

中学1+1
2003全新版
宋伯涛 总主编

北京朗曼教学与研究中心教研成果

宋伯涛 总主编

本丛书英语听力部分由高考英语听力配音者

Paul Denman 和 Catherine Marsden 朗读

中学化学

Chemistry



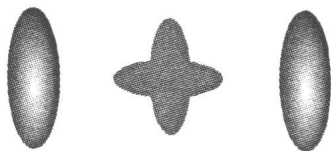
高三化学同步讲解与测试

职永吉 主编

天津人民出版社

北京朗曼教学与研究中心教研成果

中学化学



高三化学同步讲解与测试

主编 职永吉

天津人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学 1+1·高三化学同步讲解与测试/宋伯涛总主编;职永吉分册主编. —天津:天津人民出版社,2003

ISBN 7-201-04422-2

I. 高… II. ①宋… ②职… 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(2003)第 027326 号

中学化学 1+1 高三化学同步讲解与测试

主编 职永吉

*

天津人民出版社出版

出版人:刘晓津

(天津市张自忠路 189 号 邮政编码:300020)

网址:<http://www.tjrm.com.cn>

电子信箱:tjrmchbs@public.tpt.tj.cn

郑州市毛庄印刷厂印刷 新华书店发行

*

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

890×1240 毫米 32 开本 14 印张

字数:450 千字 印数:1-20,000

定价:15.00 元

ISBN 7-201-04422-2/

再版前言

国家基础教育课程改革启动至今已近两年,义务教育《课程标准》的实施范围正在逐步扩大,新的教育理念被越来越多的教育工作者和社会人士所接受,我国基础教育事业正经历着一次深刻的变革。这个变革的核心,对于教师来说,就是改变角色定位;对于学生来说,就是变革学习方式。本着这样的精神,同时为了适应课程改革深入发展的需要,今年再版时,我们在广泛征求专家、教师、学生和家長意见的基础上,作了较大程度的修改。

本书是为了帮助学生掌握最新教材的知识体系,深刻理解化学的概念规律,掌握应用知识解决实际问题的思维方法,培养探究创新能力,由长期耕耘在教学第一线的特级教师和高级教师精心策划,认真撰写,倾力制作的一本助学读物。本书具有以下特点:

精:精讲知识,“入木三分”;精析典例,举一反三;精选练习,循序渐进。

透:针对重点、难点、疑点和易混点,透彻讲解知识的内涵和外延;通过典型例题,透彻分析解题思路和方法技巧;利用解后反思,点评解题关键,警示思维误区,拓展发散思维,掌握研究化学的基本观点和方法。

全:全面覆盖最新《教学大纲》(2002年版)和《考试说明》(2003年)要求的知识内容,全面介绍化学的思维方法,全面选编各种类型的题目;内容丰富,信息量大。若能把本书与教科书配合使用,定能达到理想的学习效果。

新:依据最新教材编写,贯穿新课程标准的教学理念,理

论联系实际,反映现代科技发展的新动向,符合“3+X”高考命题的发展趋势。

综:注重学科内综合和跨学科综合,培养提高综合应用知识和解决问题的能力。

我们希望本书能成为广大中学生的良师益友,伴随读者在化学的王国里展翅高飞,成为国家的栋梁之才。

学习《课程标准》,更新教育观念,有一个不断深入的过程;课程改革的实施,也需要不断地探索和积累。本书此次修订正是学习《课程标准》,改革教学内容和方法的一个具体的落实。希望我们的努力能给老师和同学们的教学活动带来切实而有效的帮助,虽然我们兢兢业业,勉力为之,但因水平有限,难免有错漏之处,诚望批评指正,以利再版时修改和完善。

凡需要本书以及本系列其他图书的读者可与本中心联系,联系电话:010-64925886,64925887,通信地址:北京市朝阳区亚运村邮局 89 号信箱。

宋伯涛

2003 年 6 月于北师大

上 篇

(高中化学第三册)

