的一种思维方法。例如化学家借助于物理学的热力学理论来研究化学反应过程的方向和限度而创建了化学热力学;借助于物理学的电学理论与方法来研究溶液化学和熔融物化学而形成了电化学;借助于整个物理学理论与方法来研究化学,在19世纪80年代导致了自然科学领域第一个边缘学科——物理化学的诞生,并推动了整个化学体系更加理论化、定量化、精确化,促进了化学的迅速发展。可以看出,化学移植方法的应用,能够为化学提供新的说明方式和研究手段,以更深入地揭示化学运动的本质和规律,并会导致新的边缘学科的诞生,推动整个自然科学的发展。运用移植法的客观依据是自然界各种运动形式之间的相互联系与统一。一般说来,研究较低级运动形式的学科(如物理学)理论与方法,都可以移植于研究较高级运动形式的学科(如化学)领域中,以揭示其深层本质和规律性;研究较高级运动形式的学科理论与方法,也可移植于研究较低级运动形式的学科领域,给予指导和启迪。例如生物学光合作用的机理运用于合成化学的研究就是一例。

### 12. 化学系统方法

化学系统方法是把化学事物作为一个系统来考察,以系统与环境不断进行物质、能量、信息交换与控制的动态发展观点,来揭示系统的内在本质和有序结构与规律的一种思维方法。主要是运用新兴的横断学科系统论、信息论、控制论、耗散结构论、协同学和突变理论等作为工具研究化学事物而形成的方法。例如普里戈津等人运用耗散结构和协同学的非平衡自组织理论,成功地解释了化学振荡反应中出现的宏观结构(BZ反应体系中出现的圆形波和涡旋形波等),从而真正给出了化学序的概念,在化学研究思想方法上实现了一大突破。此外,运用系统方法还解释了化学振荡反应形成的“化学钟”

的机制,精确说明了过冷溶液凝固、过饱和溶液晶体析出等过程。同时,还使多年来困扰着化学家的关于化学反应机制与反应过程相互联系的难题,也有望运用系统方法做出理论上的说明,从而为化学研究开拓出一条新的途径。

## 化学思想的渗透与思维能力培养

化学思维是由化学学科特点决定的,人们在学习和研究化学问题时所运用的、有别于其它学科思维的一些思维方式和方法。它属于思维能力范畴,是学生掌握知识和技能的必要条件,是提高学生学习水平的重要因素。

因此,在教学中注重对学生化学思维的培养,对学好化学,以至于今后的学习和研究都具有十分重要的意义。

在教学中四川省黔江县冯家中学喻祖伦老师总结可结合教材内容的特点,逐渐向学生渗透以下化学思想。

### 1. “结构决定性质”的思想

#### (1) 原子结构决定元素的性质

在讲授化学《元素性质和原子最外层电子数的关系》时,可由学生观察表2-1和表2-2,通过比较金属元素、非金属元素、稀有气体元素的电子排布情况,归纳出这三种元素的原子的最外层电子特征。

接着让学生阅读教材,了解这三种元素的原子在化学反应中的不同行为、表现出的不同化学性质。

通过以上学习过程,学生很容易总结出:原子最外层电子数决定了元素的化学性质。

#### (2) 分子结构决定物质的性质

在学习了盐酸、硫酸、硝酸的性质后,学生发现酸的性质有相似之处。这时可引导学生从酸的结构上找原因。

通过分析酸的结构,发现酸由 $H^+$ 和酸根离子构成,它们在水溶液中电离出的阳离子都是 $H^+$ 。而酸性正是 $H^+$ 的性质。因此,物质的酸性是由物质的分子结构决定的。

在学了 $HCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + HNO_3$ ,  $NaCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + NaNO_3$ 两个反应后,可引导学生从物质结构上分析两个反应都有白色沉淀生成的原因。

学生会发现 $HCl$ 和 $NaCl$ 在水溶液中都能电离出 $Cl^-$ 。从而得出:凡是在水溶液中能电离出 $Cl^-$ 的物质都能与 $AgNO_3$ 溶液反应生成不溶于稀 $HNO_3$ 的白色沉淀。

