

发散思维

高要求 新角度 大视野 广思路

大课堂

丛书主编 希扬

化学

高二

● 本书主编 张功俭

同步最新教材

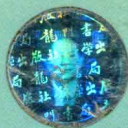
导引思维发散

点燃智慧火花

培养创新能力



龍門書局



发散思维大课堂 (修订版)



高二化学

张功俭 主编

彭建 副主编

龍門書局

2000

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010) 64034160(打假办)

发散思维大课堂(修订版)

高二化学

张功俭 主编

责任编辑 张启男 尚久方

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

中国人民解放军第129厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

1999年6月第一版 开本：850×1168 1/32

2000年6月修订版 印张：12 3/8

2000年8月第九次印刷 字数：381 000

印数：156 001—166 000

ISBN 7-80111-679-8/G·594

定价：13.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

打开思维宝库 提高创新能力

——《发散思维大课堂》修订版序

《发散思维大课堂》修订版，以全新的姿态呈现于读者面前。“全新”的特点表现在三个方面：

其一，原版丛书只有初一到高二各科；修订版则增加了高三与高考总复习的内容，突出了“大课堂”的“大”，使本套丛书更显整体化与系统化。高三总复习部分是既能与原丛书配套成龙，又能独立成书的一部应试宝典。

其二，原版丛书根据统编教材编写，修订版除上述外，又根据十省市教材增编了高一的数、理、化、语文（统用）等学科版本，使“大课堂”双轨化与完美化，能让更多的读者嗅到它的书香。

其三，修订版对原版的部分内容作了增删，对教材的讲授更精、更实用；对训练题的设计更新、更得当，突出了“知识转化能力”的特色，强化了对素质的培养。

阅读《发散思维大课堂》修订版，将更能拓展你的视野，塑造你的慧心和灵气。它会引导你将知识由课内“发散”到课外，由死知识“发散”为活知识；它还能激发你动脑探索知识的兴趣，打开思维宝库，提高创新能力。

希 扬

2000年3月

《发散思维大课堂》丛书

编 委 会

主 编：希 扬

副主编：源 流

编 委：孙济占 张功俭

王兴桃 陆仁章

丁赉禧 宋 力

贾振辛

启动发散思维 挖掘深层智能

——《发散思维大课堂》序

《发散思维大课堂》是我们奉献给广大读者的涵盖中学主要课程且与现行教材同步的素质教育辅导丛书。培养和造就无数有慧心、有灵气、会学习、能创新的人才，是我们教育和出版工作者的神圣使命；而引导中学生学会科学思维的方法，借以挖掘自身潜能，提高学习质量、效率和整体素质，是我们研究的重大课题。

思维是人类特有的一种脑力活动。孔子说“学而不思则罔”。“罔”即迷惑而无所所得。意思是说，只读书而不思考，就等于没有读书。哲学家哥德也曾风趣地说：“经验丰富的人读书用两只眼睛。一只眼睛看到纸面上的话，另一只眼睛看到纸背面的话。”“纸背面的话”就是指思维，指要思要想，要多思多想。这些至理名言深刻地揭示了思维与学习的辩证关系。

发散思维，即求异思维。它包括横向思维、逆向思维及多向思维。它要求你放开眼界，对已知信息进行分析、综合，并科学加工，从而收到“一个信息输入，多个信息产出”的功效。它的特色，表现在思维活动的多向性；它的功能，表现为可以开启心扉，震撼心灵，挖掘深层信息，架设起由已知，经可知，达未知的桥梁，创造出新的思路和解法；它的操作，要求从一点出发，向四周辐射，“心骛八极，思接千载”，从而编织起信息网络，达到思维的预想目标。

近年来，笔者发现一些具有远见卓识的学者、教师、出版家，已将“发散思维”引入中学课堂，取得可喜成果。师生们称赞说，运用发散思维“进行思维与灵魂的对话”，使我们深深体味到了“纸上

得来终觉浅，心中悟出方知深”的真谛；不仅开阔了视野，而且取得了举一反三、触类旁通的效果。

鉴于发散思维的良好效应，我们特邀了对这方面有建树的老师，将这种创新思维运用到语文、英语、数学、物理、化学等教学之中，并精心设计出学生易于接受的独具特色的这套素质教育丛书。

这套丛书具有显著的四大特点，每一个特点都体现创新意识。

1. **高标准** 指在如林的教辅读物中，它博采众家之长，自成体系。它不仅传播知识信息，更着重进行科学思维与方法的点拨，能促使学生学会思考，学会分析，学会应用。

