

掌握一个解题方法
比做一百道题更重要

中国
学生
解题方法
大全
系列



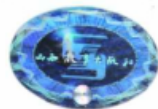
高中化学

IWEIFANGFA

解题 思维 方法

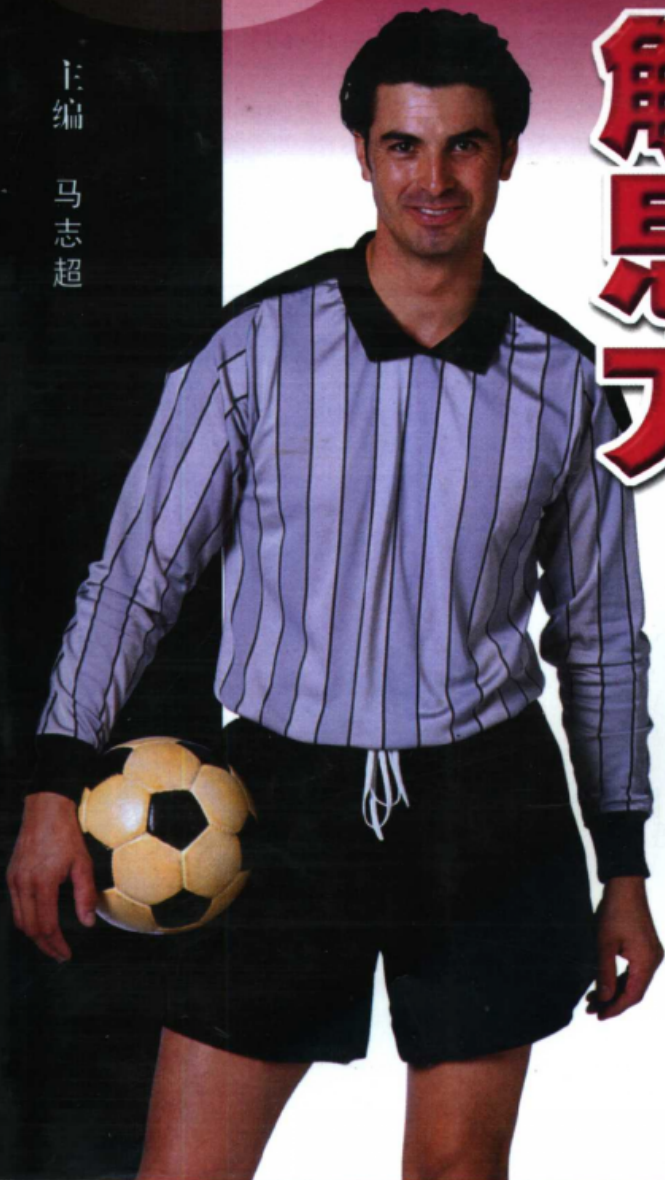
大全

(高三)



