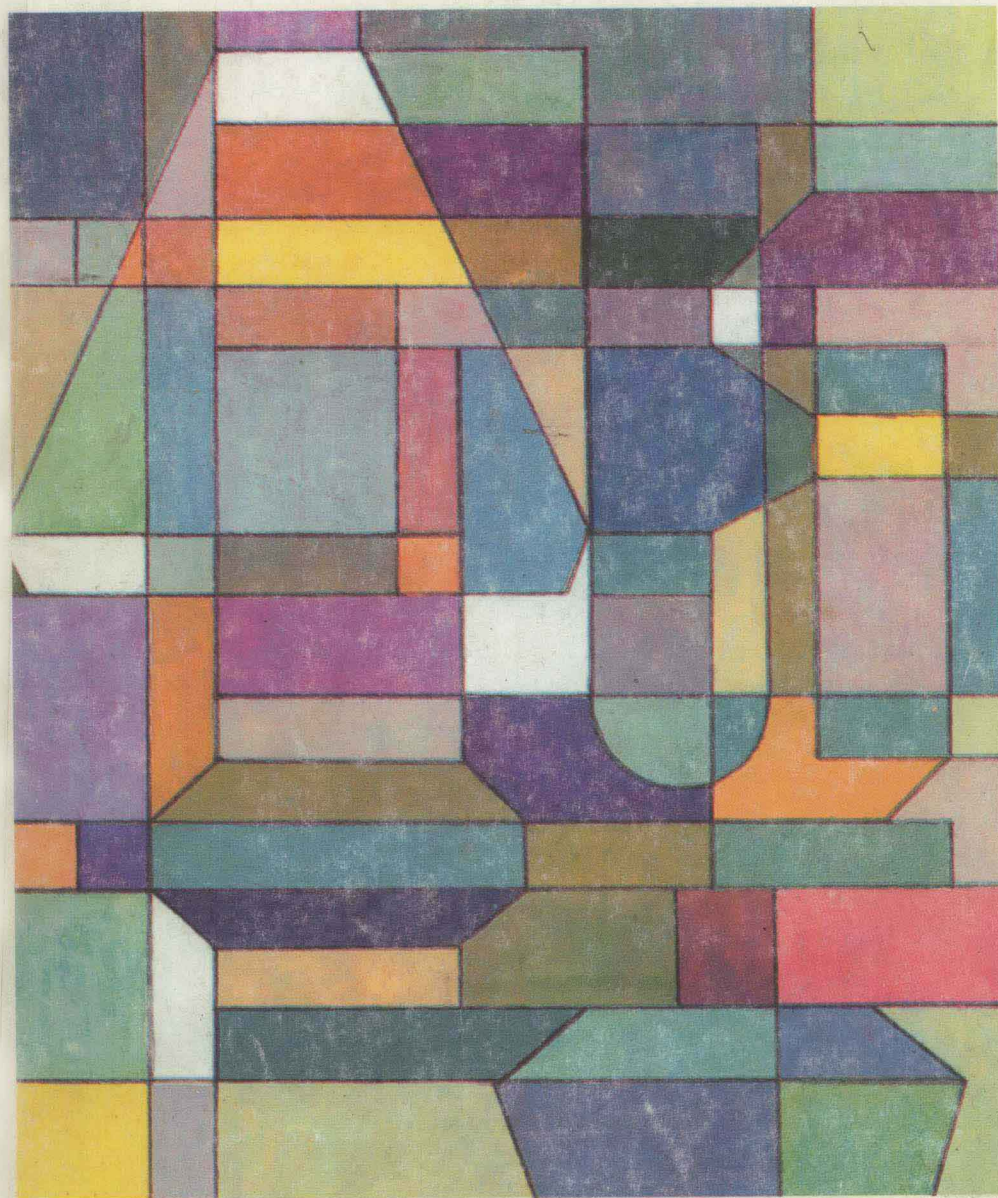


学习指导用书
江苏省中小学教学研究编

江苏教育出版社
正版登记
附开本免费查询
8009285518

高中化学



第三册(选修)

江苏教育出版社

学习指导用书

高中化学

第三册(选修)

江苏省中小学教学研究室 编

江苏教育出版社

说 明

为了帮助学生进一步理解教材的重点,全面把握教材知识体系,提高思维能力和掌握学习方法,经原江苏省教育委员会批准,由江苏省中小学教学研究室组织有经验的教师、教研员编写了中小学生学习指导用书一套。本套用书包含小学三年级以上语文、数学两科及中学语文、数学、英语、物理、化学五科。

