

全国优秀畅销书



重难点手册

- ★三千万学子的制胜宝典
- ★五省市名师的在线课堂
- ★十二年书业的畅销品牌

高三化学

王后雄 主编

 华中师范大学出版社

全国优秀畅销书

重难点手册

高三化学

主 编 王后雄

★
★
★
三
五
十二
年
书
业
的
畅
销
品
牌
的
在
线
课
堂
的
制
胜
宝
典



华中师范大学出版社

新出图证(鄂)字 10 号**图书在版编目(CIP)数据**

重难点手册 高三化学/王后雄 主编.—8 版.

武汉:华中师范大学出版社,2005.4

ISBN 7-5622-1071-3/G·1269

I. 重… II. 王… III. 化学课-高中-教学参考资料

IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 015884 号

重难点手册 高三化学

主编:王后雄

责任编辑:王 胜 责任校对:张 钟 封面设计:新视点

选题设计:第一编辑室(027-67867361)

出版发行:华中师范大学出版社 ©

社址:武汉市珞瑜路 100 号 邮编:430079

电话:027-67863040(发行部) 027-67867361(邮购)

传真:027-67863291

网址:<http://www.ccnp.com.cn> 电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

经销:新华书店湖北发行所

印刷:湖北恒泰印务有限公司 督印:姜勇华

字数:465 千字

开本:880mm×1230mm 1/32 印张:14.25

版次:2005 年 4 月第 8 版 印次:2005 年 4 月第 2 次印刷

印数:30 101-80 100 定价:17.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者:本书封面覆有我社激光防伪膜,没有防伪膜的书一律为盗版书。

若发现盗版书,请打举报电话(027)67861321

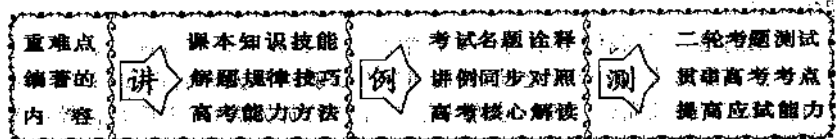
前言

QIANYAN



《高中化学重难点手册》(3册)出版以来,全国1万多所高级中学,800多个市、县教研室大面积推广“王氏目标控制教学法”,教学质量显著提高,教育教研成果丰硕。该丛书出版后,在全国销量达850多万册,为创中国教辅第一品牌,我们根据教育部新课程和《普通高等学校招生化学学科考试大纲》(新课程版)的精神,对全日制普通高级中学教科书配套用书《高中化学重难点手册》(3册)进行了认真的修订,使本套丛书更能突出“知识技能”、“过程方法”、“情感态度”、“高考能力”等要求。

编写《高中化学重难点手册》旨在帮助学生解析高中化学知识的重点、难点、疑点和考点,使其掌握高考的知识技能和能力方法,扩展学生的视野,启迪解题思维方法,讲授解题思路、规律与技巧,培养学生的学习能力,提高其运用所学知识解决问题的能力。编著者的目的是:对学生,是学法指导;对教师,是教法参考;对教研员,是教学研讨。



课程与高考大纲双向解读着重对“教学大纲”知识牵引和“高考考纲”能力迁移作精要提出,准确切中“两纲”知识要点与能力要求。

重、难、疑、考四点梳理精析知识要点,挖掘“双基”的内涵与外延,注重知识分类归纳、综合分析比较,加深重点、难点、疑点、考点辨析。

解题规律与技巧课讲授思路,节节融规律,题题探方法,力求使学生掌握知识结构和能力方法,最大程度提高科学素质、培养学科能力。

学科能力考题剖析所选例题多为最近几年各类高考题、各省市调研题、诊断题、抽样题、高考科研试题、普及性竞赛题等,力求从解题思路方面进行剖析、点拨,阐释考点,强化技能。