2. **新角度** 指它在中学主要课程中对教材的处理和试题的设计运用了发散思维，对重点难点的点拨与导练，呈现出新的模式和跨越，蕴涵着对学生智能的深层开发。

3. **大视野** 指丛书眼界开阔，立足课内，向课外拓展，知识面宽，信息量大，涵盖率高；且以人才开发为动力，坚持“一切为了学生，为了一切学生”的原则；体现了智力开发的针对性与具体操作的实用性。

4. **广思路** 指引导学生从多角度思考和切入问题，并向纵深发展。它不仅探索了多种信息的深邃内涵，也着力探索了信息的广阔外延；力图培养与规范学生驾驭信息的能力，激发他们去寻找自己新的增长点。

好书凭借力，送君上青云。古人说，“君子爱人，必教之以其方”。这套丛书会教你：“博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃学之。”尤其能助你学会思考！

寸有所长，尺有所短。发散思维教学毕竟是近年来在教学百花园中出现的新事物，目前尚难尽善尽美。万望朋友们不吝赐教。

希 扬

1999年3月

前 言

发散思维即求异思维,它从一点出发沿着多方向达到思维目标。用图表示,它就是从一点出发向知识网络空间发出的一束射线,使之与两个或多个知识点之间形成联系。它包含横向思维、逆向思维及多向思维。发散思维具有多向性、变通性、流畅性、独特性的特点,即思考问题时注重多思路、多方案,解决问题时注重多途径、多方式。它对同一个问题,从不同的方向、不同的侧面、不同的层次,横向拓展,逆向深入,采用探索、转化、变换、迁移、构造、变形、组合、分解等手法,开启学生心扉,激发学生潜能,提高学生素质,这对造就创造性人才至关重要。

本套丛书力求贴近整个教学环节,立足于培养学生的创造思维能力,增强学生思维的灵活性、拓展性,以便提高学生解决实际问题的能力。为此,我们紧密联系学生学习实际,全面深入反映近年来特别是1999年的全国高考、各省市中考的试题。紧扣教学大纲和现行教材,从初一到高二,按现行教材同步到每个章节或单元。高三作为高考总复习,综合了高中三个年级的内容,以“决胜高考”的形式推出。初一至高二每章(或每单元)均由以下六个部分组成。

基本目标要求 使学生会运用目标管理的方法,掌握学习重点和方向,做到有的放矢,学习每章(或每单元)可达到预期的学习目的和效果。

基础知识导引 高度概括每章(或每单元)的内在知识体系,精辟分析高、中考的知识点。

重点难点点拨 以画龙点睛之笔突出重点、难点,以此作为展开发散思维的主线。

发散思维导练 是本套丛书的主体结构,它分为以下两部分:

发散思维分析 从知识点、重点、难点出发,分析本章(或本单元)的知识内容、相互关系,并运用发散思维方法揭示思维规律,突出解题规律,以达到融会贯通的目的。

发散思维应用 精选典型例题,通过重点问题的多角度、多侧面、多层次的发散思维,透析、培养学生概念辨析、综合概括、转化变换、思维迁移、逆向运用、实验设计、书写表达、多解多变的全方位能力。

巩固基础训练 提高能力测试 可以帮助学生借此检验课堂学习效果；同时家长可借此考查学生对课本各章节知识的掌握程度。

在每册书后面另附三套“发散思维综合能力测试题”，以供学生针对高、中考题型进行综合训练。为配合二省一市教材在全国的推广使用，今年还增编了高一数学、物理、化学、语文(通用)等学科版本。同时推出高三总复习内容，每章(或单元)由**考点精析 三基导引 范例研展 反馈测试**等栏目组成。并附1999年高考和2000年春季招生统一考试试题(理工农医类)及模拟试卷。

本丛书用到如下各种发散思维：

题型发散 是将典型问题，变换其题型的一种发散思维。

解法发散 是通过一题多法、多题一法进行变通训练的发散思维。

纵横发散 是通过两个或多个发散点间的联系以及发散点与其它知识点间的联系，借助例题形成发散思维。

转化发散 是通过保持原命题的实质而变换其形式的一种发散思维。

迁移发散 是利用数学公式、图形在不同学科中的不同含义与等价形式，把一个学科中的公式、定理、原则和方法，巧妙地迁移到另一个学科中，达到化难为易目的。

构造发散 是通过逻辑思维和丰富的联想，恰当地构造出某些元素，使原有元素变成新元素，或变成新元素之间的一种新的组合形式。

分解发散 是把一个复杂命题分解成一些单纯命题，并逐个加以分析和解决的发散思维。

逆向发散 是由目标至条件的定向思考的一种发散思维。

阶梯发散 是解题能力或方法逐步深入的一种发散思维。

创造发散 是克服思维定势，不按常规思维解决问题的一种发散思维。

综合发散 是通过教材各章发散点之间的联系，一个学科与其它学科之间的联系综合思考的一种发散思维。

总之，本套丛书由浅入深，精析多练，学练结合，阶梯训练，逐步提高，并揭示中、高考的测试规律，使学生的复习与应试实际更贴近，从而提高学生灵活运用知识，增强迁移应变能力和创造性思维能力。