本书是根据国家教育部颁布的高中化学教学大纲(试验修订版)和人民教育出版社编写、出版的高中化学教科书(试验修订本)编写的,供高中三年级学生使用。

本书内容主要包括两大部分:第一部分是配合高中化学教科书第三册(试验修订本·选修)的“各单元学习指导”,第二部分是配合高考复习的“高中化学(必修加选修)复习指导”。“各单元学习指导”中的章节与教材一致,每节中设有【学习目标】、【学习指导】和【练习】,每单元后设有“单元复习”,并设有“第一部分综合练习”。“高中化学(必修加选修)复习指导”按习惯分为“基本概念和基础理论”、“元素及无机化合物”、“有机化合物”、“化学计算”、“化学实验”5个单元,每个单元还根据需要分为若干节。每节都设有【复习指导】、【练习】等,并设有单元测试题。书后设有综合测试题两套以及全部练习题、测试题的参考答案。【学习指导】和【复习指导】栏中,以正面提供指导和例题分析的方式,写了学习或复习的内容要点、知识整理、重点难点所在,以及掌握重点、突破难点的方法等。练习题和测试题中精选了能够全面、扎实地检测学习目标达成情况,进一步巩固、深化、应用所学知识,联系社会、生产、生活实际,有利于培养学生创新精神,全面提高学生素质的题目。练习题不一定全做,可在教师指导下有针对性地选做。

最近,教育部对高中化学大纲(试验修订版)又作了一些调整,教科书及本书尚未及作相应的修订。各地学校和师生在使用本书时,可根据调整后的大纲,结合实际情况,妥善处理。

本书的主编是王国树、郑慕韩、蒋良,参加编写工作的有(按编写内容先后为序)尹起、何敏、陶兴学、吕锡杨、董丙光、赵永刚、蒋良、宋广良。希望广大师生在使用过程中对本书提出改进意见和建议,以便修订。

江苏省中小学教学研究室

2002年6月

目 录

第一部分 各单元学习指导

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
第二节 金属晶体	4
单元复习	6
第二单元 胶体的性质及其应用	12
第一节 胶体	12
第二节 胶体的性质及其应用	14
单元复习	17
第三单元 化学反应中的物质变化和能量变化	21
第一节 重要的氧化剂和还原剂	21
第二节 离子反应的本质	24
第三节 化学反应中的能量变化	29
第四节 燃烧热和中和热	32
单元复习	36
第四单元 电解原理及其应用	41
第一节 电解原理	41
第二节 氯碱工业	45
单元复习	48
第五单元 硫酸工业	53
第一节 接触法制硫酸	53
第二节 硫酸工业综合经济效益的讨论	57
单元复习	62
第六单元 化学实验方案的设计	68
第一节 制备实验方案的设计	68
第二节 性质实验方案的设计	73
第三节 物质检验实验方案的设计	79
第四节 化学实验方案设计的基本要求	83
单元复习	88
第一部分综合练习	93

第二部分 高中化学(必修加选修)复习指导

第一单元 基本概念和基础理论	98
第一节 物质的组成和分类	98
第二节 氧化还原反应 离子反应	104
第三节 物质结构 元素周期律	109
第四节 化学平衡 电解质溶液	117
单元测试题	127
第二单元 元素及无机化合物	133
第一节 非金属元素及其化合物	133
第二节 金属元素及其化合物	148
单元测试题	161
第三单元 有机化合物	167
第一节 基本概念 基础理论	167
第二节 有机物的结构和性质	176
第三节 有机物的合成	186
第四节 有机化学实验	196
第五节 有机化学计算	203
单元测试题	208
第四单元 化学计算	214
第一节 化学常用计量的计算	214
第二节 有关化学式的计算	220
第三节 有关溶液的计算	222
第四节 根据化学方程式的计算	227
第五节 综合计算	232
单元测试题	239
第五单元 化学实验	244
第一节 化学实验常用仪器和基本操作	244
第二节 常见气体的制法	248
第三节 物质的分离、提纯和鉴别	252
第四节 化学实验方案的设计	259
单元测试题	263
综合测试题(一)	268
综合测试题(二)	274
参考答案	280

第一部分 各单元学习指导

第一单元 晶体的类型与性质

本单元是在学习化学键的基础上,进一步认识微粒间的作用力,以及微粒间的作用力对物质的聚集形态和性质的影响,通过生活中常见的晶体实例及其图示模型,培养学生的空间想像能力,形成离子晶体、分子晶体、原子晶体和金属晶体的概念,进一步认识“结构决定性质”的客观规律。

第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体

【学习目标】

1. 了解离子晶体、分子晶体和原子晶体的初步知识。
2. 初步认识分子间作用力。
3. 通过常见的晶体实例及其图示模型培养学生的空间想像能力。
4. 进一步理解“物质结构决定物质性质”的客观规律。

【学习指导】

1. 微粒间作用力:改变微粒间的距离就伴随着能量的变化,说明构成物质的微粒间存在着作用力,根据微粒的种类和作用力的实质可分为化学键和分子间作用力。

(1) 离子键:使阴、阳离子结合成化合物的静电作用是离子键。

(2) 共价键:原子之间通过共用电子对所形成的相互作用是共价键。

(3) 分子间作用力:气态物质能够转变为液态和固态,即气体分子能缩短彼此的间距,并由无规则运动转变为有规则排列,在状态发生变化的过程中伴随能量的变化,这说明物质的分子间存在着作用力,这种分子间的作用力又叫范德华力。范德华力是一种分子间较弱的静电作用力。