第1单元 晶体的类型与性质

本单元教材分析

第一节 离子晶体、分子晶体

和原子晶体	1
学习目标	1
重点难点	2
典例剖析	4
本节小结	5
课内练习	5
课外练习	6

第二节 金属晶体

学习目标	8
重点难点	8
典例剖析	8
本节小结	10
课内练习	10
课外练习	11

实验一 硫酸铜晶体里

结晶水含量的测定

学习目标	11
重点难点	12
典例剖析	12
实验练习	13

本单元知识网络

专题探索研究

比较物质熔点和 沸点高低规律	14
探索研究	14
典例剖析	15

专题练习	16
------	----

课余阅读材料	16
--------	----

简要参考答案	17
--------	----

第2单元 胶体的性质及其应用

本单元教材分析

第一节 胶体

学习目标	20
重点难点	20
典例剖析	21
本节小结	23
课内练习	23
课外练习	23

第二节 胶体的性质及其应用

学习目标	24
重点难点	25
典例剖析	25
本节小结	26
课内练习	27
课外练习	27

本单元知识网络

课余阅读材料	29
--------	----

第3单元 化学反应中的物质 变化和能量变化

本单元教材分析

第一节 重要的氧化剂和

还原剂	32
学习目标	32
重点难点	32
典例剖析	35
本节小结	38
课内练习	38
课外练习	39

第二节 离子反应的本质

学习目标	41
重点难点	41
典例剖析	43
本节小结	45
课内练习	45
课外练习	46

第三节 化学反应中的

能量变化	49
学习目标	49
重点难点	49
典例剖析	50
本节小结	53
课内练习	53
课外练习	54

第四节 燃烧热和中和热

学习目标	56
重点难点	56
典例剖析	58
本节小结	59
课内练习	60

课外练习	60
------	----

实验二 中和热的测定

学习目标	62
重点难点	62
典例剖析	62
实验练习	64

本单元知识网络

专题探索研究	65
化学用语与离子方程式	65
探索研究	65
典例剖析	65
专题练习	66

素质能力测试

课外阅读材料

简要参考答案

第4单元 电解原理及其应用

本单元教材分析

第一节 电解原理	84
学习目标	84
重点难点	85
典例剖析	86
本节小结	88
课内练习	89
课外练习	89

第二节 氯碱反应

学习目标	91
重点难点	91
典例剖析	92
本节小结	93
课内练习	94
课外练习	94

实验三 电解饱和食盐水

学习目标	95
------	----

重点难点	95
典例剖析	96
实验练习	96
本单元知识网络	97
课余阅读材料	97
简要参考答案	98

第5单元 硫酸工业

本单元教材分析

第一节 接触法制硫酸	102
学习目标	102
重点难点	102
典例剖析	104
本节小结	106
课内练习	106
课外练习	107

第二节 关于硫酸工业

综合经济效益的讨论	108
学习目标	108
重点难点	108
典例剖析	109
本节小结	111
课内练习	111
课外练习	112

本单元知识网络	113
---------	-----

素质能力测试	114
--------	-----

课余阅读材料	118
--------	-----

简要参考答案	119
--------	-----

第6单元 化学实验方案的设计

本单元教材分析

第一节 制备实验方案的设计	125
学习目标	125
重点难点	125

实验四 硫酸亚铁的制备	127
典例剖析	127
本节小结	129
课内练习	129
课外练习	130

第二节 性质实验方案的设计

学习目标	133
重点难点	133

实验五 某些药品中氢氧化铝

成分的检验	
红砖中氧化铁	
成分的检验	135
典例剖析	135
本节小结	136
课内练习	136
课外练习	137

第三节 物质检验实验

方案的设计	138
学习目标	138
重点难点	138

实验六 明矾的检验

实验七 几组未知物的检验	141
典例剖析	142
本节小结	145
课内练习	145
课外练习	145

第四节 化学实验方案设计

基本要求	147
学习目标	147
重点难点	147

实验八 实验习题

典例剖析	150
本节小结	151
课内练习	152

课外练习	152
选做实验 相对分子质量的测定	155
学习目标	155
重点难点	155
典例剖析	156
实验练习	157
本单元知识网络	158
素质能力测试	159
课余阅读材料	164
简要参考答案	164

下 篇

(高中化学复习讲座)