由于本套丛书编写时间紧迫和编者水平所限，不妥之处，祈望读者不吝赐教。

源 流

2000年2月

目 录

| | |
|----------------------|-----|
| 第八章 镁 铝 | 1 |
| 基本目标要求..... | 1 |
| 基础知识导引..... | 1 |
| 重点难点点拨..... | 4 |
| 发散思维导练..... | 8 |
| ★ 发散思维分析..... | 8 |
| ★ 发散思维应用..... | 8 |
| (一) 金属的物理性质 | 8 |
| (二) 镁和铝的性质 | 11 |
| (三) 镁和铝的重要化合物 | 23 |
| (四) 硬水及其软化 | 38 |
| 巩固基础训练 | 41 |
| 提高能力测试 | 47 |
| 第九章 铁 | 55 |
| 基本目标要求 | 55 |
| 基础知识导引 | 55 |
| 重点难点点拨 | 59 |
| 发散思维导练 | 63 |
| ★ 发散思维分析 | 63 |
| ★ 发散思维应用 | 63 |
| (一) 铁和铁的化合物 | 63 |
| (二) 炼铁和炼钢 | 75 |
| 巩固基础训练 | 84 |
| 提高能力测试 | 89 |
| 第十章 烃 | 97 |
| 基本目标要求 | 97 |
| 基础知识导引 | 97 |
| 重点难点点拨..... | 103 |
| 发散思维导练..... | 106 |

| | |
|-------------------------|-----|
| ★ 发散思维分析 | 106 |
| ★ 发散思维应用 | 107 |
| (一) 甲烷 | 107 |
| (二) 烷烃 同系物 | 113 |
| (三) 乙烯 | 119 |
| (四) 烯烃 | 123 |
| (五) 乙炔 炔烃 | 132 |
| (六) 苯及其同系物 | 136 |
| 巩固基础训练 | 146 |
| 提高能力测试 | 151 |
| 第十一章 烃的衍生物 | 157 |
| 基本目标要求 | 157 |
| 基础知识导引 | 157 |
| 重点难点点拨 | 167 |
| 发散思维导练 | 171 |
| ★ 发散思维分析 | 171 |
| ★ 发散思维应用 | 171 |
| (一) 乙醇 | 171 |
| (二) 苯酚 | 177 |
| (三) 醛 | 180 |
| (四) 乙酸 | 185 |
| (五) 酯 | 189 |
| (六) 糖类 | 195 |
| (七) 蛋白质 | 199 |
| 巩固基础训练 | 204 |
| 提高能力测试 | 209 |
| 第十二章 化学反应速率和化学平衡 | 215 |
| 基本目标要求 | 215 |
| 基础知识导引 | 215 |
| 重点难点点拨 | 221 |
| 发散思维导练 | 223 |
| ★ 发散思维分析 | 223 |
| ★ 发散思维应用 | 224 |

| | |
|-------------------------|------------|
| 巩固基础训练..... | 247 |
| 提高能力测试..... | 254 |
| 第十三章 电解质溶液..... | 263 |
| 基本目标要求..... | 263 |
| 基础知识导引..... | 263 |
| 重点难点点拨..... | 276 |
| 发散思维导练..... | 278 |
| ★ 发散思维分析..... | 278 |
| ★ 发散思维应用..... | 279 |
| (一) 强弱电解质、电离度和水的电离..... | 279 |
| (二) 盐类的水解..... | 287 |
| (三) 酸碱中和滴定..... | 292 |
| (四) 原电池 金属的腐蚀和防护..... | 295 |
| (五) 电解和电镀..... | 300 |
| (六) 胶体..... | 309 |
| 巩固基础训练..... | 312 |
| 提高能力测试..... | 317 |
| 发散思维综合能力测试题(一)..... | 325 |
| 发散思维综合能力测试题(二)..... | 334 |
| 发散思维综合能力测试题(三)..... | 342 |
| 参考答案..... | 351 |

第八章 镁 铝

基本目标要求

1. 了解金属晶体及其物理性质。
2. 掌握镁、铝单质性质及冶炼原理。
3. 熟练掌握两性氧化物、两性氢氧化物涉及到的离子反应式。
4. 熟练掌握铝元素几种存在形态间的转化关系。