山西教育出版社

主编
马志超



突出素质教育 激发创新思维
增强实践应用 培养解题技能

中国学生解题方法大全系列

——掌握巧解妙算的最佳方法
——攻克大题难题的新式武器

高中物理解题思维方法大全（高一）

高中物理解题思维方法大全（高二）

高中物理解题思维方法大全（高三）

高中物理典型错误诊疗大全

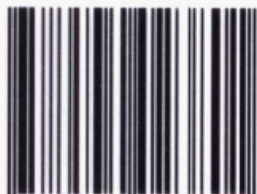
高中化学解题思维方法大全（高一）

高中化学解题思维方法大全（高二）

高中化学解题思维方法大全（高三）

高中化学典型错误诊疗大全

ISBN 7-5440-2380-X



9 787544 023801 >

ISBN 7-5440-2380-X

G·2106 定价：13.00元

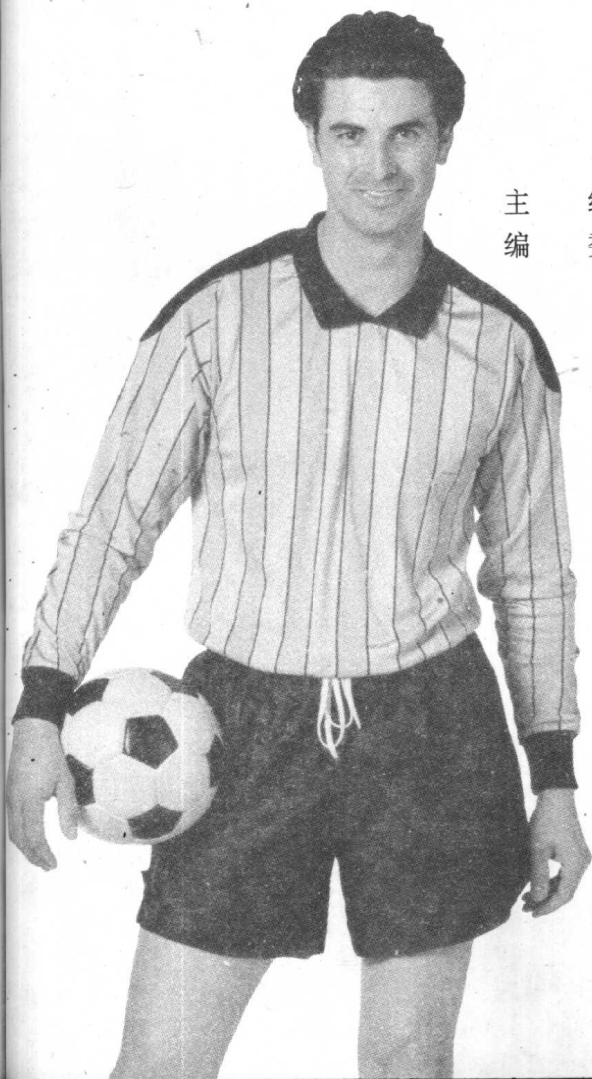
S IWEIFANGFA

高中化学 解题思维方法

大全

(高三)

主 编 马志超
编 委 章玉高 姚 剑 谢世春
杜建功 肖锁生 马志超
崔安清



山西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中化学解题思维方法大全.高三/马志超编.一太原:山西教育出版社,2003.1

ISBN 7-5440-2380-X

I.高… II.马… III.化学课-高中-解题
IV.G634.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 023946 号

山西教育出版社出版发行

(太原市迎泽园小区 2 号楼)

太原市海泉印刷有限公司印刷 新华书店经销

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月山西第 1 次印刷

开本:850×1168 毫米 1/32 印张:13

字数:382 千字 印数:1—6000 册

定价:13.00 元

内 容 提 要

本丛书是依据教育部颁布的最新《全日制普通高级中学教科书(试验修订本)化学教学大纲》的要求,针对高中学生在化学解题中如何进行思维、选择解题方法、发展解题思维能力进行编写的。通过精选典型范例,每个例题从解题思维过程、思维错误、思维发展迁移、变式思维训练等多方面出发,让学生亲身体验化学解题、发展和深化的全过程,真正达到举一反三、触类旁通的目的。

本丛书适合高中各年级学生同步、复习使用,也是化学教师、教研人员很好的教学与研究参考资料。

出版宣言

掌握一个解题方法
比做一百道题更重要



我们常常会看到这样一种现象：不少同学整天忙着做作业，什么“课后练习”、“单元测试”、“升学练兵”，手头资料一大堆，习题做了好几本，但学习成绩就是提不高，考试成绩不理想，这是为什么？

究其原因，就是没有吃透教材的基本原理，就是没有掌握解题的科学方法。吃透原理，是学好功课的根本保证；掌握方法，是攻克难题的有力武器。只有弄清原理，才能思路清晰，从容对答；只有掌握方法，才能触类旁通，举一反三。不管遇到什么难题，都能得心应手，迎刃而解；不管参加何种考试，都能超水平发挥，一举夺标！

我们精心策划出版的这套《中国学生解题方法大全》就是期望为同学们提供最为全面、最为系统、最为实用、最为完备的各类解题方法。它以新教学大纲为指导，以“突出素质教育、激发创新思维、增强实践应用、培养解题技能”为宗旨，按照新教材的体系分章编写。书中既有方法点拨，思维开拓；又有例题分析，针对训练。方法灵活巧妙，题型系统全面，思路清晰顺畅，点拨恰到好处。可以说，本书是同学们“学好功课的方法宝库，攻克难题的新式武器”。