2. 晶体结构的类型:具有一定几何外形的固体叫晶体,晶体可以根据组成晶体的微粒的种类及微粒之间的作用力不同而分为离子晶体、分子晶体和原子晶体等。

(1) 离子晶体:离子间通过离子键结合而成的晶体(即固态的离子化合物)。晶体中,阴、阳离子按一定规律在空间排列,离子间存在较强的离子键,因此,一般说来离子晶体硬度较高、密度较大、难于压缩、难于挥发、有较高的熔点和沸点。如 NaCl 熔点为 $801\text{ }^{\circ}\text{C}$,

沸点为 $1\,413\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 分子晶体:分子间以范德华力互相结合的晶体(非极性分子和极性分子都可以形成分子晶体)。由于分子间作用力很弱,因此,分子晶体具有较低的熔点、沸点和较小的硬度。如 CO 熔点为 $-199\text{ }^{\circ}\text{C}$,沸点为 $-191\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

相似相溶规则:非极性溶质一般易溶于非极性溶剂;极性溶质一般易溶于极性溶剂。

(3) 原子晶体:相邻原子间以共价键相结合而形成空间网状结构的晶体。在原子晶体中,原子间以较强的共价键相结合,因而熔点、沸点较高,硬度和密度较大,并难溶于溶剂。如金刚石熔点为 $3\,550\text{ }^{\circ}\text{C}$,沸点为 $4\,827\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

例 1 碳的三种同素异形体金刚石、石墨、 C_{60} 中,密度最大的是_____,熔点最低的是_____,最易溶于有机溶剂的是_____。

分析 首先必须判断三种晶体的类型,金刚石是原子晶体,原子间均以共价键相连,密度最大。石墨是层状结构,同层内原子间以共价键相连像原子晶体,层与层之间以范德华力结合又像分子晶体,被称为过渡型晶体。 C_{60} 分子间以范德华力结合,是分子晶体,因此,熔点最低,也易溶于有机溶剂。

解答 金刚石 C_{60} C_{60}

例 2 下表中数据是对应物质的熔点($^{\circ}\text{C}$):

NaCl	Na_2O	AlF_3	AlCl_3	BCl_3	Al_2O_3	CO_2	SiO_2
801	920	1 291	190	-109	2 073	-57	1 723

据此作出的下列判断中,错误的是 ()

- A. 在所有含铝化合物的晶体中既有离子晶体,又有分子晶体
- B. 只有 BCl_3 和 CO_2 晶体是分子晶体
- C. 同族元素的氧化物可形成不同类型的晶体
- D. 不同族元素的氧化物可形成相同类型的晶体

分析 仔细观察表中的信息,结合晶体类型与性质的规律可知,含铝化合物中 AlF_3 和 Al_2O_3 应为离子晶体,而 AlCl_3 应为分子晶体,故不正确的应选 B。

解答 B

【练习】

一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题意)

- 1. 下列晶体中,不属于原子晶体的是 (A)
 - A. 干冰
 - B. 水晶
 - C. 晶体硅
 - D. 金刚石
- 2. 在常温下,下列化学式中能表示物质分子的实际组成的是 (C)
 - A. NH_4Cl
 - B. SiO_2
 - C. P_4
 - D. Na_2O_2
- 3. 石墨炸弹爆炸时能在方圆几百米范围内撒下大量石墨纤维,造成输电线、电厂设备损坏,这是由于石墨 (C)
 - A. 有放射性
 - B. 易燃、易爆
 - C. 能导电
 - D. 有剧毒
- 4. 下列关于硅及其化合物的叙述中,错误的是 (C)

- A. 单质硅是良好的半导体材料
B. 硅的晶体和水晶都属于原子晶体
C. 硅酸是挥发性酸
D. 二氧化硅广泛存在于自然界
5. 萤石(CaF_2)晶体中每个 Ca^{2+} 被 8 个 F^- 所包围, 则每个 F^- 周围最近距离的 Ca^{2+} 数目为 (B)
- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

二、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

1. 氮化硼是一种新合成的结构材料, 它是一种超硬、耐磨、耐高温的物质。下列各组物质熔化时, 所克服的微粒间作用力与氮化硼熔化所克服的微粒间作用力都相同的是 (B)
- A. 硝酸钠和金刚石 B. 晶体硅和水晶
C. 冰和干冰 D. 苯和萘
2. 石墨属层状晶体, 每一层内碳原子排列成正六边形, 一个个六边形排列成平面的网状结构。若将每对相邻的碳原子的化学键看成一个化学键, 则石墨晶体的每一层中碳原子数与 C—C 化学键数的比是 (D)
- A. 1 : 1 B. 1 : 2 C. 1 : 3 D. 2 : 3
3. 下列各对物质中, 化学键类型和晶体类型都相同的是 (B)
- A. NaCl 和 NaOH B. Br_2 和 H_2 C. CuO 和 Fe D. CO_2 和 SiO_2
4. 在 NaCl 晶体中, 与每个 Na^+ 距离相等且距离最近的几个 Cl^- 所围成的空间几何构型为 (C)
- A. 正四面体 B. 正六面体 C. 正八面体 D. 正十二面体
5. 说明固体氨为分子晶体的事实是 (BC)
- A. 氮原子不能形成阳离子 B. 液态氨可以做制冷剂
C. 常温下氨是气态物质 D. 氨极易溶于水 (氢键)

