

初高中思维方法丛书

总主编 孙元清 主编 袁孝凤

初中

SIWEI FANGFA

化学

思维方法



- 茫茫题海 何去何从
- 特级教师 迷津解惑
- 新的课标 新的思维
- 有氧训练 提高素质

上海科学普及出版社

思维方法

初中化学

初高中思维方法丛书



总主编 孙元清
主 编 袁孝凤
编 写 袁孝凤 邱黎明
陶 虹 王 萍
杨镜宏

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中化学思维方法/孙元清主编;袁孝凤分册主编.
—上海:上海科学普及出版社,2003.8
(初高中思维方法丛书)
ISBN 7-5427-2523-8

I. 初... II. ①孙... ②袁... III. 化学课—初中—
教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059956 号

责任编辑 胡 伟

初高中思维方法丛书
初中化学思维方法

总主编 孙元清 主 编 袁孝凤

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

各地新华书店经销

商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

开本 850×1168 1/32 印张 10.375 字数 297 000

2003 年 8 月第 1 版

2003 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5427-2523-8/Q·87 定价:13.50 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题
请向出版社联系调换

内容提要



NEI RONG TI YAO

学习化学,最重要的是学习化学的思维方法,这是人人皆知的命题,然而又是一个世界难题。本书尝试用中学生易懂的语言,将抽象的化学思维方法表达出来,并通过典型例题,创设化学思维方法学习的情境。

本书共分三大部分。第一部分讲述化学思维方法。介绍如何面对形形式式的问题,怎样摆脱一筹莫展的困境,怎样使本书所讲述的思维方法转化为适合您的思维方法。第二部分是按照现行教材,用[知识结构图]、[知识的特征]、[方法链接]来说明该章节所涉及的化学思维方法,最后通过[方法应用],让学生在实践中,加深对化学思维方法的体会。第三部分是在全面学习中学化学各部分内容的基础上,综合了学科内和学科间的思维方法,并提出探究性问题,真正培养了学生的化学思维,切实提高学生的解题能力。

前言



QIAN YAN

《初高中思维方法丛书》与初高中活用理科手册是两套姊妹书。编写这两套书的目的都是为了解决素质教育及其课程教材改革和考试改革所涉及的一个重要问题：怎样培养学生自主学习，这是一个能力问题，更是一个人格问题。那么，怎样培养学生会自主学习呢？自主学习的核心是兴趣，兴趣的核心是会学习，会学习的核心是会思维，会思维的核心是会发现问题、会活用知识去解决问题。因此，要培养学生会自主学习，必须重视培养学生学会思维、学会活用知识。思维要以知识为载体，知识对于任何一种思维都是必不可少的，没有知识，一个人无法思维；知识要以思维为活化剂，知识要通过思维去理解、去激化、去构建，没有思维，知识是空洞的、没有活力的、没有意义的。所以在培养学生思维时，要求学生活用知识；在要求学生活用知识时，要培养学生学会思维。

本套书为《初高中思维方法丛书》，编写时着眼于思维品质和思维能力的提高，着重于思维方法的培养，试图改革传统的课程和教学实践所培养的传统思维方式——通过机械训练、按一种方式来理解知识和认识世界，而代之以注重培养学生会从实际出发、以多种思维去理解知识和认识世界，包括创造性思维、分析性思维和实践性思维。为此，本书从三个层面来阐述：每门学科的一般思维方法，理解知识与活用知识解题中常用的各种思维方法，复习与考试中常用的各种思维方法等三个层面；并且以一般思维方法作为基础和指导，以阶段或单元复习中的解题方法作为具体培养思维方法、理解与活





用知识点和知识块的一种手段,以在系统复习和考试中灵活应用各种思维方法去创造性思维、分析性思维和实践性思维作为目的。

本丛书每门学科的编写由三部分组成:

第一部分,先将学科的一般思维方法一一列出,并作简要介绍和示例,使学生对思维方法有一般的了解、整体的了解,以便指导以后的学习,并在以后学习和总复习的过程中逐步加深理解。