愿本书成为你学习的一个支点，撑起你知识的一片蓝天！

新世纪·精华版《中国学生作文大全》

- | | |
|---------------------|----------|
| 中国中学生作文训练示范点拨大全 | 17.00 |
| 中国高中生网络作文大全 | 16.00 |
| 中国高中生课本作文指导大全(高一) | 14.00(估) |
| 中国高中生课本作文指导大全(高二) | 15.00(估) |
| 中国高中生课本作文指导大全(高三) | 15.00(估) |
| 中国高中生作文示范大全 | 16.00 |
| 中国高中生考场作文指导大全 | 15.00 |
| 中国高中生获奖作文指导大全 | 16.00 |
| 中国高中生作文名师评点大全 | 16.00 |
| 中国高中生演讲作文指导大全 | 12.00 |
| 中国高中生多功能作文指导大全 | 15.00 |
| 中国高中生作文名师精评精改大全 | 15.00 |
| 中国高中生创新作文大全 | 14.00 |
| 中国高中生素质作文大全 | 16.00 |
| 中国高中生生活作文指导大全 | 16.00 |
| 冲刺作文高分·初中卷 | 12.50 |
| 冲刺作文高分·高中卷 | 14.00 |
| 冲刺作文高分·高考卷 | 15.00 |
| 中考常用作文讲读练·考场考场作文13招 | 18.00 |
| 高考常用作文讲读练·考场考场作文13招 | 18.00 |

《中国学生解题方法大全》

- | | |
|------------------|-------|
| 初中代数解题方法大全 | 11.00 |
| 初中几何解题方法大全 | 19.00 |
| 初中数学典型错误诊疗大全 | 12.00 |
| 初中数学解题思维方法大全 | 10.00 |
| 最新初中物理实验大全 | 10.00 |
| 高中数学解题思维方法大全(高一) | 15.00 |
| 高中数学解题思维方法大全(高二) | 16.00 |
| 高中数学解题思维方法大全(高三) | 19.00 |
| 高中物理解题思维方法大全(高一) | 15.00 |
| 高中物理解题思维方法大全(高二) | 17.00 |
| 高中物理解题思维方法大全(高三) | 19.00 |
| 高中物理典型错误诊疗大全 | 18.00 |
| 高中化学解题思维方法大全(高一) | 15.00 |
| 高中化学解题思维方法大全(高二) | 17.80 |
| 高中化学解题思维方法大全(高三) | 19.00 |
| 高中化学典型错误诊疗大全 | 18.00 |
| 高考物理解题大全 | 18.80 |

《天天读写丛书》

- | | |
|------------|----------|
| 天天读写·高中一年级 | 17.00(估) |
| 天天读写·高中二年级 | 17.00(估) |
| 天天读写·高中三年级 | 17.00(估) |

《优质课堂》

- | | |
|-------------------------|----------|
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一语文(上学期) | 11.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一数学(上学期) | 11.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一英语(上学期) | 8.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一物理(上学期) | 8.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一化学(上学期) | 7.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一政治(上学期) | 7.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一历史(上学期) | 6.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高一地理(上学期) | 6.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二语文(上学期) | 10.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二数学(上学期) | 8.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二英语(上学期) | 9.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二物理(上学期) | 9.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二化学(上学期) | 8.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二生物(上学期) | 8.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二政治(上学期) | 7.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二历史(上学期) | 7.00(估) |
| 优质课堂·综合素质能力提高·高二地理(上学期) | 4.00(估) |

《点击金牌丛书》

- | | |
|-----------------------|-------|
| 金牌·高中英语奥林匹克竞赛解题方法大全 | 14.00 |
| 金牌·高中数学奥林匹克竞赛解题方法大全 | 30.00 |
| 金牌·高中物理奥林匹克竞赛解题方法大全 | 14.00 |
| 金牌·高中化学奥林匹克竞赛解题方法大全 | 16.00 |
| 点击金牌·高中生物奥林匹克竞赛解题方法大全 | 13.00 |