教材课后习题解答对教材课后及单元(章)后习题进行剖析,并提供标准答案,使学生首先掌握教材题目的解题要领。

高考知识与能力题型训练分夯实基础和能力提升。夯实基础相当于高考基础试题(容易题)测试,控制训练层次性,精选的试题突出稳妥而坚实地打好

基础,兼容能力培养,控制训练“度”。能力提升相当于高考中难、较难题测试及普及性竞赛水平考试,突出学科应用,重视实验能力、综合能力、创新能力和科学素养的培训。试题力图反映出学生能运用化学视角,去观察生活、生产和社会中的各类有关化学问题,促进对高考的知识、思维和能力的转化和定型。

单元知识总结与能力整合对每单元(章)涵盖的要点、重点、热点知识按规律进行科学的梳理和提炼,对近年来与本单元内容相关的高考试题进行分析、归纳和总结,帮助学生了解高考命题特点和规律,优化解题的技巧和方法。

参考答案与提示附有高考知识与能力题型训练题、各单元能力测试题和热点题型测试题的参考答案,并对全部的试题给出了提示和解答过程。

本书为第三册,第一部分是依据《全日制普通高级中学教科书(必修加选修)·化学》第三册编写的,供高三学生同步使用。第二部分是针对高三复习实际情况编写的,本部分内容紧扣《考试大纲》和高考命题趋势,探讨高考热点题型结构和解题基本方法,每个专题后精心设计有用于强化训练与检测的热点题型测试题。

本丛书依据著作者“王氏目标控制教学法”的科研成果精心设计体例和构建授课框架,全书由王后雄执笔,是王后雄先生10多年目标控制教学法的理论探讨和实践经验的呕心之作。参加本书科学调研及编写的还有陈世华(副主编)、杨剑春、方承利、程俊、王露萍、杨扬、汤艳、胡争明、戴毅、李英豪、陈卫良、陈进前、石磊、王永益、武丹、吴兴国、张胜、孟春、邢细虎、李玉华、凌艳、张建华等老师。

本书的出版,使我们多年的化学教学及考试研究成果得以面世。我们恳请各位读者能够将书中错漏之处、使用情况及试验结果及时告诉我们,以便本书再次修订时更臻完善。衷心感谢中学教师和教研员实践“王氏目标控制教学法”!

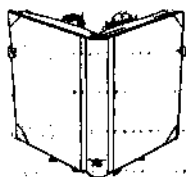
通讯地址:武汉华中师范大学逸夫化学楼《中学生理科月刊》编辑部

王后雄(邮编 430079)

E-mail: whx_edu@sina.com

王后雄

于武昌桂子山



MULU 目 录

第三册教材同步辅教导学

第一单元 晶体的类型与性质	(1)
第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体	(1)
◇思路●方法●创新◇ 用均摊法解决有关晶体的计算问题	(3)
第二节 金属晶体	(11)
◇思路●方法●创新◇ 物质熔、沸点高低的比较规律	(13)
高考实验能力探索	(17)
第一单元知识总结与能力整合	(21)
第一单元能力测试题	(26)
第二单元 胶体的性质及其应用	(32)
第一节 胶体	(32)
◇思路●方法●创新◇ 常见分散系的比较	(33)
第二节 胶体的性质及其应用	(36)
◇思路●方法●创新◇ 胶体粒子的电荷及胶粒电泳运动方向	(37)
高考实验能力探索	(41)
第二单元知识总结与能力整合	(42)
第二单元能力测试题	(46)
第三单元 化学反应中的物质变化和能量变化	(51)
第一节 重要的氧化剂和还原剂	(51)
◇思路●方法●创新◇ 氧化还原反应的基本规律及应用	(54)
第二节 离子反应的本质	(61)
◇思路●方法●创新◇ 离子不能大量共存的规律	(63)
第三节 化学反应中的能量变化	(70)
◇思路●方法●创新◇ 有关反应热的简单计算方法	(72)
第四节 燃烧热和中和热	(80)