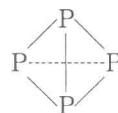
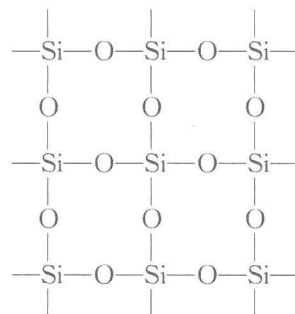
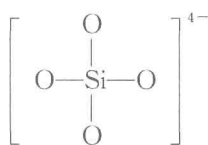
三、填空题

1. 右图是石英晶体平面示意图, 它实际上是立体的网状结构, 其中硅、氧原子数之比为 1 : 2。原硅酸根 SiO_4^{4-} 的结构可表示为右图。二聚硅酸根 $\text{Si}_2\text{O}_7^{2-}$ 中, 只有硅氧键, 它的结构可表示为 $[\text{O}-\text{Si}-\text{O}-\text{Si}-\text{O}]^{2-}$ 。

2. 已知白磷(P_4)的分子具有如右图所示的空间结构(含有由 P—P 键围成的 4 个正三角形)。另已知 CS_2 分子的构型与 CO_2 相同, 则 CS_2 的结构式为 $\text{S}=\text{C}=\text{S}$ 。

根据以上事实判断白磷 难

(填“易”或“难”)溶于水, 易 (填“易”或“难”)溶于 CS_2 。



四、计算题

经实验测得某晶体 AB 与 CsCl 晶体结构相同, 若其摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 密度为

$\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 阿伏加德罗常数为 N_A , 则晶胞中 A^+ 与 B^- 间距离为多少?

第二节 金属晶体

【学习目标】

1. 了解金属晶体的初步知识。
2. 初步认识金属晶体内部金属离子与自由电子间的作用力对金属性质的影响。
3. 通过四种晶体类型的对比, 巩固对“物质结构决定物质性质”规律的理解。

【学习指导】

金属有许多共同的物理性质, 如容易导电、导热、有延展性、有金属光泽等等。金属的共同性质也是由金属的结构所决定的。

金属(除汞外)在常温下一般都是晶体。通过 X 射线进行研究发现, 在金属中, 金属原子好像许多硬球一层一层紧密地堆积着, 每一个金属原子周围有许多相同的金属原子围绕着。

由于金属原子的外层电子比较少, 金属原子容易失去外层电子变成金属离子。金属原子释出电子后形成的金属离子按一定规律堆积, 释出的电子则在整个晶体里自由运动, 称为自由电子。金属离子与自由电子之间存在着较强的作用, 使许多金属离子结合在一起。

1. 导电性

大多数金属是电的良导体, 因为在金属晶体中, 存在着许多自由电子, 这些自由电子的运动是没有方向的。但是在外加电场的条件下, 自由电子就会发生定向运动, 形成电流, 所以金属容易导电。

2. 导热性

金属有很好的导热性, 金属的导热性也与金属晶体里自由电子的运动有关。自由电子在运动时与金属离子碰撞, 从而引起两者能量的交换。当金属部分受热时, 在那个区域里的自由电子能量增加、速度加快, 于是, 通过碰撞, 自由电子把能量传给其他金属离子。金属容易导热, 就是由于自由电子的运动把能量从温度高的部分传到温度低的部分, 从而使整块金属晶体都达到相同的温度。

3. 延展性

大多数金属都具有较好的延展性, 在加工时金属受到外力作用, 晶体中的各原子层就会发生相对滑动, 由于金属离子与自由电子之间的相互作用无方向性, 滑动以后这种相互

作用没有被削弱。所以,虽然金属发生了形变,但不会导致断裂。

例 1 有下列八种晶体:A. 水晶、B. 冰醋酸、C. 氧化镁、D. 白磷、E. 晶体氩、F. 氯化铵、G. 铝、H. 金刚石。用序号回答下列问题:

(1) 属于原子晶体的化合物是_____,直接由原子构成的晶体是_____,直接由原子构成的分子晶体是_____。

(2) 由极性分子构成的晶体是_____,含有共价键的离子晶体是_____,属于分子晶体的单质是_____。

(3) 在一定条件下能导电而不发生化学变化的是_____,受热熔化后化学键不发生变化的是_____,受热熔化需克服共价键的是_____。

分析 判断晶型,一看构成晶体的微粒(分子、原子、离子),二看微粒间的作用力。

解答 (1) A AEH E (2) B F DE (3) G BDE AH

例 2 下列各组物质的沸点,前者高于后者的是 ()