《金牌学习通》丛书

- | | |
|--------------|-------|
| 金牌学习通丛书·高一语文 | 14.00 |
| 金牌学习通丛书·高一英语 | 14.00 |
| 金牌学习通丛书·高一化学 | 14.00 |
| 金牌学习通丛书·高一物理 | 14.00 |
| 金牌学习通丛书·高一数学 | 15.00 |
| 金牌学习通丛书·高二语文 | 13.00 |
| 金牌学习通丛书·高二英语 | 13.00 |
| 金牌学习通丛书·高二化学 | 13.00 |
| 金牌学习通丛书·高二物理 | 13.00 |
| 金牌学习通丛书·高二数学 | 13.00 |

《一本全》系列

- | | |
|------------------|-------|
| 2002年高考语文必备一本全 | 18.50 |
| 2002年高考数学必备一本全 | 19.80 |
| 2002年高考英语必备一本全 | 15.80 |
| 2002年高考文科综合必备一本全 | 19.80 |
| 2002年高考理科综合必备一本全 | 19.80 |

《新思路解题(阅读)(作文)突破》丛书



新思路解题突破·高一数学	14.00
新思路解题突破·高二数学	14.00
新思路解题突破·高一物理	14.00
新思路解题突破·高二物理	14.00
新思路解题突破·高一化学	14.00
新思路解题突破·高二化学	14.00



新思路阅读突破·高一语文	13.00
新思路阅读突破·高二语文	15.00
新思路阅读突破·高三语文	13.00



新思路作文突破·高中议论文	12.00
新思路作文突破·高中记叙文	16.00
新思路作文突破·高中说明文	12.00
新思路作文突破·高考	10.00

新思路阅读突破·高一英语	12.00
新思路阅读突破·高二英语	12.00
新思路阅读突破·高三英语	13.00
新思路阅读突破·高考英语	10.00

《三参一体化》

教参·学参·考参三参一体化·初一语文(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初一数学(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初一英语(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初二语文(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初二数学(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初二英语(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初二物理(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初三语文(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初三数学(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初三英语(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初三物理(上)	8.50
教参·学参·考参三参一体化·初三化学(上)	8.50



阅读题王·高一语文	15.00 (估)
阅读题王·高二语文	15.00 (估)
阅读题王·高三语文	15.00 (估)
阅读题王·高考语文	15.00 (估)
阅读题王·高一英语	15.00 (估)
阅读题王·高二英语	15.00 (估)
阅读题王·高三英语	15.00 (估)
阅读题王·高考英语	15.00 (估)

《阅读题王》

《中考、高考英语突破》丛书

初中英语能力突破	13.00 (估)
高中英语能力突破	19.00 (估)
中考英语听力突破	4.00
中考英语听力突破磁带(三盘)	19.00 (估)
高考英语听力突破	5.60 (估)
高考英语听力突破磁带(五盘)	33.50 (估)
中学英语听力 step by step(配售磁带二盘)	20.00 (估)
中考英语高分必备	19.80 (估)



《高考全攻略》(2003年考生用)

高考全攻略·语文(刘国材主编)	13.00
高考全攻略·数学(刘国材主编)	15.00
高考全攻略·英语(刘国材主编)	16.00
高考全攻略·物理(刘国材主编)	17.00
高考全攻略·化学(刘国材主编)	12.00
高考全攻略·政治(刘国材主编)	11.00
高考全攻略·历史(刘国材主编)	14.00



《高考决胜对策》系列

高考决胜对策·语文	13.00 (估)
高考决胜对策·数学	13.00 (估)
高考决胜对策·物理	14.00 (估)
高考决胜对策·化学	12.00 (估)
高考决胜对策·英语	13.00 (估)
高考决胜对策·地理	12.50 (估)
高考决胜对策·历史	13.00 (估)
高考决胜对策·生物	13.00 (估)



《中国高考金题在线》

中国高考金题在线·语文	20.00
中国高考金题在线·数学	21.00
中国高考金题在线·英语	18.00
中国高考金题在线·物理	20.00
中国高考金题在线·化学	17.00
中国高考金题在线·生物	17.00
中国高考金题在线·历史	18.00
中国高考金题在线·地理	19.00
中国高考金题在线·政治	15.00
中国高考金题在线·文科综合	17.00
中国高考金题在线·理科综合	18.00