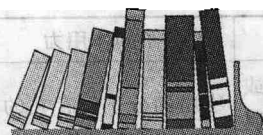
◇思路●方法●创新◇ 有关燃烧热的计算方法	(81)
高考实验能力探索	(87)
第三单元知识总结与能力整合	(89)
第三单元能力测试题	(94)
第四单元 电解原理及其应用	(100)
第一节 电解原理	(100)
◇思路●方法●创新◇ 书写电极反应式和总反应式的规律	(102)
第二节 氯碱工业	(110)
◇思路●方法●创新◇ 电化学计算的基本方法	(111)
高考实验能力探索	(117)
第四单元知识总结与能力整合	(120)
第四单元能力测试题	(126)
第五单元 硫酸工业	(131)
第一节 接触法制硫酸	(131)
◇思路●方法●创新◇ 多步反应计算题的解题技巧	(133)
第二节 关于硫酸工业综合经济效益的讨论	(139)
◇思路●方法●创新◇ 化工厂厂址选择的一般方法	(140)
高考实验能力探索	(144)
第五单元知识总结与能力整合	(148)
第五单元能力测试题	(152)
第六单元 化学实验方案的设计	(158)
第一节 制备实验方案的设计	(158)
◇思路●方法●创新◇ 物质制备题的解题思路	(159)
第二节 性质实验方案的设计	(170)
◇思路●方法●创新◇ 性质实验方案的设计思路	(172)
第三节 物质检验实验方案的设计	(179)
◇思路●方法●创新◇ 物质的鉴定、鉴别和推断	(184)
第四节 化学实验方案设计的基本要求	(193)
◇思路●方法●创新◇ 化学实验方案设计评价的依据	(195)
高考实验能力探索	(203)
第六单元知识总结与能力整合	(218)
第六单元能力测试题	(227)

高考热点题型解题思路技巧

- 专题 1 同分异构体的考查方式及解题方法** (238)
1. 确定异构体的数目(238)
 2. 列举同分异构体结构(238)
 3. 判断两结构是否等同(239)
 4. 测试同分异构体的变通策略(240)
 5. 确定同分异构体的通式(241)
- 专题 2 守恒法在化学计算解题中的应用技巧** (246)
1. 质量守恒法(246)
 2. 元素(物料)守恒法(246)
 3. 得失电子守恒法(247)
 4. 电荷守恒法(248)
 5. 质子(H^+)守恒(250)
 6. 原子守恒(250)
- 专题 3 常规选择题的一般解题方法** (253)
1. 筛选法(253)
 2. 比较法(254)
 3. 推断法(254)
 4. 类推法(255)
 5. 具体法(255)
 6. 特征法(257)
 7. 本质法(257)
 8. 构造法(259)
 9. 规律法(259)
- 专题 4 计算型选择题巧解方法** (262)
1. 差量法(262)
 2. 极值法(263)
 3. 关系式法(263)
 4. 守恒法(264)
 5. 平均值法(264)
 6. 估算法(265)
 7. 特殊值法(266)
 8. 十字交叉法(266)
 9. 化学式变形法(267)
 10. 综合分析法(267)
 11. 图象分析法(268)
 12. 隔离法(268)
- 专题 5 简答题的基本类型及解题方法** (272)
1. 简答题的特点(272)
 2. 简答题的主流题型及解题方法(272)
- 专题 6 化学推断题的解题规律与技巧** (278)
1. 寻找特征反应和特殊现象法(278)
 2. 利用转化关系尝试法(280)
 3. 利用层层推进法(281)
 4. 利用高频信息法(282)
 5. 变换思维角度法(283)
 6. 利用逻辑推理法(284)
 7. 利用计算推理法(285)
- 专题 7 常用化学仪器及化学实验基本操作** (292)
1. 常用化学仪器的名称、分类、用途及使用方法(292)
 2. 掌握化学实验基本操作(293)