久而久之,就可使学生形成从结构去学习、研究物质性质的思维习惯。

### 2. “性质决定用途和制法”的思想

$O_2$ 可助燃,决定了它可用于炼钢,加速冶炼过程。 $H_2$ 比空气轻、决定了它可用于填充气球。 $CO_2$ 不能燃烧,也不能支持燃烧,决定了它可用作灭火剂。 $O_2$ 比空气重,不易溶于水,决定了可用向上排气法和排水集气法收集。 $H_2$ 比空气轻,难溶于水,决定了它可用向下排气法和排水法收集。 $CO_2$ 比空气重,可溶于水,决定了它只能用向上排气法收集。

通过引导学生对这些事实的分析,使学生在头脑中形成“物质性质决定其用途和制法”的思维方式。

### 3. “实验是学习和研究化学的重要手段”的思想

让学生明确:实验是化学的基础,很多化学概念是通过实验引出的;元素化合物知识则都是通过对实验的观察、分析、归纳而成的;即使由物质结构推测到的物质性质,也需要通过实验来验证。

教材,在演示了几种物质及其溶液的导电性后,自然地引出了“电解质”和“非电解质”的概念。只要学生掌握了实验事实,就容易理解这两个概念。

教材实验演示后,学生会从电解水的实验现象获得以下知识:水电解时,生成了 $H_2$ 和 $O_2$ ;  $H_2$ 体积是 $O_2$ 的2倍;水由氢氧两种元素组成。

类似例子,不胜枚举。在教学中,每遇到这类问题,都可提示学生从实验现象的观察、记录、分析、归纳这一全过程去识记掌握,发现实验和化学概念、化学知识的重要联系,帮助他们

在教材中,体现以上化学思维的地方很多。教师只要认真理解教材,将培养思维能力与传授化学知识有机地结合起来,反复训练,逐渐渗透,学生就会掌握这些思维方法,养成思维习惯,使学习水平再上台阶。

## 1. 整体思想

整体思想,是指思考化学问题时,不是拘泥于问题的局部特征,而是着眼于问题的整体结构,通过对问题全面认真地考察,从客观上理解和认识问题的本质,挖掘和发现整体结构中问题的关键点,抓住问题的内在规律,从而使问题得以解决。整体思想是高考化学解题中常用的一种思维技巧。

(A)  $1.0 \times 10^{-3}$  摩 (B)  $1.6 \times 10^{-3}$  摩  
(C)  $2.2 \times 10^{-3}$  摩 (D)  $2.4 \times 10^{-3}$  摩

$(\text{NO}_3)_2, \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}$  或  $\text{NO}_2$ , 则很容易求解。反应消耗的  $\text{HNO}_3$  的物质的量为  $\frac{38.4}{64} \times 10^{-3} \times 2 + \frac{22.4}{22.4} \times 10^{-3} = 2.2 \times 10^{-3}$  (摩)。即此题正确答案选(C)。

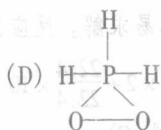
$4X(\text{气}) + 3Y(\text{气}) \rightleftharpoons 2Q(\text{气}) + nR(\text{气})$  达到平衡后, 容器内温度不变, 混和气体的压强比原来增加 5%,  $X$  的浓度减小  $\frac{1}{3}$ , 则该反应方程式中的  $n$  值是 ( )

- 【解析】该题若纠缠于具体问题的求解,则容易出错。如果我们从整体思想来调动思路,考察此题的平衡问题,则很容易发现平衡向体积增大的正反应方向移动了,即  $4+3 < 2+n$ , 得  $n > 5$ 。故此题正确答案为(D)。

化归思想,是指当我们面对一个复杂、繁多或陌生的化学问题时,可以通过某种转化,达到化繁为简,化难为易。化陌生为熟知,从而使问题容易解决。化归思想通常有两种情况:①转化条件,②转化问题。

$\left[ \begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \quad \text{O}-\text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{P} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}-\text{O} \quad \text{O} \end{array} \right]$  中的三个氢原子都可以跟重水分子 ( $\text{D}_2\text{O}$ ) 中的 D 原子发生氢交换。又知次磷酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_2$ ) 也可跟  $\text{D}_2\text{O}$  进行氢交换, 但次磷酸钠 ( $\text{NaH}_2\text{PO}_2$ ) 却不再能跟  $\text{D}_2\text{O}$  发生氢交换。由此可推断出  $\text{H}_3\text{PO}_2$  的分子结构是 ( )