社址：山西省太原市迎泽园小区2号楼 邮编：030001
 发行部电话：(0351)4060360 4130022 电传：2024348
 邮购另加10%，邮购电话：(0351)4061171

目 录

第一单元 晶体的类型与性质

- 1.1 离子晶体 分子晶体 原子晶体 (1)
- 1.2 金属晶体 (12)
- 专题一 晶体空间结构及计算 (18)
- 专题二 分子的极性与分子的结构 (31)

第二单元 胶体的性质及其应用

- 2.1 胶体 (46)
- 2.2 胶体的性质及其应用 (52)
- 专题一 胶体概念辨析 (60)
- 专题二 胶体的综合应用 (64)

第三单元 化学反应中的物质变化和能量变化

- 3.1 重要的氧化剂和还原剂 (71)
- 3.2 离子反应的本质 (81)
- 3.3 化学反应中的能量变化 (89)
- 3.4 燃烧热和中和热 (97)
- 专题一 氧化还原反应 (103)
- 专题二 离子反应 (117)
- 专题三 能量及其转化的综合应用 (127)

第四单元 电解原理及其应用

- 4.1 电解基本原理·····(137)
- 4.2 电解原理的应用(一)——氯碱工业·····(148)
- 4.3 电解原理的应用(二)·····(155)
- 4.4 电解小规律·····(165)
- 专题一 电解方程式的书写·····(177)
- 专题二 电解时溶液 pH 的变化·····(186)
- 专题三 电解有关计算·····(195)

第五单元 硫酸工业

- 5.1 接触法制硫酸及硫酸工业综合经济效益的讨论·····(203)
- 专题一 多步反应计算·····(219)
- 专题二 化工与环保·····(225)

第六单元 化学实验方案的设计

- 6.1 制备实验方案的设计·····(235)
- 6.2 性质实验方案的设计·····(261)
- 专题一 定量实验方案的设计·····(283)
- 专题二 综合实验方案的设计·····(305)

第七单元 物质的检验

- 7.1 物质的检验要求与一般步骤·····(334)
- 7.2 离子的检验·····(348)
- 7.3 未知物的检验·····(360)
- 专题 物质的组成、含量及相对分子量的测定·····(375)

思维训练参考答案·····(386)

第一单元 晶体的类型与性质

本章教材是在学生学习完了构成物质的基本微粒,以及这些微粒间可能存在的作用力如化学键、分子间作用力等这些知识后引出的一个新的内容。主要包括两节内容:第一节离子晶体、分子晶体、原子晶体,第二节金属晶体。通过这一章的学习,我们将对物质的结构部分有一个更加全面的了解,对以前所学知识进一步深化。离子晶体、分子晶体、原子晶体、金属晶体的概念,构成四类晶体的基本粒子、粒子之间的作用力,四类晶体典型代表物的空间结构,晶体的种类与晶体性质之间的关系,是本章教材的主要内容。

本章所用到的思维方法有:比较与分类,归纳与演绎,抽象与概括,形象思维与逻辑思维。晶体空间概念的建立及有关计算是本章的一个难点,也是近几年高考热点之一。

1.1 离子晶体 分子晶体 原子晶体

离子晶体由阴、阳离子组成,粒子之间的作用力是离子键。分子晶体是由分子组成,粒子之间的作用力是分子间的作用力(范德华力)。原子晶体由原子组成,粒子间的作用力是共价键。三种晶体组成粒子不同,粒子之间的作用力不同,因而性质也有较大差异。

● 范例精析 ●

例 1 下列叙述正确的是

()

- A. 离子化合物中可能含有共价键
- B. 分子晶体中的分子不会有离子键
- C. 原子晶体中一定有非极性共价键

D. 只要是离子化合物其熔点就比共价化合物的熔点高

【思维过程】

思路:本题主要是从一般性问题中找特例.

解:A. 若离子化合物中有某种离子由两种或两种以上元素组成,则其离子内部有共价键.如 NH_4Cl 中的 NH_4^+ , NaOH 中的 OH^- 等. A 正确.