第二部分,再以知识块中所用到的思维方法、解题思维方法、考试思维方法作具体的阐述,并配有相应的例题和习题,在每一块之前对知识块的特点作简要的说明。

第三部分,这是作为系统复习与考试用的,作为思维方法的灵活应用与综合应用,并配以例题和习题。

本丛书以学科思维方法的培养为主,不受教材版本内容的限制,知识块和知识点要根据思维方法培养的需要来选择。

本丛书的例题和习题分为三个层次:基本层次——一般的练习题;中等层次——有一定难度和简单的综合题;较高层次——研究性学习的习题、较复杂的综合题、考试和竞赛中较难的题目等。一般说,前两个层次的习题主要放在第二部分中,最后层次的习题放在第三部分中。

本丛书由具有丰富教研、教学经验的特级教师和优秀教师合作编写。丛书主编孙元清,高中数学主编康士凯、初中数学主编周继光,高中物理主编张越、初中物理主编瞿东,高中化学主编吴峥、初中化学主编袁孝凤。

本丛书适合上海及全国各地高初中学生和教师选用,适合平时学习和阶段复习,以及考试时参考使用。

由于改革和编写尚在试验中,有欠妥和不足之处,敬请读者和专家指出宝贵的意见和建议,以便修改和完善。

初中化学由袁孝凤主编,参加编写的是:上篇,邱黎明;中篇,袁孝凤、陶虹;下篇,王萍、杨镜宏等同志,最后由袁孝凤修改、统稿。

孙元清

2003年6月

引 言



YIN YAN

近年来,随着基础教育化学课程改革的不断深入,教师的教学方式和学生的学习方式受到了严峻的挑战,科学探究的观念和行为,在很大程度上影响着教师和学生的思维。学生提出问题,建立假设,自主搜集信息,进行实验,并对有关的数据和信息进行分析,最终获得有意义的结论。在这一过程中,伴随着学生思维方式的变化和科学方法的运用。因此,通过科学探究活动,学生的思维将得到进一步的优化。然而,由于受多年来传统教学模式的影响,过分强调知识与技能目标,忽视科学方法的教育,将丰富多彩的学习过程与升学考试的练习模式相联系,重复演练,死记硬背,机械的练习模式和统一的“标准答案”,极大地制约了学生思维的正常发展。化学新课程提倡解决问题,特别是解决结合实际背景和具有开放特征的化学问题,对学生思维能力发展有了新的要求。我们必须抛弃习以为常的传统解题技巧,在方法论层次上研究学生的思维规律,并结合具体的学习任务予以落实。

源于上述思考,我们结合新课程的实施,有目的地研究学生解决问题中的思维规律,力求改变传统的思维训练方式,将化学学科方法和学生的思维过程融合起来,使学生从本质上加深对方法的认识,在方法的应用上有所突破。本书立足于学生思维的优化,分三大块内容将“科学思维方法”、“化学学科方法”和“问题解决方法”统一起来,





通过不同类型的问题使之具体化。全书重视科学方法的运用,指导学生有效地解决一些比较复杂的化学问题,对促进学生思维能力的发展是极为有意的。

目 录



MU LU

引言	1
----------	---

上篇 初中化学思维方法概述

第一章 ◆ 比较分类	3
第二章 ◆ 归纳演绎	8
第三章 ◆ 类比推理	14
第四章 ◆ 数图结合	21
第五章 ◆ 整体思维	28
第六章 ◆ 迁移思维	34
第七章 ◆ 逆向思维	42
第八章 ◆ 发散思维	51