第1讲 化学反应及其能量变化

知识网络	171
重点点击	171
典例剖析	174
过关演练	177
参考答案	181

第2讲 碱金属

知识网络	183
重点点击	183
典例剖析	185
过关演练	189
参考答案	192

第3讲 物质的量

知识网络	195
重点点击	195
典例剖析	198
过关演练	201
参考答案	204

第4讲 卤素

知识网络	207
重点点击	207
典例剖析	209
过关演练	213
参考答案	217

第5讲 物质结构 元素周期律

知识网络	220
重点点击	220
典例剖析	223
过关演练	227
参考答案	231

第6讲 硫和硫的化合物

环境保护

知识网络	234
重点点击	234
典例剖析	236
过关演练	239
参考答案	244

第7讲 硅和硅酸盐工业

知识网络	246
重点点击	246
典例剖析	248
过关演练	252
参考答案	256

第8讲 氮族元素

知识网络	259
重点点击	263
典例剖析	263
过关演练	267

参考答案 272

过关演练 349

参考答案 356

第9讲 化学平衡

知识网络 274

重点点击 274

典例剖析 276

过关演练 282

参考答案 285

第14讲 糖类 油脂 蛋白质

知识网络 360

重点点击 361

典例剖析 365

过关演练 369

参考答案 372

第10讲 电离平衡

知识网络 288

重点点击 288

典例剖析 291

过关演练 294

参考答案 299

第15讲 合成材料

知识网络 375

重点点击 375

典例剖析 379

过关演练 382

参考答案 386

第11讲 几种重要的金属

知识网络 301

重点点击 301

典例剖析 304

过关演练 308

参考答案 312

第16讲 化学原理和化工生产

知识网络 389

重点点击 399

典例剖析 399

过关演练 401

参考答案 405

第12讲 烃

知识网络 315

重点点击 315

典例剖析 324

过关演练 327

参考答案 333

第17讲 化学实验方案的设计

知识网络 407

重点点击 408

典例剖析 418

过关演练 422

参考答案 429

第13讲 烃的衍生物

知识网络 336

重点点击 336

典例剖析 344



第1单元 晶体的类型与性质

本单元教材分析

本单元内容在原子结构和元素周期律的基础上介绍四种基本晶体类型：离子晶体、分子晶体、原子晶体、金属晶体，以及晶体类型与性质的关系。教材从日常生活中常见的雪花晶体、氯化钠晶体、干冰、金刚石等入手，介绍了晶体微观构成的差异以及晶体的分类方法，讲解了各类晶体的构成、结构模型及主要性质，体现了“结构决定性”这一基本规律。

晶体类型的有关知识理论性强、内容抽象、学习难度大，学好本单元知识应注意以下几点：

1. 注意新旧知识间的联系。学习离子晶体、分子晶体、原子晶体时，要与原子结构、化学键、分子间作用力等知识密切联系，讨论金属晶体结构和金属通性时，注意复习初中物理学中有关导体和绝缘体等知识。

2. 建立晶体概念的对应模型，培养抽象思维能力。模型是晶体微观结构的宏观表现，科学的模型可以将抽象的微观结构转化为较为直观的实物，在学习知识的同时，提高分析问题、解决问题的能力。

3. 注意相关学科知识间的渗透。晶体的空间结构与数学立体几何知识密不可分，金属晶体的导电、导热性与物理学知识紧密相连。

4. 加强对比手段，掌握类比方法。“对比”就是找差异，“对比”是获取知识、掌握知识的重要方法之一。学习本单元知识可以采取以下对比方法：(1)概念、理论之间的对比如不同类型晶体的构成粒子及性质等的对比；(2)结构的对比，如氯化钠、氯化铯；二氧化碳、二氧化硅的结构对比。(3)性质的对比，如四种晶体物理性质的对比。

5. 注意理论与实际的联系。可以通过观察晶体实物、矿石标本，制作晶体模型等，加深对所学知识的印象，培养创造性思维能力。

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基本概念
2. 了解离子晶体、分子晶体和原子晶体的晶体结构模型及其性质
3. 理解离子晶体、分子晶体和原子晶体的晶体类型与性质之间的关系



4. 了解分子间作用力对物质熔点、沸点的影响
5. 常识性介绍氢键及其对物质物理性质的影响



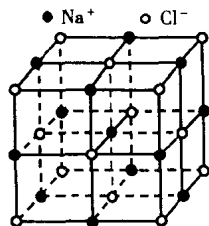
重点难点

1. 离子晶体

(1) 离子晶体的概念: 阴、阳离子间通过离子键结合而成的晶体。

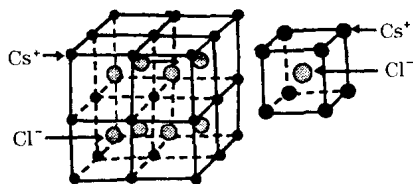
(2) 离子晶体的结构模型。

① NaCl 的晶体结构模型(图 1-1): 在 NaCl 晶体中每个 Na^+ 同时吸引着 6 个 Cl^- , 每个 Cl^- 也同时吸引着 6 个 Na^+ 。



(NaCl 晶体结构示意图)