B. 分子晶体的构成微粒是分子,分子间存在的作用力是范德华力,分子内除稀有气体外,都只有共价键,没有离子键. B 正确.

C. 在指单质的原子晶体时才适用,但还有一些由两种元素的原子形成的原子晶体如 SiO_2 ,其原子间以极性共价键结合. C 不正确.

D. 离子晶体熔化时克服的是离子键,其熔点较高.由共价化合物构成的分子晶体熔化时克服的是分子间作用力,熔点一般较低.但某些由共价化合物构成的原子晶体的熔点可能比某些由离子键构成的离子化合物的熔点高. D 不正确.

【误区点拨】

在解本题时,容易发生理解概念时“以偏概全”的错误.

★变式题:

下列叙述正确的是 ()

- A. 分子晶体中的分子内一定有共价键
- B. 两种非金属元素原子间形成的化学键都是极性键
- C. 化合物中若有离子键一定是离子化合物
- D. 含有极性键的化合物分子一定不含非极性键.

答案:BC.

例2 下列各组物质中,熔点由高到低的是 ()

- A. 干冰、固态二硫化碳
- B. NaCl 晶体、 KCl 晶体
- C. 金刚石、晶体硅
- D. 干冰、氧化钠、二氧化硅

【思维过程】

思路:根据晶体类型、熔化时所需克服的作用力判断.

解:A 中干冰和固态二硫化碳均为分子晶体,分子晶体中粒子间的作用力为分子间的作用力,熔化时所需克服的作用力是分子间的作用力,所以其

熔点高低取决于分子间作用力的大小。对于组成和结构相似的物质随着相对分子质量增大，分子间作用力也增大，其熔、沸点升高。 CO_2 和 CS_2 的分子间作用力大小主要取决于其相对分子质量大小，因 CO_2 相对分子质量小于 CS_2 相对分子质量，故干冰的熔点比固态二硫化碳低。A 选项不正确。

B 中 NaCl 晶体与 KCl 晶体均为离子晶体，离子晶体熔化时克服的作用力是离子键，判断离子晶体熔点高低，主要取决于晶体中离子键的相对强弱。离子键的相对强弱与两种因素有关，即成键离子所带电荷和离子半径。一般来说，离子半径越小，离子所带电荷越多，离子键就越强，含有该离子键的晶体的熔、沸点就越高。因 Na^+ 半径小于 K^+ 的半径，且 Na^+ 和 K^+ 带电荷相同，故 KCl 晶体中离子键比 NaCl 晶体中离子键弱， KCl 熔点比 NaCl 熔点低。B 选项正确。

C 中金刚石和晶体硅均为原子晶体，原子晶体熔化时克服的作用力是共价键，判断原子晶体熔点高低，主要取决于晶体中共价键键能大小。共价键键能大小取决于两种因素，即成键原子的原子半径和共用电子对的多少。一般来说，原子半径越小，共用电子对越多，共价键的键能就越大，熔点就越高。因碳原子半径小于硅原子半径，且碳碳之间、硅硅之间均以单键相连， $\text{C}-\text{C}$ 键键能大于 $\text{Si}-\text{Si}$ 键键能，故金刚石熔点高于晶体硅的熔点。C 选项也正确。

D 中干冰为分子晶体， Na_2O 为离子晶体，二氧化硅为原子晶体。对于晶体类型不同的晶体而言，其熔点高低顺序一般为：原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体。则 D 选项中三种晶体的熔点顺序是：二氧化硅 > 氧化钠 > 干冰。D 不正确。

★ 变式题：

下列物质中熔点最高的是 ()

- A. 金刚石 B. SiO_2 C. NaCl D. H_2O

答案：A.

例 3 下列物质所属的晶体类型分类正确的是 ()

	离子晶体	分子晶体	原子晶体
A	金刚石	冰	石墨
B	食盐	白磷	生石灰
C	明矾	氯化铯	石膏
D	芒硝	干冰	金刚石

【思维过程】

思路:由“组成晶体的粒子”和“键的类型”判断.