	3. 常用化学药品的存放(297)	
	4. 废液处理和意外事故的处理(298)	
专题 8	实验设计题的解题思路	(303)
	1. 解题思路及方法(303)	
	2. 解题时,应全方位思考的问题(304)	
专题 9	信息迁移题的分类及解题方法	(313)
	1. 信息迁移题的模式及考查层次(313)	
	2. 信息迁移题的解题方法(315)	
专题 10	图表题解题的思维方法	(323)
	1. 分析与综合(323)	2. 比较与分析(324)
	3. 归纳与演绎(325)	
专题 11	讨论法解化学计算题的基本思路	(329)
	1. 讨论法适合解哪些计算题(329)	
	2. 讨论法解题的一般思路与技巧(330)	
专题 12	化学计算题型分类及解题方法	(335)
	1. 化学计算的基本方法(335)	
	2. 综合计算的基本题型(338)	
专题 13	研究性课题的试题分类解法探讨	(349)
	1. 科学探究型(349)	2. 问题开放型(351)
	3. 实践应用型(352)	4. 综合素质型(354)
专题 14	理科综合的题型结构及解题方法	(358)
	1. 理科综合能力目标分项例释(358)	
	2. 理科综合的结合点(363)	
	3. 理科综合题的题型结构(364)	
	4. 理科综合题分类例释(364)	
专题 15	化学与 SISE 专题聚焦	(372)
	1. 化学与“神舟五号”(372)	2. 化学与能源(373)
	3. 化学与世界地球日(373)	4. 化学与食品(373)
	5. 化学与 NMR(373)	6. 化学与疾病(374)
	7. 化学与环保(374)	8. 化学与人工合成金刚石(374)
	9. 化学与绿色工艺(375)	10. 化学与诺贝尔奖(376)
	普通高等学校招生考试化学样题	(381)
	参考答案与提示	(389)

第三册教材同步辅教导学



第一单元

晶体的类型与性质

第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体



课程与高考大纲双向解读

1. 掌握三种晶体的概念、构成及物理性质的特征。❶❷
2. 了解氢键、分子间作用力的概念及其对物质性质的影响。
3. 了解离子晶体、分子晶体和原子晶体的初步知识及实例。



重、难、疑、考 四点梳理

1. 三种晶体的比较(见表 1-1)

表 1-1

类 型		离子晶体	原子晶体	分子晶体
结 构	构成晶体的粒子	阴离子 阳离子	原子	分子
	相互作用	离子键	共价键	分子间作用力
性 质	硬度	较大	很大	很小
	熔沸点	较高	很高	很低
质	导电、传热	固体不导电, 熔化或溶于水后导电	一般不导电	一般不导电
	溶解性	易溶于极性溶剂	难溶	相似相溶
实 例		盐、强碱等	金刚石、二氧化硅、 晶体硅、碳化硅	Br ₂ 、CO ₂ 、HCl、P ₄ 、 H ₂ SO ₄ 、C ₆ H ₆ 、C ₆₀

❶ ❷ 表示学习和考试的重点或难点。

2. 氢键与化学键、分子间作用力

(1) 化学键、氢键与分子间作用力的比较(见表 1-2)

表 1-2

	化学键	氢键	分子间作用力
概念	相邻的两个或多个原子间强烈的相互作用	某些物质的分子间(或分子内)H核与非金属原子的静电吸引作用	物质的分子间存在的微弱的相互作用
范围	分子内或某些晶体内	分子间(分子内)	分子间
能量	键能一般为: 120 kJ/mol~800 kJ/mol	在 41.84 kJ/mol 以下	约几个至数十个 kJ/mol
性质影响	主要影响物质的化学性质	主要影响物质的物理性质(如熔沸点、密度等)	主要影响物质的物理性质

(2) 氢键的表示方法

为了与化学键(用实线表示)相区别,一般用“...”来表示氢键。例如, HF 的共价键及分子间的氢键可表示为:



(3) 结合力强度顺序

分子间作用力 < 氢键 < 化学键。缔合分子的形成[如 $(\text{H}_2\text{O})_n$ 、 $(\text{HF})_n$ 等]、某些分子晶体反常的熔沸点(如 HF、 H_2O 、 NH_3 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 等)、密度的反常变化(如冰的密度比水小)等都能用氢键解释。