图 1-1



CsCl 的晶体结构模型

图 1-2

② CsCl 的晶体结构模型(图 1-2): 在 CsCl 晶体中每个 Cs^+ 同时吸引着 8 个 Cl^- , 每个 Cl^- 也同时吸引着 8 个 Cs^+ 。

在 NaCl 和 CsCl 晶体中, 都不存在单个的 NaCl 分子或单个的 CsCl 分子, 在这种晶体里, 阴、阳离子的个数比都是 1:1, NaCl 和 CsCl 只是表示离子晶体中离子个数比的化学式, 而不是表示分子组成的分子式。

(3) 离子晶体的性质

① 熔点和沸点。构成离子晶体的粒子是阴、阳离子, 离子间存在着较强的离子键, 使离子晶体的硬度较大、难以压缩; 而且具有较高的熔点和沸点。

② 导电性。在离子晶体中, 阴、阳离子通过静电作用结合在一起, 离子并不能自由移动, 所以, 离子晶体不导电; 但离子晶体在受热熔化或溶于水时, 能电离产生自由移动的阴、阳离子, 故离子晶体在熔融状态或水溶液中能导电。

③ 溶解度。由于构成离子晶体的阴、阳离子及离子晶体结构的不同, 离子晶体的溶解度相差很大, 钾盐、钠盐、铵盐和硝酸盐都易溶于水, 碳酸盐、磷酸盐大多不溶于水。

2. 分子晶体

(1) 分子晶体的概念: 分子间以分子间作用力相结合的晶体。

某些非金属单质、共价化合物在固态时以分子晶体的形式存在。

(2) 分子间作用力: 分子间作用力也叫范德华力, 它比化学键弱得多。分子间作用力对物质的熔点、沸点、溶解度等有影响, 一般来说, 对组成和结构相似的物质, 相



对分子质量越大,分子间作用力越大,物质的熔点、沸点也越高。

(3) 氢键:

在某些活泼非金属(如F、O、N等)的氢化物分子中,由于非金属吸引电子的能力很强,共用电子对强烈地偏向非金属原子,使H原子几乎成为“裸露”的质子。这个半径很小,带部分正电荷的H核,与另一个氢化物分子带部分负电的非金属原子相互作用。这种静电作用就是氢键。

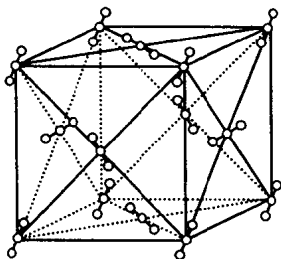
氢键比化学键弱得多,但比分子间作用力稍强,通常把氢键看作是一种比较强的分子间作用力,它会使物质的熔点和沸点升高。

(4) 干冰的晶体结构模型

干冰的晶体为立方体结构,在每个立方体顶点及6个面心都有一个 CO_2 分子(如图1-3)。

(5) 分子晶体的性质:

①熔点和沸点。构成分子晶体的粒子是分子,由于分子间作用力很弱,要破坏它使晶体变成液体或气体也就比较容易,所以分子晶体具有较低的熔点和沸点,并且硬度较小。



干冰的晶体模型

图 1-3

②导电性。分子晶体是由分子构成的,无论在熔融状态或固体都不导电。

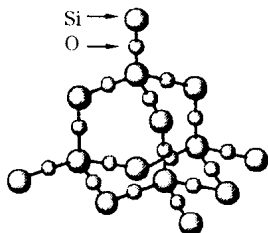
③溶解度。分子晶体的溶解性差异很大,并且同一分子晶体在不同的溶剂中溶解性也有很大的差别,一般遵守经验性的“相似相溶”原理:非极性溶质一般能溶于非极性溶剂;极性溶质一般能溶于极性溶剂。

3. 原子晶体

(1)原子晶体的概念:相邻原子间以共价键相结合而形成空间网状结构的晶体。

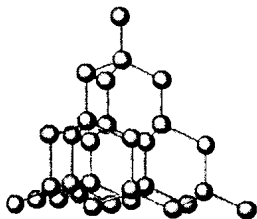
(2)原子晶体的结构模型。

①二氧化硅的晶体结构模型(图1-4)。在 SiO_2 晶体中,1个Si原子和4个O原子以4个共价键结合成四面体,每个O原子跟2个Si原子相结合,所以, SiO_2 晶体是由Si原子和O原子按原子个数1:2所构成的立体网状晶体,“ SiO_2 ”也是表示原子个数比的化学式,在 SiO_2 晶体中不存在单个的 SiO_2 分子。