- |                                                                                                                    |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| $\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{O} \\    \\ \text{(B) H}-\text{P}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$ |  |  |  |
| $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\    \quad / \\ \text{(C) H}-\text{P}-\text{O}-\text{H} \end{array}$    |  |  |  |



〔解析〕根据题给条件进行信息转换,只有羟基(—OH)上氢才能与重水分子( $\text{D}_2\text{O}$ )发生氢交换反应,其它非羟基氢原子不能进行氢交换。次磷酸能跟  $\text{D}_2\text{O}$  进行氢交换,但次磷酸钠却不能进行氢交换,由此可推断  $\text{H}_3\text{PO}_2$  分子结构中仅有一个羟基。即此题正确答案选(B)。

〔例4〕(94年高考题)把含有某一种氯化物杂质的氯化镁粉末95毫克溶于水后,与足量的硝酸银溶液反应,生成氯化银沉淀300毫克,则该氯化镁中的杂质可能是( )

- (A)氯化钠 (B)氯化铝  
(C)氯化钾 (D)氯化钙

〔解析〕转化条件:假设95毫克粉末全部是氯化镁,将它溶于水后,与足量的硝酸银溶液反应,生成氯化银沉淀为  $\frac{95}{95} \times 143.5 \times 2 = 287$  (毫克) < 300 (毫克),说明氯化镁中杂质的含氯量比纯氯化镁中含氯量高。比较分析各物质的含氯量,可知杂质只能是氯化铝。正确答案是(B)。

### 3. 分类讨论思想

分类讨论思想,就是按照一定的标准把研究对象,分成几个部分或几种情况。通过分类可以把一个复杂的问题逐个加以解决。分类必须做到合理、不重复、不遗漏。

〔例5〕(93年上海卷)现有氯化铜和炭粉的混和物共A摩,将它放在隔绝空气条件下加热。反应完全后,冷却,得到残留固体。(1)写出可能发生反应的化学方程式;(2)若氧化铜在混和物中物质的量的比值  $x$  ( $0 < x < 1$ ),问: $x$  为何值时,残留固体为何物质? 写出残留固体的物质的量与  $x$  值之间的关系。将结果填入下表:

| x 值 | 残留固体 |         |
|-----|------|---------|
|     | 分子式  | 物质的量(摩) |
|     |      |         |

〔解析〕此题需要运用分类讨论思想进行过量反应问题的计算。分类讨论标准的确定与两个化学反应方

程式有关:(1)  $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ , (2)  $\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}$ 。当反应(1)或(2)恰好完全反应时,则  $x = \frac{2}{3}$  或  $x = \frac{1}{2}$ , 残留固体中都仅有 Cu 且物质的量分别为  $\frac{2}{3}\text{A}$  摩、 $\frac{1}{2}\text{A}$  摩。当反应(1)中 CuO 过量时,则  $\frac{2}{3} < x < 1$ , 残留固体中物质有 CuO 和 Cu, 物质的量分别为  $\text{A}(3x - 2)$  摩、 $2\text{A}(1 - x)$  摩。当按反应(1)进行 CuO 过量,按反应(2)进行 CuO 量不足时,则  $\frac{1}{2} < x < \frac{2}{3}$ , 此时残留固体仅有 Cu 且物质的量为  $\text{Ax}$  摩。当反应(2)中 C 过量时,则  $0 < x < \frac{1}{2}$ , 此时残留固体中有 Cu 和 C, 物质的量分别为  $\text{Ax}$  摩、 $\text{A}(1 - 2x)$  摩。

### 4. 函数思想

函数思想,就是用运动、变化的观点去分析和处理化学问题中变量与变量之间的相依关系。深刻地理解和运用函数思想,可以为我们提供一种重要的解题的思维方向。

〔例6〕(94年全国高考题)在  $25^\circ\text{C}$  时,若10体积的某强酸溶液与1体积的某强碱溶液混和后溶液呈中性,则混和之前,该强酸的 pH 值与强碱的 pH 值之间应满足的关系是\_\_\_\_\_。