基础知识导引

1. 金属晶体的熔点和沸点

第三周期金属元素的晶体(如 Na、Mg、Al),随着原子序数递增,离子半径逐渐减小,核电荷数增大,金属离子与自由电子间相互作用增强,所以熔点和沸点依次升高。同主族元素,从上到下,金属离子半径逐渐增大,金属离子与自由电子间相互作用依次减弱,所以金属晶体的熔点和沸点逐渐降低。

2. 合金及其特点

两种或两种以上的金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质叫合金。

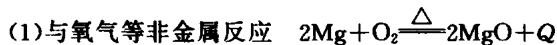
合金的特点:

(1)低熔点。多数合金的熔点低于形成它的各成分金属的熔点,如生铁熔点 1300 C 低于纯铁熔点 1535 C,更低于石墨的熔点;也有少数例外。

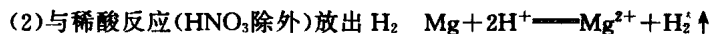
(2)高硬度。不少合金的强度和硬度大,如硬铝、镁合金等。

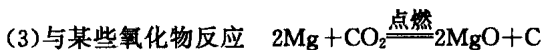
(3)具有不同于成分金属的特殊化学性能和机械性能,如不锈钢不易腐蚀等。

3. 镁的化学性质



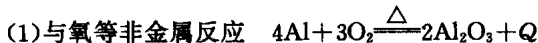
常温下镁与氧反应生成一层致密坚硬的保护膜,使 Mg 有抗腐蚀性;镁燃烧时发出耀眼的白光,常用来制造照明弹等。



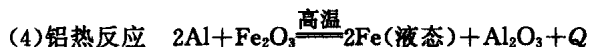
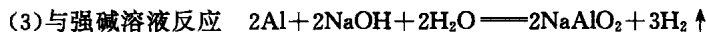
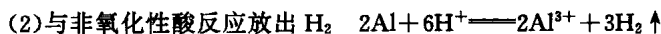


利用该反应可证明 CO_2 组成中含有 C 元素。

4. 铝的化学性质



与镁相似,常温下与氧反应形成保护膜使铝也具有抗腐蚀性;铝在燃烧时放出大量的热。



反应类型:氧化还原反应或置换反应。

反应特点:放出大量的热,使生成金属呈液态。

应用:焊接钢轨和冶炼某些难熔金属。(如 Mn、Cr 等)

5. 镁的化合物

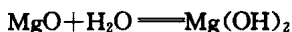
(1)氧化镁

①物理性质:白色粉末,高熔点。

②工业上用煅烧菱镁矿制氧化镁:

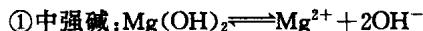


③化学性质:碱性氧化物,缓慢地与水反应生成氢氧化镁:



④用途:制耐火砖、耐火管和坩埚等。

(2)氢氧化镁

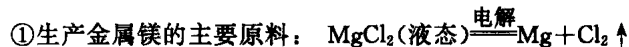


氢氧化镁的悬浊液使酚酞显红色。

②为白色固体,不溶于水。

20℃溶解度 10^{-3}g ,因而,常用 NaOH 溶液沉淀 Mg^{2+} 。

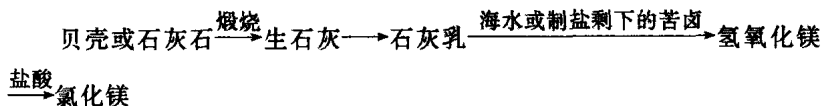
(3)氯化镁



②从光卤石($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)中提取 MgCl_2 。

低温时 MgCl_2 溶解度大于 KCl,向光卤石中加入适量水,充分溶解并过滤,滤液中主要成分是 MgCl_2 。

③从海水中提取氯化镁:



6. 铝的重要化合物

(1) 氧化铝

①物理性质：白色粉末，难溶，难熔。

②存在：铝土矿（又称矾土）。它是由 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 以及少量氧化铁和石英组成。

③化学性质：典型的两性氧化物。

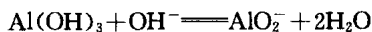
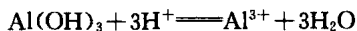