二氧化硅的晶体结构模型

图 1-4



金刚石的晶体结构模型

图 1-5

②金刚石的晶体结构模型(图1-5)。在金刚石晶体中,每个碳原子都被相邻的4



个碳原子包围,处于4个碳原子的中心,以共价键与这4个碳原子结合,成为正四面体结构,这些四面体向空间发展,构成相互联结的立体网状晶体。

(3)原子晶体的性质。

构成原子晶体的粒子是原子,原子间以共价键相结合形成立体网状结构,所以,原子晶体的熔点和沸点高,硬度大,不导电,难溶于常见的溶剂。



典例剖析

例1 下列各组物质中,化学键类型和晶体类型都完全相同的是 ()

- A. 干冰和金刚石
B. K_2CO_3 和 KCl
C. Na_2O 和 Na_2O_2
D. O_2 和 HCl



分析解答

干冰是分子晶体,金刚石是原子晶体,二者晶体类型不同,A错。 K_2CO_3 和 KCl 都是离子晶体,但 K_2CO_3 晶体中含有共价键,KCl 晶体中只有离子键,二者化学键类型并不完全相同,B错。 Na_2O 和 Na_2O_2 中的化学键类型也不完全相同, Na_2O 晶体中只含离子键, Na_2O_2 晶体中既含离子键又含共价键,C错。 O_2 分子和 HCl 分子中都含共价键,晶体类型均为分子晶体,D正确。答案:D。



解后反思

离子晶体中含有离子键,也可能含有共价键,如:NaOH, Na_2O_2 、 NH_4Cl 等;分子晶体中只含有共价键(除稀有气体外);原子晶体中只含有共价键。

例2 下列变化中,不需要破坏化学键的是 ()

- A. HCl 溶于水
B. 干冰气化
C. 加热使 NH_4Cl 分解
D. 煤的气化



分析解答

HCl 溶于水电离产生 H^+ 和 Cl^- , $H-Cl$ 共价键断裂; $NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + HCl \uparrow$, 化学键被破坏;煤的气化主要是碳和水反应: $C(s) + H_2O(g) \xrightarrow{高温} CO(g) + H_2(g)$,也破坏了化学键;干冰气化只破坏了分子间作用力,没有破坏化学键。答案:B。



解后反思

物理变化不破坏化学键,化学变化破坏化学键。离子晶体、原子晶体熔化时也破坏了化学键。

例3 美国加州 Livermore 国家实验室的物理学家 Choong-shik 和他的同事们,在 40GPa 的高压容器中,用 Nd:YbLiF₄ 激光器将液态二氧化碳加热到 1800K,二氧化碳转化为与石英具有相似结构的晶体。估计该晶体可能具有的结构或性质是

- A. 该晶体仍属于分子晶体
B. 硬度与金刚石相近



C. 熔点较低

D. 硬度较小

分析解答

石英是原子晶体,它的熔点高、硬度大。从题中信息可以看出,二氧化碳已转化为原子晶体。答案:B。

解后反思

在一般条件下,干冰是分子晶体,这是易形成思维定势的地方,走不出这种定势,则易错选A。

例4 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,所克服的粒子间的作用力与氮化硅所克服的粒子间的作用力都相同的是 ()

A. 硝石和金刚石

B. 晶体硅和水晶

C. 冰和干冰

D. 萘和萘

分析解答

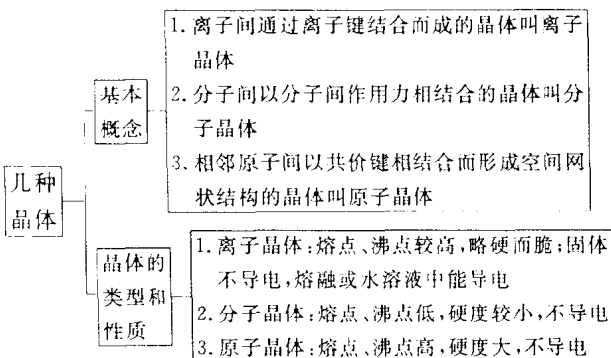
从题中信息可知氮化硅是原子晶体,原子晶体熔化时克服的粒子间的作用力相同。答案:B。

解后反思

常见的原子晶体有:金刚石、晶体硅、二氧化硅、水晶、碳化硅等,它们都具有高的熔点和强的硬度。



本节小结



课内练习

- 下列晶体熔化时,化学键没有被破坏的是 ()
 A. 冰醋酸 B. 食盐 C. 金刚石 D. 二氧化碳
- 下列离子化合物中,阴、阳离子所含的电子数不相等的是 ()