第九章 ◆	辩证思维	58
-------	------------	----

第十章 ◆	建构模型	64
-------	------------	----

中篇 初中化学专题思维方法解析

第一章 ◆	物质结构和组成	71
-------	---------------	----

第二章 ◆	重要的化学物质	95
-------	---------------	----

第三章 ◆	溶液的组成和溶解性	124
-------	-----------------	-----

第四章 ◆	化学实验与设计	146
-------	---------------	-----

第五章 ◆	有关化学方程式的计算	181
-------	------------------	-----

第六章 ◆	化学、技术与社会	227
-------	----------------	-----

下篇 初中化学思维方法综合应用

第一章 ◆	学科内综合	251
-------	-------------	-----

第二章 ◆	学科间综合	272
-------	-------------	-----

第三章 ◆	探究性问题	291
-------	-------------	-----

答案与提示	303
-------------	-----

上篇

初中化学思维方法概述

第一章



比较分类

“垃圾是放错了地方的资源”。对生活垃圾进行合理处置，既能提高垃圾的回收、利用效率，减少垃圾对环境的污染，保护环境；又能使资源得到充分合理的运用，提高我们的生活质量。所以，在日常生活中要对垃圾进行分类回收。要做好这项工作，必须确立一个分类回收的标准，即将生活垃圾分成几类加以回收，这涉及到分类的标准。如果确定了垃圾的分类标准，我们就可以将家中的生活垃圾按照这个标准进行分类，将垃圾放入不同的垃圾回收箱中，以便环卫部门将垃圾集中处理。在这个过程中，我们所运用的思维方法就是比较分类，在化学学习过程中也经常需要运用这一方法进行学习和研究。

根据化学学习的对象或研究的问题，先确定一个学习或研究的标准，将学习对象或研究问题按标准分门别类进行对比，找出其异同点，从而分清学习对象和研究问题的特征及其相互联系，这就是比较分类思维方法。在化学学习过程中，可利用物质的组成、结构、性质、变化规律等，借助比较揭示学习对象或研究问题的异同点，确定它们的本质属性。在此基础上，按其属性的异同划分为不同的种类。

比较分类是化学学科常用的思维方法之一。在学习化学之前，我们已经通过学习自然科学和日常生活经验等认识了一些化学知识；在学习化学的过程中，常会将所学的化学知识、观察到的化学现象同原有的知识、经验相比较，找出它们之间的异同点，再进行分类。通过这一思维过程，能不断将新的知识融入已有的知识结构中。





例 1 下列说法中,最为合理的是()。

- A. 氧气只有利而无害 B. 一氧化碳只有害而不利
C. 二氧化碳有利也有害 D. 氮气既无害也无利

【思维方法】 要判定一种物质是有害的,还是有利的,首先得有标准,不能凭想像或表面现象作决定;然后依据评判标准,将物质在各种条件下所表现的现象与标准相比较。标准不一样,划分的结果也不完全一样。一种气体究竟是有害的,还是有利的,其评判的标准很多,可以用气体对人类生存的危害程度来衡量,也可以用气体对大自然、环境等的影响来作为判断其利害关系,还可以用气体对工业生产有否帮助来下结论等。所以,判断气体是有益还是有害,首要关键是要确定一个分类标准。但由于不同的标准得到结论不尽相同,有的甚至截然相反,因此要综合考虑。

【解析】 氧气能供给人们呼吸,对人有益,但如果用“能否灭火”作为分类依据,则二氧化碳、氮气就能成为有益气体;而氧气因能帮助燃烧,却成了有害气体。而从保护环境的角度来看,二氧化碳的含量还是低一点好,二氧化碳过多会引起“温室效应”。一氧化碳有毒,对人体有害,但它是人类利用较多的燃料,冶炼金属也离不开它,炼铁就是利用它的还原性,因而一氧化碳又有利。

灯泡中填充入氮气是为了延长灯泡的使用寿命,同样在很多场合也都利用氮气化学性质不很活泼的特点,作为保护气的。

【正确答案】 C

例 2 下列变化中,属于化学变化的是()。

- A. 自来水制蒸馏水 B. 液化空气制氧气
C. 晾晒海水制食盐 D. 用石灰石制水泥

【思维方法】 物质变化时生成了其他物质,这种变化叫做化学变化;没有生成其他物质的变化叫做物理变化。从上述定义我们知道,判断一个变化是物理变化还是化学变化,就是要判断变化前后物质有没有发生本质上的改变,即是否生成新物质。这必须通过比较来加以解决,比较的标准是反应前后的物质是否为同一物质;而划分反应前后的两种物质是否为同一物质的标准是物质的组成、结构等,而不能只凭表面现象。