3. 晶体性质比较的依据

比较晶体的硬度大小、熔沸点高低等物理性质的依据是:

异类晶体 { 原子晶体 } 分别大于或高于 { 离子晶体 } 分子晶体

同类晶体 { 原子晶体 } 比较 { 共价键键能 } 键长 → 原子半径
 { 分子晶体 } 比较 { 分子间作用力 } 组成结构都相似分子 → 相对分子质量
 { 离子晶体 } 比较 { 离子键强弱 } 离子半径、离子电荷



解题规律与技巧

◇思路·方法·创新◇ 用均摊法解决有关晶体的计算问题

1. 晶体：通过结晶得到的有规则几何外形的固体。其外形的规则是由其内在的粒子有序排列所决定的。

2. 晶胞：从晶体中“截取”出来的具有代表性的最小部分。

3. 均摊法：是指每个图形平均拥有的粒子数目。如某个粒子为 n 个图形(晶胞)所共有，则该粒子有 $1/n$ 属于一个图形(晶胞)。

(1) 长方体(正方体)形晶胞中不同位置的粒子对晶胞的贡献如下：

体内：1；面中：1/2；棱上：1/4；顶点：1/8。

(2) 非长方体(正方体)形晶胞中粒子对晶胞的贡献视具体情况而定。如石墨晶胞每一层内碳原子排成六边形，其顶点(1个碳原子)对六边形的贡献为 1/3。

4. 有关晶体的计算

(1) 确定晶体的化学式

例 1 (西安市竞赛题) 图 1-1 所示晶体结构是一种具有优良的压电、铁电、电光等功能的晶体材料的最小结构单元(晶胞)。晶体内与每个“Ti”紧邻的氧原子数和这种晶体材料的化学式分别是(各元素所带电荷均已略去)(C)。

(A) 8; $\text{BaTi}_8\text{O}_{12}$

(B) 8; BaTi_4O_9

(C) 6; BaTi_3O_9

(D) 3; BaTi_2O_9

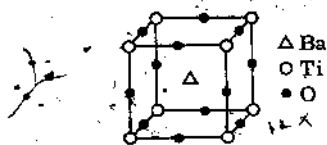


图 1-1

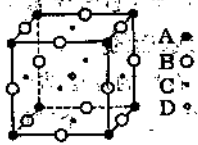


图 1-2

解析

解答此类题先了解分割法。晶体均可切割成若干个相同的基本单元(可能是晶胞也可能不是),这些基本单元中的点、边(线)、面被若干个相同的基本单元共用,故每个基本单元只分割了几分之一个点、边、面。

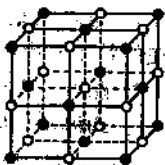
例如在如图 1-2 所示的立方体中:位于顶点的 A 粒子被 8 个相同立方体共用;位于棱上的 B 粒子被 4 个相同立方体共用;位于面心的 C 粒子被 2 个相同的立方体共用;位于体心的 D 粒子被 1 个立方体独用。故它们对该立方体的贡献分别为 1/8、1/4、1/2 和 1。

故图 1-1 所示晶体结构中, Ba、Ti、O 的数目之比为: $1 : (8 \times 1/8) : (12 \times 1/4) = 1 : 1 : 3$ 。答案为(C)。

评注 《考试大纲》对微观结构的知识和能力均提出了较高要求, 本题是根据粒子排列的空间结构推断化学式。

(2) 密度、粒子间距离的核算

例 2 图 1-3 为 NaCl 晶胞的结构示意图。它向三维空间延伸得到完美晶体。试回答:



○ Cl⁻ ● Na⁺

图 1-3

(1) 一个 NaCl 晶胞中有 _____ 个 Na⁺, 有 _____ 个 Cl⁻。

(2) 一定温度下, 用 X 射线衍射法测得晶胞的边长为 a cm, 求该温度下 NaCl 晶体的密度。

(3) 若 NaCl 晶体的密度为 d g/cm³, 则 NaCl 晶体中 Na⁺ 与 Na⁺ 之间的最短距离是多少?