A. Na_2O_2

B. NaNH_2

C. NaF

D. NaOH

3. 下列晶体中,不属于分子晶体的是

()

A. 雪花

B. 干冰

C. 硅

D. 固态氧

4. 下列表中给出几种氯化物的熔点和沸点:

	NaCl	MgCl_2	AlCl_3	SiCl_4
熔点($^{\circ}\text{C}$)	801	712	190	-68
沸点($^{\circ}\text{C}$)	1465	1416	180	57

据此,下列判断正确的是

()

① AlCl_3 加热时能升华;② SiCl_4 在常温下是液体;③ NaCl 能在 1500°C 时以蒸气形式存在;④ MgCl_2 在 800°C 时为液态

A. ②③

B. ③④

C. ①②③

D. ①②③④



课外练习

基础题

1. 下列各组两种物质形成晶体时,晶体类型和化学键类型相同的是

()

A. CO_2 与 SiO_2

B. NH_3 与 H_2O

C. KCl 与 HCl

D. S 与 Si

2. 下列化合物中,阴离子半径与阳离子半径比值最小的是

()

A. CaF_2

B. KCl

C. NaI

D. CsF

能力题

3. 下列叙述正确的是

()

A. 两个非金属原子间不可能形成离子键

B. 非金属原子间不可能形成离子化合物

C. 共价化合物中可能含有离子键

D. 离子化合物中可能含有共价键

4. 下列叙述中,能证明某物质是分子晶体的是

()

A. 不溶于水

B. 熔点较高

C. 晶体不导电,溶于水后溶液导电

D. 晶体不导电,熔点低,熔化后不导电

5. 下列化学式中,只代表一种物质的分子式的是

()

A. C

B. CH_2Cl_2

C. NH_4Cl

D. SiO_2

6. 下列化合物中,既有离子键,又有非极性键的是

()

A. NaOH

B. NaCl

C. NH_4Cl

D. Na_2O_2

7. 刚玉(Al_2O_3)是一种原子晶体,下列事实能说明这种结论的是

()

① Al_2O_3 是两性氧化物;② 硬度大;③ 它的熔点为 2045°C ;④ 几乎不溶于水。



A. ①②③④

B. ②③④

C. ①③④

D. ①②③

探究题

8. 参考下表物质的熔点,回答有关问题。

物质	NaF	NaCl	NaBr	NaI	NaCl	KCl	RbCl	CsCl
熔点 $^{\circ}\text{C}^{-1}$	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 $^{\circ}\text{C}^{-1}$	-90.2	-70.4	5.2	120.5	-70.4	-49.5	-36.2	-15.0

- (1) 钠的卤化物及碱金属的氯化物的熔点与_____有关,随_____增大_____减小,故熔点依次降低。
 - (2) 硅的卤化物及硅、锗、锡、铅的氯化物的熔点与_____有关,随着_____增大则_____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,这与_____有关,因为_____,故前者熔点远远高于后者。
9. 化学反应的过程,本质上就是旧化学键的断裂和新化学键形成的过程。例如,石墨在 1800K、 $6.0 \times 10^9 \text{ Pa}$ 时,可转化为金刚石,就是因为石墨中的化学键发生了重新组合形成了具有空间网状结构的金刚石,其结构如下图示:

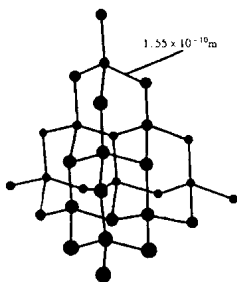
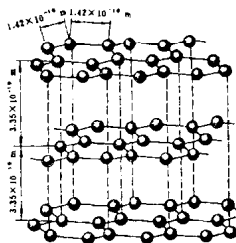


图 1-6



石墨的晶体结构示意图

图 1-7

试回答下列问题:

- (1) 金刚石与石墨相比较,熔点较高者应是_____,理由是_____。
 - (2) 一定条件下,石墨转化成金刚石时将伴随能量变化,此过程应为_____ (填“吸热”或“放热”)过程,理由是_____。
10. 请回忆食盐晶体结构,已知食盐的密度为 $\rho \text{ g/cm}^3$, $M(\text{NaCl}) = M \text{ g/mol}$,阿伏加德罗常数为 N_A ,则在食盐晶体里 Na^+ 和 Cl^- 之间的距离大约是多少?