A. 干冰、二氧化硅

B. 新戊烷、正戊烷

C. 金属汞、金属铯

D. 金属钠、金属铯

分析 观察发现,A组中干冰是分子晶体,二氧化硅为原子晶体,不合题意。剩下三组物质均为同晶型,B组是分子晶体,又属于同分异构体,支链越多沸点越低,也不合题意。显而易见C组也不合题意。D组是IA族金属晶体,从上到下熔、沸点降低。

解答 D

【练习】

一、选择题(每小题只有1个选项符合题意)

① 碳化硅(SiC)是一种具有类似金刚石结构的晶体,其中碳原子和硅原子的位置是交替的。在(a)金刚石、(b)晶体硅、(c)碳化硅三种晶体中,它们的熔点从高到低的顺序是

A. (a)(c)(b) B. (b)(c)(a) C. (c)(a)(b) D. (b)(a)(c) (A)

2. 下列晶体熔化时,化学键未被破坏的是 (B)

A. 金属钠

B. 干冰

C. 水晶

D. 纯碱

3. 下列性质中,适合于金属晶体的是 (D)

A. 熔点为 $1\,070\text{ }^{\circ}\text{C}$,易溶于水,水溶液能导电

B. 熔点为 $10.31\text{ }^{\circ}\text{C}$,液态不导电,水溶液能导电

C. 能溶于 CS_2 ,熔点为 $112.8\text{ }^{\circ}\text{C}$,沸点为 $444.6\text{ }^{\circ}\text{C}$

D. 熔点为 $97.81\text{ }^{\circ}\text{C}$,质软,有延展性,能导电,密度为 $0.97\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

4. 下列几组固体中,全部属于分子晶体的一组是 (C)

A. 萤石、金刚石、石灰石

B. 石膏、胆矾、烧碱

C. 干冰、冰、白磷

D. 生石灰、冰晶石、纯碱

5. 下列物质中,熔点最高的化合物是 (A)C

A. 金刚石

B. NaCl

C. SiO_2

D. Fe

二、选择题(每小题有1~2个选项符合题意)

1. 下列物质的晶体中,不存在分子的是 (A)

- A. 二氧化硅 B. 二氧化硫 C. 二氧化碳 D. 二硫化碳
2. 实现下列变化时,需克服相同类型作用力的是 (D)
- A. 水晶和干冰的熔化 B. 食盐和冰醋酸熔化
C. 液溴和液汞的汽化 D. 纯碱和烧碱的熔化
3. 氮化硅是一种新合成的结构材料,它是一种超硬、耐磨、耐高温的物质。下列各组物质熔化时,所克服的微粒间的作用力与氮化硅熔化所克服的微粒间的作用力都相同的是 (B)
- A. 硝石和金刚石 B. 晶体硅和水晶 C. 冰和干冰 D. 萘和蒽
4. 下列关于晶体的说法中,正确的是 (D)
- A. 在离子晶体中不可能存在非极性键
B. 在分子晶体中一定含有共价键
C. 分子晶体的熔点一定比金属晶体的熔点低
D. 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子

三、填空题

已知 X、Y、Z 分别是元素周期表中短周期的三种元素,其原子序数之和为 34, X 原子的最外层电子数是次外层电子数的 2 倍; Y 元素的阳离子 Y^{2+} 与氖原子核外电子层结构相同。

(1) 推断 X、Y、Z 三种元素的符号:

X 是 C, Y 是 Mg, Z 是 S。

(2) X 的最高价氧化物在固态时叫 干冰, 属于 分子 晶体。

(3) Y 的单质属于 金属 晶体, 它在 X 的最高价氧化物中燃烧的化学方程式为 $2Mg + CO_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2MgO + C$ 。

单元复习

【知识整理】

四种晶体类型的比较:

类 型		离子晶体	原子晶体	分子晶体	金属晶体
结 构	微 粒	阴、阳离子	原 子	分 子	金属离子、自由电子
	作 用 力	离 子 键	共 价 键	范德华力	静电作用
性 质	硬 度	较 大	很 大	很 小	有硬有软
	熔、沸点	较 高	很 高	很 低	大多数较高
	导电传热	晶体不导电	一般不导电	一般不导电	良 导 体
	溶 解 性	易溶于极性溶剂	难溶于一般溶剂	相似相溶	难溶于一般溶剂
实 例		盐、强碱	金刚石、水晶等	碘、干冰等	金属单质

【复习指导】

1. 物质熔、沸点高低的判断和比较

(1) 原子晶体:原子晶体的原子间键长越短,键能越大,共价键越稳定,物质熔、沸点越高,反之越低。如金刚石(C—C) > 金刚砂(Si—C) > 晶体硅(Si—Si)。

(2) 离子晶体:离子晶体阴、阳离子半径越小,电荷数越高,离子键越强,熔、沸点越高,反之越低。如 $\text{KF} > \text{KCl} > \text{KBr} > \text{KI}$ 。

(3) 金属晶体:金属活动性越弱,或者金属晶体中金属原子的价电子数越多,原子半径越小,金属阳离子与自由电子静电作用越强,熔、沸点越高,反之越低。如 $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$ 。注意:合金的熔、沸点比它各成分金属的熔、沸点低。