解析 (1) $N(\text{Na}^+) = 8 \times 1/8 + 6 \times 1/2 = 4$,

$$N(\text{Cl}^-) = 1 + 12 \times 1/4 = 4.$$

(2) $\rho(\text{NaCl}) = m/V = n \cdot M/V = 58.5 \times 4 / (N_A \cdot a^3)$ 。

(3) 由(2)的结果得晶胞的边长为: $\sqrt[3]{58.5 \times 4 / (d \times N_A)}$;

$$\text{Na}^+ \text{ 与 } \text{Na}^+ \text{ 之间最短距离为: } \frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{58.5 \times 4 / (d \times N_A)}.$$

评注 晶体结构知识在中学化学中的比重虽不很大, 但其突出特点是相关问题较为复杂, 学习时要善于运用数形结合方法, 化难为易。

(3) 点、线、面的关系

例 3 石墨的片层结构如图 1-4 所示, 试回答:

(1) 平均 _____ 个碳原子构成一个正六边形。

(2) 石墨晶体每一层内碳原子数与碳碳化学键数之比是 _____。

(3) n g 碳原子可构成 _____ 个正六边形。

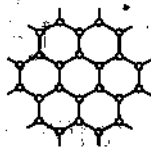


图 1-4

解析 (1) 方法一, 利用点与面之间的关系, 平均每

个正六边形需碳原子数: $6 \times 1/3 = 2$ (个)。

方法二: 每个碳原子提供的边数为 $3 \times 1/2 = 1.5$, 故 $(6 \times 1/2) / 1.5 = 2$ (个)。

(2) 分析每一个正六边形: ①所需的碳原子数为 $6 \times 1/3 = 2$; ②所需的 C—C 键数为 $6 \times 1/2 = 3$, 故答案为 2: 3。

(3) n g 碳原子数为 $\frac{n}{12} N_A$, 故答案为 $\frac{(n/12) N_A}{2}$ 。

评注 学习和解答有关晶体结构的问题是一个难点,最重要的是空间想象能力,进一步应有“动感”。空间想象能力较差的学生,开始可借助模型分析,慢慢地再放开模型想象。



学科能力考题剖析

例 1 (上海市高考题) 有关晶体的下列说法中正确的是()。

- (A) 晶体中分子之间作用力越大,分子越稳定
 (B) 原子晶体中共价键越强,熔点越高
 (C) 冰熔化时,水分子中共价键发生断裂
 (D) 氯化钠熔化时,离子键未被破坏

解析 本题考查晶体中粒子之间相互作用与晶体类型之间的关系。

分子稳定性主要由分子结构决定,与晶体内分子间作用力无直接关系,选项(A)不正确。原子晶体中共价键越强,熔点越高,(B)项正确。冰是分子晶体,熔化时破坏的是分子间作用力,(C)项不正确。NaCl是离子晶体,熔化时破坏的是离子键,(D)项错误。故答案为(B)。

评注 本题涉及的知识主要有常见物质所属的晶体类型、构成晶体的基本粒子及其作用等,要求掌握物质结构的基础知识。

例 2 (全国高考题) 下列各组物质的晶体中,化学键类型相同、晶体类型也相同的是()。

- (A) SO_2 和 SiO_2 (B) CO_2 和 H_2O
 (C) NaCl 和 HCl (D) CCl_4 和 KCl

解析 (A)中 SO_2 和 SiO_2 的化学键相同,都是极性共价键,但晶体类型不同, SO_2 晶体属于分子晶体, SiO_2 晶体属于原子晶体; (B)中 CO_2 和 H_2O 的化学键都是极性共价键,且都属于分子晶体; (C)中 NaCl 和 HCl 的化学键不同, NaCl 为离子键, HCl 为极性共价键,且晶体类型也不同, NaCl 晶体属于离子晶体, HCl 晶体属于分子晶体; (D)中 CCl_4 和 KCl 的化学键不同, CCl_4 为极性共价键, KCl 为离子键,且晶体类型也不同, CCl_4 晶体属于分子晶体, KCl 晶体属于离子晶体。