〔解析〕此题很难直接表述出强酸的 pH 值与强碱的 pH 值之间应满足的关系,但如果运用函数思想对问题进行分析研究,则很容易寻求出问题的答案。 $25^\circ\text{C}$  时,10 体积的某强酸溶液与1体积的某强碱溶液混和后溶液呈中性,说明反应过程中强酸的  $\text{H}^+$  的物质的量与强碱的  $\text{OH}^-$  的物质的量相等。设强酸中  $[\text{H}^+]_{\text{酸}} = x$  摩/升,强碱中  $[\text{OH}^-]_{\text{碱}} = y$  摩/升,则  $\text{pH}_{\text{酸}} = -\lg x$ ,  $\text{pH}_{\text{碱}} = 14 + \lg y$ 。由于  $10x = y$ , 则  $\text{pH}_{\text{酸}} + \text{pH}_{\text{碱}} = -\lg x + 14 + \lg y = 15$ 。即强酸的 pH 值与强碱的 pH 值之和等于15。

### 5. 数形结合思想

数形结合思想,就是将复杂或抽象的数量关系与直观形象的图形在方法上互为渗透,并在一定条件下三相转化和补充的思想方法。利用数形结合思想,可以开阔解题的思路,增强解题的综合性和灵活性,探索出一条合理而简捷的解题途径。利用数形结合思想解决化学问题

的情况通常有两种:(1)利用“数”求解。“形”的问题,(2)利用“形”求解“数”的问题。

[例7](94年上海卷)在100毫升NaOH溶液中加入 $\text{NH}_4\text{NO}_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体混合物,加热充分反应。试计算:(1)NaOH溶液的物质的量浓度(即摩尔浓度)。(2)当NaOH溶液的体积为140毫升,固体混合物的质量是51.6克时,充分反应后,生成气体的体积(标准状况)为    升。(3)当NaOH溶液的体积为180毫升,固体混合物的质量仍为51.6克时,充分反应后,生成气体的体积(标准状况)为    升。

[分析]此题就是利用“形”求解“数”的问题。要能从图表曲线中,寻找出数量关系,结合知识点找到解題的突破口,即34.4克混合物恰好和100毫升NaOH完全反应。具体解題过程这里从略。

## 高中学生学习化学的成就归因的调查报告

### 1. 问题的提出

成就归因影响着学生对学业的追求与努力,因而研究得比较多,其中被普遍承认的是韦纳的归因理论,他认为学习者可能用各种原因来解释学习的成功和失败,但能力的高低,努力程度,任务难易,运气好坏是四个主要原因。此观点对中国学生在化学学习方面是否合适,为此茆洪浦、陆庆祝老师作了调查,将影响学生的化学成绩的因素分成如下方面:①个人努力的程度;②教师的教学水平的高低;③个人化学基础知识的好坏;④个人学习化学能力的高低;⑤个人学习学习习惯的优劣;⑥个人学习方法的优劣;⑦化学学科的特点;⑧有无好的参考书;⑨学习兴趣;⑩运气的好坏;⑪身体的健康状况;⑫家庭环境等,在上述因素中哪些是主要因素,各主要因素对学生学习成绩的影响程度按由大到小的排列顺序如何?

### 2. 调查过程和结果

#### (1)调查方式

采用调查问卷的形式,针对上述各个因素设计出从不同角度直接或间接地对其测试的选

择题二十一道,并设计出一道简答题,试题如下:你认为上述因素中影响你成绩的主要因素有哪些?(写四种),并对此按对学习成绩的影响程度由大到小排列出顺序(即第一位为最主要因素,第四位为主要因素中的最后一位)。

#### (2)调查过程

调查对象是高一、高二、高三学生,事先要求学生力求真实,反映出自己的真实情况,并让学生在两小时内完成,互相间不讨论,不互相参考。

#### (3)调查结果

根据学生问卷的结果,对每个因素进行综合测算,结果如下:

| 影响因素    | 各级百分数(①-注) |      | 权重  | 积分    | 影响程度名次 |
|---------|------------|------|-----|-------|--------|
|         | 名次(②-注)    | 百分数  |     |       |        |
| 个人努力    | 1          | 37.6 | 0.4 | 23.92 | 1      |
|         | 2          | 21.8 | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 8.3  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 6.8  | 0.1 |       |        |
| 教师的教学水平 | 1          | 6.0  | 0.4 | 11.58 | 4      |
|         | 2          | 18.8 | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 12.8 | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 9.8  | 0.1 |       |        |
| 个人的化学基础 | 1          | 1.5  | 0.4 | 6.09  | 6      |
|         | 2          | 6.0  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 9.8  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 17.3 | 0.1 |       |        |
| 个人的学习能力 | 1          | 6.0  | 0.4 | 8.2   | 5      |
|         | 2          | 8.3  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 9.8  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 13.5 | 0.1 |       |        |
| 个人的学习习惯 | 1          | 2.3  | 0.4 | 4.1   | 7      |
|         | 2          | 3.8  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 6.8  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 6.8  | 0.1 |       |        |