(4) 分子晶体:分子晶体分子间作用力越大,物质的熔、沸点越高,反之越低。(具有氢键的分子晶体熔、沸点反常地高,如 $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S}$)

① 组成和结构相似的分子晶体,式量越大,分子间作用力越强,物质的熔、沸点越高,如 $\text{CH}_4 < \text{SiH}_4 < \text{GeH}_4 < \text{SnH}_4$ 。

② 在一些有机物中,不饱和程度越大,熔、沸点越低。如 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ (硬脂酸) > $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ (油酸), $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$ (硬脂酸甘油酯) > $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$ (油酸甘油酯)。

③ 烃、卤代烃、醇、醛、羧酸等有机物的同系物一般随着分子里碳原子数增加,熔、沸点升高,如 $\text{C}_2\text{H}_6 > \text{CH}_4$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} > \text{CH}_3\text{Cl}$, $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCOOH}$ 。

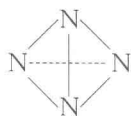
④ 同分异构体:随着支链增多,熔、沸点降低,如正戊烷($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) > 异戊烷[$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$] > 新戊烷[$\text{C}(\text{CH}_3)_4$]。

(5) 一般来说,熔、沸点:原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体。(金属晶体种类多,情况复杂,具体问题具体分析)

2. 提高空间想像能力

某共价化合物含碳、氢、氮三种元素,分子内有4个氮原子,且4个氮原子在空间排列成四面体,每2个氮原子间都有1个碳原子,已知分子内无C—C键和C=C键,推测该化合物的化学式。

这个题目并不难,根据题意画出草图,很快可以得出化学式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$ 。但缺乏空间想像力的同学可能会束手无策。要解答好这类题,就要提高对物质结构的空间想像力。



(1) 利用直观模型,建立空间概念

模型是客观实物的模拟品,也是对微观对象想像的类似品。通过模型的“形似”,发挥你的想像力,力求达到“神似”。如在研究离子晶体时,关于“氯化钠晶体内钠离子和氯离子在空间交替排列”一句话中的“空间交替排列”同学较难想像,对晶体中钠离子与氯离子个数比为6:6或1:1更难理解。此时,请同学们观察氯化钠的晶体结构模型,然后再与氯化铯晶体结构模型作比较,不难得出结论:虽然氯化钠与氯化铯化学式相同,但晶体的内部结构却不同。

这样,通过直观结构模型,纠正平面结构错觉,经过数次感性认识,在大脑中逐步建立起正确的、完整的、清晰的立体形象,为增强立体空间想像能力打下基础。

(2) 抓住空间形象特点,分析空间结构问题

在近几年高考中,经常出现根据一定的空间形象和信息解答一定的结构及有关性质问题。解答此类试题,应认真阅读题给信息,走出平面思维定势,抓住空间形象特点,还可辅图示,进行创造性思维,灵活地将信息中空间形象和性质有机结合起来,建立完整的立体形象。

【单元练习】

一、选择题(每小题只有 1 个选项符合题意)

1. 下列关于晶体的说法中,正确的是 (A)

- A. 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子
- B. 在晶体中只要有阳离子就一定有阴离子
- C. 原子晶体的熔点一定比金属晶体的高
- D. 分子晶体的熔点一定比金属晶体的低

2. 下列关于 IA 族和 IIA 族元素的说法中,正确的是 (B)

- A. 在同一周期中,IA 族单质的熔点比 IIA 族单质的高 ?
- B. 浓度都是 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,氢氧化钾溶液的 pH 比氢氧化钡溶液的小 ✓
- C. 氧化钠的熔点比氧化镁的高 ?
- D. 加热时,碳酸钠比碳酸镁易分解 ✗

3. 下列各组物质的晶体中,化学键类型相同,熔化时所克服的作用力也完全相同的是 (D)

- A. CO_2 和 SiO_2
- B. NaCl 和 HCl
- C. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- D. NaH 和 KCl

4. 下列关于晶体的说法中,正确的是 (C)

- A. 在离子晶体中不存在共价键
- B. 分子晶体的熔点一定比金属晶体的低
- C. 在晶体中只要有阴离子就一定有阳离子
- D. 在原子晶体中只存在非极性共价键

5. 下列物质中,含有共价键的离子晶体是 (C)

- A. NaCl
- B. Na_2O
- C. Na_2O_2
- D. Cl_2

6. 现有下列六种物质:(a)金刚石、(b)溴化氢、(c)食盐、(d)氯化氢、(e)氯化钾、(f)晶体硅。它们的熔点由低到高排列的顺序是 (B)

- A. (d)(b)(e)(c)(a)(f)
- B. (d)(b)(e)(c)(f)(a)
- C. (b)(d)(e)(c)(a)(f)
- D. (b)(d)(e)(c)(f)(a)

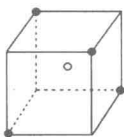
7. NaF 、 NaI 、 MgO 均为离子化合物,现有下列数据,则这三种化合物的熔点高低顺序是 (B)