答案为(B)。

评注 解题的关键是要记住一些典型的晶体实例。

例 3 (黄冈市调考题) 最近科学家发现一种由钛原子和碳原子构成的气态团簇分子,如图 1-5 所示。顶角和面心的原子是钛原子,棱的中心和体心

的原子是碳原子,则它的化学式是()。

- (A) TiC (B) Ti_4C_7
(C) $Ti_{14}C_{13}$ (D) $Ti_{13}C_{14}$

解析 图 1-5 给出的是分子簇结构而非晶胞结构,故只需数出 Ti 和 C 的数目,即知其化学式。

答案为(C)。



图 1-5

评注 解题时最易出现机械类比的错误,把气态团簇分子当成晶胞处理,算出 Ti 有 $(8 \times 1/8 + 6 \times 1/2) = 4$ 个; C 有 $(1 + 12 \times 1/4) = 4$ 个,错答成(A)。

例 4 (北京市西城区抽样题) 下面的叙述正确的是()。

- (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) 分子晶体中的分子内一定有共价键
(D) 原子晶体中一定有非极性共价键

解析 若离子化合物中有某种离子由两种或两种以上元素组成,如 NH_4^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等,则其离子内部有共价键。分子晶体的晶格质点是分子,分子间只有分子间作用力,分子内除稀有气体外,都只有共价键,(A)、(B) 正确。(C) 则未提到稀有气体分子是单原子分子,无任何化学键,不正确。(D) 在指单质的原子晶体时才适用,但还有由两种原子形成的原子晶体,如 SiC ,其原子间以极性键结合,(D) 不正确。答案为(A)、(B)。

评注 稀有气体的问题有许多特例。由稀有气体构成的分子是单原子分子,其晶体中的分子内没有共价键,稀有气体原子既难失电子也难得电子(其他原子若难失电子,则一般易得电子)等等,这都是些特例。

例 5 (广东省高考题) 单质硼有无定形体和晶体两种,参考下表数据。

	金刚石	晶体硅	晶体硼
熔点/K	3823	1683	2573
沸点/K	5100	2628	2823
硬度/Mob	10	7.0	9.5

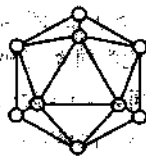


图 1-6

(1) 晶体硼属于_____晶体,理由是_____。

(2) 已知晶体硼的基本结构单元是由硼原子组成的正二十面体(如图 1-6),其中有 20 个等边三角形的面和一定数目的顶点,每个顶点上各有 1 个硼原子。通过观察图形及推算,此基本结构单元由_____个硼原子构成,相邻 B-B 键的夹角为_____。有_____个 B-B 键。

$$20 \times 3 \times \frac{1}{2}$$

$$20 \times 3 \times 5 =$$

解析 (1) 由晶体的高熔点、高沸点、高硬度等性质特征,可判断晶体的类型。

(2) 因晶体中有 20 个三角形的面,通过观察知每个顶点的 1 个 B 原子为 5 个三角形共有,即 1 个 B 原子属于 1 个三角形的 $\frac{1}{5}$,那么 1 个三角形相当于有 $\frac{3}{5}$ 个 B 原子,20 个三角形有 $20 \times \frac{3}{5} = 12$ 个 B 原子。B—B 键的夹角即为等边三角形的角,为 60° 。1 个 B 原子可形成 $5 \times \frac{1}{2}$ 个 B—B 键,12 个 B 原子可形成 B—B 键, $12 \times (5 \times \frac{1}{2}) = 30$ 。

答案为:(1) 原子;晶体硼的熔、沸点和硬度都介于晶体硅和金刚石之间,而金刚石和晶体硅均为原子晶体,且从周期表中位置看,硼与碳相邻,与硅处于对角线处(相似),也能推知晶体硼属于原子晶体。(2) 12; 60° ; 30。