代维因成始主学高野,早18源成(1)

| 影响因素    | 各级百分数(①-注) |      | 权重  | 积分    | 影响程度名次 |
|---------|------------|------|-----|-------|--------|
|         | 名次(②-注)    | 百分数  |     |       |        |
| 个人的学习方法 | 1          | 10.5 | 0.4 | 17.43 | 2      |
|         | 2          | 21.8 | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 27.8 | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 11.3 | 0.1 |       |        |
| 化学学科的特点 | 1          | 0.8  | 0.4 | 1.4   | 10     |
|         | 2          | 0.8  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 0.8  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 6.8  | 0.1 |       |        |
| 有无好的参考书 | 1          | 0    | 0.4 | 1.6   | 9      |
|         | 2          | 2.3  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 2.3  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 4.5  | 0.1 |       |        |
| 学习兴趣    | 1          | 13.5 | 0.4 | 12.68 | 3      |
|         | 2          | 13.5 | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 9.0  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 14.3 | 0.1 |       |        |
| 身体的健康状况 | 1          | 3.8  | 0.4 | 3.56  | 8      |
|         | 2          | 3.0  | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 3.8  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 3.8  | 0.1 |       |        |
| 家庭环境    | 1          | 0.8  | 0.4 | 1.15  | 11     |
|         | 2          | 0    | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 3.0  | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 2.3  | 0.1 |       |        |
| 运气好坏    | 1          | 1.5  | 0.4 | 0.75  | 12     |
|         | 2          | 0    | 0.3 |       |        |
|         | 3          | 0    | 0.2 |       |        |
|         | 4          | 1.5  | 0.1 |       |        |

注:①指各级所填人数占总人数的百分数

②指将该因素排在1—4位的位次

### 3. 对教学的几点启示

#### (1) 加强引导,提高学生的归因能力

为什么要提高归因能力?首先,学习者对成败结局的归因,不仅直接影响对未来活动结局的期望,还能导致主体的情绪反应,因此在行为的激发、维持、反馈、调整中起着重要作用,只有正确的归因才能据此采取相应的措施来调整自己的学习计划,改变自己不正确的学习方法,纠正自己不良的学习习惯。其次,通过问卷调查发现许多同学对自己的成败找不出正确的原因,如有许多同学的答卷中自相矛盾,除去一部分学生的不负责任的因素外,也反映出部分学生不能正确的归因。

如何才能提高学生的归因能力?(1)抓住一切可以训练学生归因能力的机会及时地进行训练。如在课堂教学中的提问,学生的板演等过程中发现了问题要及时地引导学生寻找原因,这样通过一个学生的失败进行归因,引导全班同学参与,提高了全班同学的归因能力。(2)有计划地进行归因训练。可以利用作业,单元测试的结果,让学生自行评价一阶段的得失,教师通过与学生的谈话以及通过对学生的自我评价的分析获得信息及时反馈给学生,对理想的归因加以肯定,强化,对不正确的归因及时引导其重新归因,在下次作业或练习中对其再次训练,经过多次训练,直至比较理想为止。

(2)加强教法设计,培养学生的学习能力和学习兴趣

教法设计注重在哪些方面呢?第一条:注意课堂教学的条理性,知识的系统性。从问卷总结果看,学生将教师的教学水平这一因素排在第四位,有的学生不把它看为主要因素,甚至排在有无参考书这一因素之后,反映出有的教师在教学中的引导作用不大。化学知识比较繁杂,凌乱,如果教师在课堂教学中不注意条理性,系统性,学生听起来就会无所适从,而参考书则一般系统性较强,难免就有学生将教师的作用排在参考书之后,因此,要想有好的教学效果,必须注重课堂教学的条理性,知识的系统性。

第二条:注重课堂教学内容的丰富性,趣味性。学习兴趣是影响学生成绩好坏的主要因