物 质	① NaF	② NaI	③ MgO
离子电荷数	1	1	2
核间距(nm)	23.1	31.8	21.0

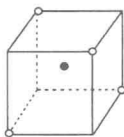
- A. ① > ② > ③
- B. ③ > ① > ②
- C. ③ > ② > ①
- D. ② > ① > ③

8. 已知 CaF_2 是离子晶体,如果用 ● 表示 F^- ,用 ○ 表示 Ca^{2+} ,在下图中符合 CaF_2 晶体

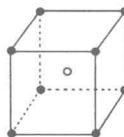
结构的是



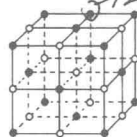
A



B



C



D

(B)
视为白点

9. 某物质的晶体中含 A、B、C 三种元素,其排列方式如右图所示,晶体中 A、B、C 三种原子的个数比为 (A)

A. 1 : 3 : 1

B. 2 : 3 : 1

C. 2 : 2 : 1

D. 1 : 3 : 3

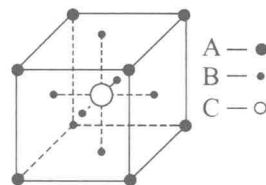
10. 下列性质中,可以说明某晶体是金属晶体的是 (B)

A. 固态不导电,熔化后导电

B. 是电和热的良导体,有延展性

C. 具有较高的熔点

D. 不溶于水



二、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

1. 金刚石晶体的立体网状结构中,最小的碳原子环上含有的碳原子数为 (B)

A. 4

B. 6

C. 8

D. 10

2. 下列叙述中,正确的是 (C)

A. 金属元素不可能存在于阴离子之中

B. 离子晶体中一定含有金属元素

C. 原子晶体中一定不存在离子键

D. 金属晶体是由金属原子构成,也叫金属原子晶体

3. 分析下列各物质的物理性质,判断其固态不属于分子晶体的是 (AD)

A. 碳化铝:黄色晶体,熔点 2 200 °C,熔融态不导电

B. 溴化铝:无色晶体,熔点 98 °C,熔融态不导电

C. 五氟化钒:无色晶体,熔点 19.5 °C,易溶于乙醇、氯仿、丙酮中

D. 溴化钾:无色晶体,熔融态或溶于水时能导电

4. 下列叙述中,错误的是 (BD)

A. 含有离子键的晶体一定是离子晶体

B. 离子晶体中一定不含共价键

C. Na_2O 和 SiO_2 的晶体中均不存在单个小分子

D. 短周期中 X 和 Y 两元素形成的化合物 XY_3 一定是离子晶体

5. 氯化铝是一种共价化合物,固态时是分子晶体,下列氯化铝的性质中可证实这一观点的是 (A)

A. 氯化铝晶体加热到 180 °C 时能升华

B. 液态时不导电

C. 水溶液能导电

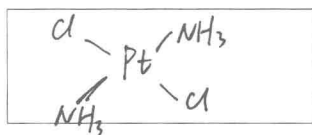
D. 氯化铝遇水时强烈水解

6. 下列物质的熔点由低到高排列是因为分子间作用力由小到大的是 (CD)
 A. Na Mg Al B. CO₂ NaCl 金刚石
 C. F₂ Cl₂ Br₂ D. HCl HBr HI
7. 下列物质中, 无论是固态还是液态都能导电的是 (C)
 A. 金刚石 B. 硝酸钠 C. 铜 D. 冰醋酸
8. 下列晶体中, 不可能含有共价键的是 (D)
 A. 离子晶体 B. 分子晶体 C. 原子晶体 D. 金属晶体
9. 下列物质中, 其阴、阳离子的半径比最小的是 (D)
 A. LiI B. NaBr C. KCl D. CsF

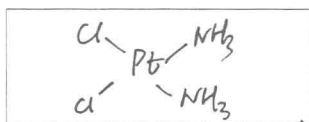
三、填空、简答题

1. 已知, 在一个分子中, 如果结构对称, 即电荷分布均匀, 分子为非极性分子; 如果结构不对称, 即电荷分布不均匀, 分子为极性分子。如水的结构式为 V 形, 电荷分布不均匀, 为极性分子; CO₂ 的结构式为 O=C=O, 电荷分布均匀, 为非极性分子。又知极性分子易溶于极性分子中, 而非极性分子易溶于非极性分子中, 又叫相似相溶原理。PtCl₂(NH₃)₂ 为平面正方形结构, 它可以形成两种固体: 一种为淡黄色, 在水中溶解度小; 另一种为黄绿色, 在水中溶解度较大。请在以下空格中画出这两种固体分子的几何构型图:

淡黄色固体的分子构型



黄绿色固体的分子构型



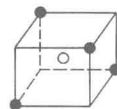
黄绿色固体在水中的溶解度比淡黄色固体大的原因是

黄绿色固体为极性分子, 淡黄色固体为非极性分子。水是极性溶剂, 根据相似相溶原理, 黄绿色固体在水中溶解度更大。

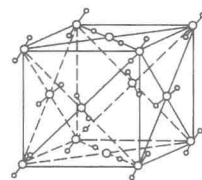
2. 氮化硼(BN)是一种新型的无机高分子材料, 与石墨具有相似的结构和性质, 常用作高温下的润滑剂。
- (1) BN 具有 正六边形 形的平面网状结构。
- (2) 若氮化硼中含有 n 个硼原子, 则最小的环有 n 个。
3. (1) 石墨晶体中 C 原子排列成 正六边形 而形成平面网状结构, C—C 键的键角为 120° 。其中平均每个六边形所含的 C 原子数为 2 个。