评注 均摊法是解决有关晶体计算的一种重要方法。

例 6 一定压强和温度下,取两份等体积氟化氢气体,在 35°C 和 90°C 时测得其摩尔质量分别为 40.0 g/mol 和 20.0 g/mol 。

(1) 35°C 时,氟化氢的化学式为 HF_2 。

(2) 不同温度下摩尔质量不同的可能原因是_____。

解析 (1) HF 的摩尔质量为 20.0 g/mol ,故摩尔质量为 40.0 g/mol 的氟化氢的化学式为 $(\text{HF})_2$ 。

(2) 在较低温度下 HF 以氢键结合而成 $(\text{HF})_n (n=2,3,\dots)$,其摩尔质量大于 HF 的摩尔质量,随着升温,氢键不断被破坏,气体摩尔质量减少。

评注 由于氢键的存在, HF 气体中存在平衡: $n\text{HF} \rightleftharpoons (\text{HF})_n$ (正反应为放热反应),根据平衡移动原理可判断,要测定 HF 的相对分子质量应选用高温、低压的条件。



教材课后习题解答

[一] 1. 分子;离子。[分子晶体熔点较低,离子晶体熔点较高,可根据熔点高低来推断晶体的类型。]

2. 离子。[根据离子晶体熔沸点较高,溶于水,水溶液能导电等性质推断。]

3. 分子;原子。[由于冰“松软而且极易气化”推知,它硬度小,易升华。]

4. (1) C, Al, Si. (2) 两。(3) 分子,原子。[X、Z 位于同一主族, Y、Z 位于同一周期,其在元素周期表中的相对位置为 $\begin{matrix} & X & \\ & | & \\ Y & Z & \end{matrix}$ 它们属于短周期元素, Z

原子比 X 原子多 8 个质子,根据原子序数之和推知 X、Y、Z 的原子序数及元素名称。]

[二] 1. B 2. C 3. D 4. B 5. B、C [由 X 是第二周期元素,其氧化物为 X_2O_5 ,可推知 X 为氮元素。]

[三] 1. 如下表所示:

	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
化学键类型或粒子间的相互作用	离子键	分子间作用力	共价键

2. Cl_2 分子间以分子间作用力结合,分子间的相互作用较弱,故熔点和沸点都很低;而氯化钠晶体中 Na^+ 和 Cl^- 间以离子键结合,离子间的相互作用较强,故熔点和沸点很高。

3. HF、 H_2O 分子间存在氢键,而 HCl 和 H_2S 分子间仅以分子间作用力结合,不存在氢键;又氢键比分子间作用力强,故 HF 的沸点比 HCl 的高, H_2O 的沸点比 H_2S 的高。



高考知识与能力题型训练

D 夯实基础

- (上海市高考题) 下列物质的晶体中,不存在分子的是(A)。
 - 二氧化硅
 - 二氧化硫
 - 二氧化碳
 - 二硫化碳
- (春季高考题) 离子晶体不可能具有的性质是()。
 - 较高的熔沸点
 - 良好的导电性
 - 溶于极性溶剂
 - 坚硬而易粉碎
- 石英玻璃是将纯石英在 $1723^\circ C$ 高温下熔化,冷却后形成的玻璃体。关于石英玻璃的结构和性质的叙述中正确的是()。
 - 石英玻璃属于原子晶体
 - 石英玻璃能抵抗一切酸的腐蚀
 - 石英玻璃的结构类似于液体
 - 石英玻璃能抵抗碱的腐蚀
- 下列物质呈固态时必定是分子晶体的是()。
 - 非金属氧化物
 - 非金属单质
 - 金属氧化物
 - 无机含氧酸
- (辽宁省测试题) 下列物质属于原子晶体的化合物是()。
 - 金刚石
 - 氧化铝
 - 二氧化硅
 - 干冰
- 下列有关共价化合物的叙述一定正确的是()。