④用途：耐火材料、冶炼铝的原料。

(2) 氢氧化铝

①物理性质：难溶于水的白色固体，在溶液中形成白色胶状或白色絮状沉淀。

②化学性质：典型两性氢氧化物。



③实验室制法：

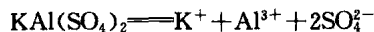
铝盐溶液与氨水反应：



(3) 复盐

能电离出两种金属阳离子（或 NH_4^+ ）和一种酸根阴离子的盐叫复盐。

硫酸铝钾：



明矾：



光卤石的主要成分：

冰晶石则不是复盐，因为： $\text{Na}_3\text{AlF}_6 \rightleftharpoons 3\text{Na}^+ + \text{AlF}_6^{3-}$

7. 硬水及其软化

(1) 硬水和软水

①含有较多量 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的水叫硬水。由碳酸氢钙和碳酸氢镁形成的

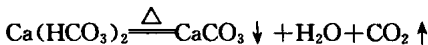
硬水叫暂时硬水(可用加热法除去暂时硬度)。由钙和镁的硫酸盐或盐酸盐形成的硬水叫永久硬水(不能用加热法除去永久硬度)。

②含少量或不含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的水叫软水。

(2)怎样区别硬水和软水

与肥皂水混合振荡,泡沫多的是软水,泡沫少的是硬水。因此用硬水洗衣服不易洗净。

(3)锅垢的形成

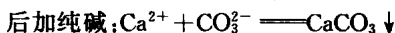
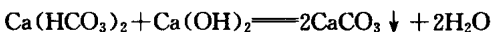
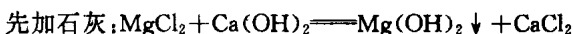


所以锅垢的主要化学成分是 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

(4)硬水的软化

①药剂法(以石灰纯碱法为例):

如向含有 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 MgCl_2 的硬水先加石灰后加纯碱:



②离子交换法(以磺化煤 NaR 为离子交换剂):

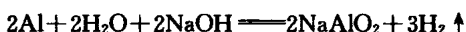
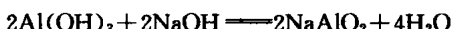
工业上主要是使水通过装有阳离子交换剂(NaR)的离子交换柱来软化硬水:



重点难点点拨

一、铝与强碱溶液的反应

(1)反应过程

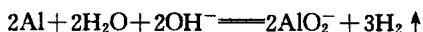


(2)Al 与水很难反应,且生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 附着在 Al 片表面,阻止了 Al

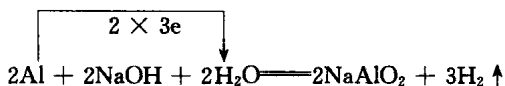
的继续反应,所以一般情况下 Al 与水不反应。

(3)强碱 NaOH 能溶解 $\text{Al}(\text{OH})_3$,因而促使 Al 与强碱溶液剧烈反应;弱碱如氨水,不能溶解 $\text{Al}(\text{OH})_3$,所以 Al 在弱碱溶液中不发生反应。

(4)用离子反应表示

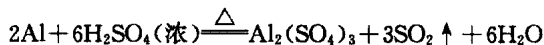


(5)Al 与碱溶液反应的本质是与水的反应,所以进行氧化还原反应分析时应如下表示:



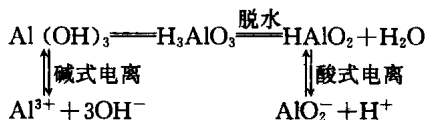
二、镁、铝与氧化性酸的反应

镁与氧化性的酸发生剧烈反应,但没有 H_2 生成,如 $\text{Mg} + 4\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2 \uparrow$;铝与冷的浓 HNO_3 或浓 H_2SO_4 发生“钝化”(氧化反应),但加热时也没有氢气产生。如:



三、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的两性

在溶液中同时发生酸式电离和碱式电离的氢氧化物叫两性氢氧化物。如:



(1)若向此溶液中加入酸,因 H^+ 与 OH^- 结合成难电离的水,所以反应向碱式电离方向进行,这时 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 显碱性;若加入碱,因 OH^- 与 H^+ 结合成难电离的水,所以向酸式电离方向进行,这时 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 显酸性,即 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物。

(2)显然 Al 元素在强酸性溶液中以 Al^{3+} 形式存在,在强碱性溶液中以 AlO_2^- 形式存在;当 $[\text{Al}^{3+}]$ 为 $10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右时,pH 值大约在 4~12,Al 元素以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式存在。

(3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解度很小,而且无论酸式或碱式电离的程度都很小,但其碱性略强于酸性,所以仍属弱碱。

四、铝盐溶液与强碱溶液的反应

(1)向 AlCl_3 溶液中滴加 NaOH 溶液

①现象:白色沉淀 \longrightarrow 沉淀增加 \longrightarrow 减少 \longrightarrow 消失。