解:常见晶体的类型与晶体的通性如下表

	离子晶体	分子晶体	原子晶体
构成晶体的粒子	阴、阳离子	分子	原子
粒子之间的作用力	离子键	分子间作用力、氢键	极性键、非极性键
晶体中还可能存在的的作用力	极性键、非极性键	极性键、非极性键	—
常见物质的类型	强碱、绝大多数盐类、活泼金属氧化物等	非金属单质、氧化物及氢化物、含氧酸、绝大多数有机物	金刚石、晶体硅、二氧化硅、碳化硅
晶体的主要性质	硬度大;熔点、沸点较高;溶解性差异较大;溶、熔态能导电	硬度较小;熔、沸点较低;溶解性差异较大(“相似相溶”)	熔、沸点高;硬度大;难溶于一般的溶剂;一般为非导体
典型的晶体结构	NaCl、CsCl	CO ₂	金刚石、二氧化硅

根据上表所列各晶体的组成粒子及粒子之间的作用力,分析题给各物质结构,属于离子化合物的有:食盐、氯化铯、生石灰、石膏、明矾、芒硝;属于分子晶体的有:冰、干冰、白磷;属于原子晶体的有:金刚石;石墨不是原子晶体.由此可得出正确结论.正确答案为D.

★变式题:

下列物质中,属于原子晶体的化合物是 ()

- A. 水晶 B. 晶体硅 C. 金刚石 D. 干冰

答案:A.

例4 碳化硅(SiC)是一种晶体,具有类似金刚石的结构,其中碳原子和硅原子的位置是交替的,在下列三种晶体中:①金刚石 ②晶体硅 ③碳化硅,它们的熔点由高到低的是 ()

- A. ①③② B. ③①② C. ②③① D. ②①③

【思维过程】

思路:先确定晶体类型,再判断其熔点高低。

解:金刚石、晶体硅都属于原子晶体,根据题给信息可知,碳化硅应该属于原子晶体。三种晶体同属于原子晶体,原子晶体的熔点、沸点高低由共价键键能大小决定。键能大小与键长有关,键长越短,键能越大,熔点越高;而原子半径大小是决定键长的重要因素。根据碳硅在周期表中的位置可知:原子半径碳小于硅,从而推知,键长 $C-C < C-Si < Si-Si$,键能大小关系是 $C-C > C-Si > Si-Si$ 。即可得出结论,A选项正确。

★变式题:

以下晶体中熔点最高的是 ()

- A. Cl_4 B. CBr_4 C. CCl_4 D. CH_4

答案:A

例5 下列五种烃:①2-甲基丁烷 ②2,2-甲基丙烷 ③戊烷

④丙烷 ⑤丁烷,按它们的沸点由高到低的顺序排列正确的是 ()

- A. ①> ②> ③> ④> ⑤ B. ②> ③> ⑤> ④> ①
C. ③> ①> ②> ⑤> ④ D. ④> ⑤> ②> ①> ③

【思维过程】

思路:确定分子所属晶体的类型,利用规律求解。

解:题给5种有机物分子的晶体应都属于分子晶体。分子晶体的熔、沸点的高低由分子间作用力大小决定,分子间作用力越大,物质的熔、沸点越高;反之越低(具有氢键的分子晶体熔、沸点反常的高)。分子间作用力的大小不但与分子的相对分子质量有关,还与分子的极性、分子的形状等有关。对于组成和结构相似的物质,随着分子的相对分子质量增大,分子间的作用力增大,熔、沸点升高。对于同类烃,碳原子数越多,分子的相对分子质量越大,熔、沸点越高;碳原子数相同的同类烃,支链越多,其熔、沸点越低。一般来讲,分子的排列其对称性越高,则其熔、沸点越低。按照上述规律可知:5个碳的烷烃高于4个碳的丁烷,而丁烷的沸点高于3个碳的丙烷,对于①②③,它们互为同分异构体,碳原子数相同,支链越多,其熔、沸点越低,沸点高低顺序是:③> ①> ②。所以正确答案为C。

★变式题:

二甲苯有三种同分异构体:邻二甲苯、间二甲苯和对二甲苯,它们的沸点由低到高的顺序为_____。

答案:对二甲苯 < 间二甲苯 < 邻二甲苯

例6 参考下表中物质的熔点,回答有关问题:

物质	NaF	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	KCl	RbCl	CsCl
熔点/°C	995	801	755	651	801	776	715	646
物质	SiF ₄	SiCl ₄	SiBr ₄	SiI ₄	SiCl ₄	GeCl ₄	SnCl ₄	PbCl ₄
熔点/°C	-90.4	-70	5.2	120	-70.4	-49.5	-36.2	-15

(1) 钠的卤化物及碱金属的氯化物的熔点与卤离子及碱金属的离子的_____有关,随着_____的增大,熔点依次降低。

(2) 硅的卤化物及硅、锗、锡、铅的氯化物熔点与_____有关,随着_____增大,_____增大,故熔点依次升高。

(3) 钠的卤化物熔点比相应的硅的卤化物的熔点高得多,这与_____有关,因为一般_____比_____熔点高。

【思维过程】

思路:分析表中物质的晶体类型及熔点高低,抽象出晶体熔点高低变化规律。

解:(1)表中:钠的卤化物及碱金属氯化物的熔点高,均为离子晶体。从NaF到NaI,由于从F⁻到I⁻半径增大,离子键减弱,熔点降低;同理,从NaCl到CsCl,由于从Na⁺到Cs⁺离子半径增大,离子键减弱,熔点也降低。所以,钠的卤化物及碱金属的氯化物的熔点与卤离子及碱金属离子的半径有关,随着半径的增大,熔点依次降低。

(2)表中:硅的卤化物及硅、锗、锡、铅的氯化物的熔点较低,均为分子晶体,且组成和结构相似。从SiF₄到SiI₄,从SiCl₄到PbCl₄,相对分子质量依次增大,分子间作用力增大,熔点依次升高。所以,硅的卤化物及硅、锗、锡、铅的氯化物的熔点与相对分子质量相关,随着相对分子质量增大,分子间的作用力增大,故熔点依次升高。

(3)钠的卤化物的熔点比相应的硅的卤化物的熔点高得多,主要是由于

它们的晶体类型不同,因此应与晶体类型相关.一般地,离子晶体比分子晶体熔点高.

★变式题:

下列各组物质中,按熔点由低到高排列正确的是 ()

A. O_2 、 I_2 、 N_2 B. CO_2 、 KCl 、 SiO_2 C. $NaCl$ 、 KCl 、 $RbCl$ D. SiC 、 $NaCl$ 、 SO_2

答案:B.

例7 已知有关物质的熔、沸点数据如下表:

	MgO	Al_2O_3	$MgCl_2$	$AlCl_3$
熔点/ $^{\circ}C$	2852	2072	714	$190(2.5 \times 10^5 Pa)$
沸点/ $^{\circ}C$	3600	2980	1412	182.7

请参考上述数据填空和回答问题:

(1)工业上常用电解熔融 $MgCl_2$ 的方法生产金属镁,电解 Al_2O_3 与冰晶石熔融混合物的方法生产铝.为什么不用电解 MgO 的方法生产镁,也不用电解 $AlCl_3$ 的方法生产铝?

(2)设计可靠的实验证明 $MgCl_2$ 、 $AlCl_3$ 所属的类型,其实验方法是_____

【思维过程】

思路:由表中数据分析,比较异同,确定晶体类型解题.

解:(1)从表中数据可知:氧化镁熔点远高于氯化镁,如果电解熔融的氧化镁将需要更高的温度,不便于操作.因此常采用电解熔融的氯化镁的方法来生产镁,而不采用电解氧化镁的方法. $AlCl_3$ 的熔、沸点低,易升华(沸点比熔点还低),故属于分子晶体.晶体中不存在离子,熔融时不能导电,不能被电解.因此不用电解 $AlCl_3$ 的方法来生产铝.

(2) $MgCl_2$ 属于离子晶体, $AlCl_3$ 属于分子晶体.要用实验证明其所属晶体的类型,可从两种晶体性质差异上分析,离子晶体是由阴、阳离子组成的,熔化状态下能导电;分子晶体是由分子组成的,熔化状态下不能导电.根据此差别,可将两种晶体加热到熔化状态,检验其导电性. $MgCl_2$ 能导电, $AlCl_3$ 不能导电.从而证明 $MgCl_2$ 为离子晶体, $AlCl_3$ 为分子晶体.