【解析】 从自来水到蒸馏水,只是利用蒸馏的方法将混杂在水中的各种固体物质与水分开,从反应前后的情况来看,水没有发生质的变化,也就是说此过程没有生成新物质。

液化空气制氧气的原理是利用各种气体的沸点不同,将混合在一起的空气通过先降温液化、再升温气化的方法,将几种气体分离,并没有产生新的物质。

海水晒盐是依靠风吹日晒,将海水中的水分蒸发,再通过结晶、重结晶加以提纯,得到人们可以食用的食盐。这个过程只是分离杂质,属于物理变化。

石灰石与水泥却是两种不同的物质。从物质的组成角度判断:石灰石的主要成分是 CaCO_3 ,而水泥的主要成分有 $3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 、 $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 等,而且不同类型的水泥其成分还有差异。可见,两者不是同一种物质。

【正确答案】 D

例 不同元素之间最本质的区别在于_____不同。

【思维方法】 进行比较的标准主要从质子数、核外电子数、电子层数、最外层电子数、元素的性质等方面考虑。

【解析】 最外层电子数不同是造成元素性质不同的根本原因,即结构决定性质;而不同元素的电子层数、最外层电子数是有一定的变化规律的。如元素的最外层电子数的排布是从1个到8个(氢、氦例外),电子层数是随最外层电子数从1个到8个排满后逐渐增多,也就是说最外层电子数、电子层数是受核外电子总数和排布规律制约的。而核外电子总数虽受质子数的影响,但在一定条件下会发生变化,可以得到或失去电子,只有质子数不会随意发生变化。故在不同元素之间,起决定作用的是质子数,即核电荷数。因而质子数不同是不同元素之间最本质的区别。

【正确答案】 质子数或核电荷数

【方法应用】

1. 氢气不同于其他气体的最显著特性是()。

- | | |
|---------|---------|
| A. 无色无味 | B. 难溶于水 |
| C. 可以燃烧 | D. 密度小 |





2. 下列物质在空气中燃烧,不会产生蓝色或淡蓝色火焰的是()。

- A. 氢气 B. 镁 C. 一氧化碳 D. 硫磺

3. 下列各项措施或操作不会对环境造成污染或破坏的是()。

- A. 过量砍伐森林树木
B. 利用风能、太阳能发电
C. 某化工厂大量使用含硫的煤作燃料
D. 用 CO 还原 CuO 的尾气未经处理直接排放到空气中

4. 常温下,将 KCl 的饱和溶液 11.2 g,蒸干后得到 3.2 g KCl 固体,则 KCl 属于()。

- A. 易溶物质 B. 可溶物质
C. 微溶物质 D. 难溶物质

5. 下列物质中,属于纯净物的是()。

- A. 胆矾 B. 天然气 C. 石灰石 D. 碘酒

6. 下列各组物质能在同一溶液中大量共存的是()。

- A. Na_2CO_3 、 NaOH 、 CaCl_2 B. CaCl_2 、 NaCl 、 KNO_3
C. NaOH 、 Na_2SO_4 、 H_2SO_4 D. CuSO_4 、 KNO_3 、 NaOH

7. 下列酸既是无氧酸,又是二元酸的是()。

- A. 盐酸 B. 硫酸 C. 氢硫酸 D. 碳酸

8. 通过下列反应,可能有单质生成的是()。

- A. 化合反应 B. 分解反应
C. 置换反应 D. 复分解反应

9. 下列物质的水溶液,pH 小于 7 的是()。

- A. 二氧化硫 B. 二氧化硅 C. 氧化钠 D. 氯化钠

10. 用所学知识判断,下列说法正确的是()。

- A. 常用水冲洗铁器表面,可以防止生锈
B. 新刷石灰浆的墙壁,生盆炭火会干得快
C. 酒精用作消毒剂,越浓效果越好
D. 某化工厂附近的水,只要是无色、无味、透明,就可以认定水没被污染

11. 酸、碱、盐三类化合物中共同含有的元素是()。

A. 金属元素

B. 非金属元素

C. 氢元素

D. 氧元素