- (2) 某离子晶体的晶胞结构如右图所示:

●表示 X 离子, 位于立方体的顶点; ○表示 Y 离子, 位于立方体的中心。该晶体的化学式为 XY_2 (Y_2X)



- (3) 观察干冰晶体结构(右图所示), 试分析: 与二氧化碳分子距离最近且相等的二氧化碳分子有 12 个, 每个晶胞平均占有 4 个 CO₂ 分子。



○—○ 代表一个 CO₂ 分子

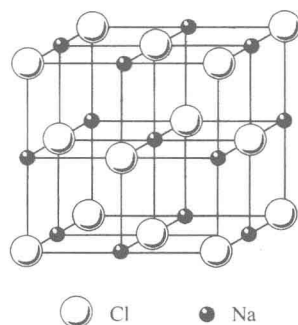
- (4) 在烃的分子结构中, 若每减少 2 个 H 原子, 则相当于碳碳间增加一对共用电子。则 C₆₀ 中碳碳间的共用电子对数为 120。

$C_{60}H_{120}$ 59对
 $-61对H. +61对$

四、计算题

FeO 晶体基本结构单元为 NaCl 型(如右图所示)。实际上 FeO 晶体中存在着空位、错位、杂质原子等缺陷。晶体缺陷对晶体的性质产生重大影响。由于晶体缺陷,在 FeO 晶体中 Fe 和 O 的比值发生了变化,变为 Fe_xO , x 值小于 1,测知 Fe_xO 晶体密度为 $5.71 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$,基本结构单元边长为 $4.28 \times 10^{-10} \text{ m}$ 。求:

- (1) Fe_xO 中 x 值(精确至 0.01)为 0.92。
- (2) 晶体中的 Fe 分别为 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} ,在 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的总数中, Fe^{3+} 所占分数为 0.174 (用小数表示,精确至 0.001)。
- (3) 此晶体化学式为 $\text{Fe}_{0.92}\text{O}$ 。



第二单元 胶体的性质及其应用

本单元是在学习溶液、悬浊液、乳浊液混合物的基础上,进一步认识胶体以及分散系的划分标准,通过生活中常见的胶体实例,认识胶体区别于其他分散系的本质特征,知道胶体的重要性质和胶体的应用。

第一节 胶 体

【学习目标】

1. 了解胶体和分散系的初步知识。
2. 初步认识胶体区别于其他分散系的本质特征。
3. 学会常见胶体的净化方法。

【学习指导】

1. 分散系:由一种物质(或几种物质)以粒子形式分散到另一种物质里所形成的混合物,统称为分散系。如溶液、浊液、胶体。

(1) 分散质:分散系中被分散成粒子的物质叫做分散质。如溶液中的溶质。

(2) 分散剂:分散质粒子分散于其中的物质叫做分散剂。如溶液中的溶剂。

(3) 分散系的种类是根据分散质粒子的大小来划分的。因此,溶液、胶体和浊液之间,最本质的区别在于分散质微粒的大小不同。分散质粒子小于 1 nm 的分散系就是溶液,分散质粒子大于 100 nm 的分散系就是浊液。

2. 胶体:分散质粒子在 $1\text{ nm}\sim 100\text{ nm}$ 之间的分散系叫胶体。

(1) 制备胶体:在实验室,可以利用盐的水解作用制备胶体,如将饱和 FeCl_3 溶液滴入煮沸的蒸馏水中,继续加热可得红褐色的液体,这便是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶;用浓度均小于 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液和 KI 溶液,用滴加并不断振荡的方法,即可制得 AgI 溶胶。

(2) 渗析法净化、精制胶体:把混有离子或分子杂质的胶体装入半透膜袋,并浸入溶剂中,可使离子或分子从胶体里分离出去。

(3) 胶体的分类:①根据分散剂的不同,可分为液溶胶(分散剂为液体,如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 AgI 胶体等)、气溶胶(分散剂是气体,如云、烟、雾等)和固溶胶(分散剂是固体,如烟水晶、有色玻璃等)。②根据分散质的不同,可分为粒子胶体(如硅酸胶体等)和分子胶体(如淀粉、蛋白质胶体等)。

例 1 把淀粉胶体和氯化钠的混合物装入一半透膜袋,并浸入一盛有蒸馏水的烧杯中,一段时间后,进行下列操作,其中判断正确的是 ()

- A. 取出少许烧杯内的溶液,滴加碘水,若变蓝,则半透膜已破损
- B. 取出少许半透膜袋内的液体,滴加硝酸银溶液,若有白色沉淀,则渗透尚未开始