

HOAXOE



六年制重点中学高中课本

# 化学基础训练

第二册

山东教育出版社

六年制重点中学高中课本

# 化学基础训练

第二册

烟台市教学研究室编

山东教育出版社

一九八五年·济南

六年制重点中学高中课本

化学基础训练

第二册

烟台市教学研究室编

\*

山东教育出版社出版

(济南经九路胜利大街)

山东省新华书店发行 烟台印刷厂印刷

\*

787×1092毫米32开本 4.5印张 94千字

1985年8月第1版 1985年8月第1次印刷

印数1—91,000

书号 7275·338 定价 0.64元

## 出版说明

为了帮助广大中学生更好地掌握基础知识，发展智力，提高能力，由山东省和烟台市教学研究室根据中学各科教学大纲，结合我省实际，吸收国内同类书的优点，编写了这套基础训练丛书。这套书共包括初中、高中各十五个学科，五十六册，与相应教材分册配套。

书中内容与教材紧密结合，对每章知识都有一个简明的分析归纳；对每一节都指出了学习要点；每一节后面配有多种类型的练习题；每一章末附有复习题；书末有总复习题和全部习题的提示与答案。

本册由殷宝忠同志主编，李文亭、朱曰敏同志参加了有关章节的编写，供高中二年级学习六年制重点中学课本高中化学第二册使用。

# 目 录

第一章 化学键和分子结构 .....	1
第一节 离子键 .....	1
第二节 共价键 .....	3
第三节 非极性分子和极性分子 .....	5
第四节 分子间作用力 .....	6
第五节 氢键 .....	7
复习题 .....	8
第二章 氮族 .....	14
第一节 氮族元素 .....	14
第二节 氮气 .....	15
第三节 氨 铵盐 .....	18
第四节 硝酸的工业制法 .....	18
第五节 硝酸 硝酸盐 .....	19
第六节 氧化—还原反应方程式的配平 .....	21
第七节 磷 磷酸 磷酸盐 .....	23
实验一 氨的制备和性质 铵离子的检验 .....	25
实验二 硝酸和硝酸盐的性质 .....	26
实验四 实验习题 .....	26
复习题 .....	28
第三章 化学反应速度和化学平衡 .....	33
第一节 化学反应速度 .....	33
第二节 化学平衡 .....	36

第三节	影响化学平衡的条件	37
第四节	合成氨工业	41
实验三	化学反应速度 化学平衡	13
复习题		43
第四章	硅 胶体	51
第一节	碳族元素	51
第二节	硅及其重要的化合物	52
第三节	硅酸盐工业简述	53
第四节	胶体	55
实验五	胶体的性质	57
复习题		58
第五章	电解质溶液	60
第一节	强电解质和弱电解质	60
第二节	电离度和电离常数	62
第三节	水的电离和溶液的pH值	64
第四节	盐类的水解	67
第五节	酸碱的当量浓度	69
第六节	酸和碱的中和反应	71
第七节	原电池 金属的腐蚀和防护	73
第八节	电解和电镀	74
实验六	电解质溶液	78
实验七	中和滴定	78
实验八	中和热的测定	80
实验九	原电池 金属的电化腐蚀	81
实验十	电解 电镀	82
复习题		83
第六章	镁 铝	92
第一节	金属键	92

第二节	镁和铝的性质 .....	93
第三节	镁和铝的重要化合物 铝的冶炼 .....	94
第四节	硬水及其软化 .....	96
复习题	.....	96
参考答案	.....	100

# 第一章 化学键和分子结构

本章重点要求掌握离子键和共价键的实质，了解共价键的饱和性和方向性，熟练掌握用电子式表示离子键、共价键形成的过程。对于非极性分子、极性分子，分子间作用力、氢键、电负性等概念只作一般了解。

## 第一节 离子键

### 【学习要点】

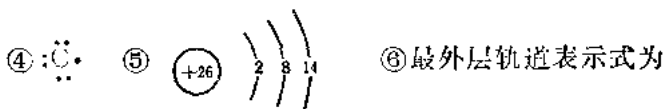
1. 掌握化学键、离子键的概念，了解离子键的实质及形成条件。
2. 了解轨道表示式表示离子化合物形成的意义，能熟练地用电子式表示离子化合物形成的过程。
3. 掌握主族元素所形成的离子的结构特征。
4. 掌握离子晶体、离子晶体的结构特点和离子化合物的性质。

### 【基础训练】

1. 指出下列微粒中的原子、阴离子、和同种元素。

- ① 金刚石中的碳    ② NaCl晶体中的氯和钠    ③  $S^{2-}$





$\begin{array}{c} 2S \qquad 2P \\ \uparrow \downarrow \quad \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \end{array}$  的微粒    ⑦ 组成某单质气体的微粒最外层电子排布式为  $2S^2 2P^6$     ⑧ 由三个原子核共10个电子组成的微粒。

2. 在离子晶体(如NaCl)中是否存在单个分子? 化学式NaCl表示什么意义?

3. 比较下列各种微粒半径的大小:

- ① Na与K    ② Cl与Cl<sup>-</sup>    ③ Mg与Al    ④ Na<sup>+</sup>与Mg<sup>2+</sup>  
⑤ S与Cl    ⑥ O<sup>2-</sup>与F<sup>-</sup>

4. 选择答案题:

(1) 下列离子化合物中, 两核间距离最大的是 \_\_\_\_。

- ① LiCl    ② NaF    ③ KCl    ④ NaCl

(2) 在氯化钠晶体里, 每个Na<sup>+</sup>周围吸引着 \_\_\_\_ 个Cl<sup>-</sup>离子。

- ① 2    ② 1    ③ 6    ④ 8

(3) 下列离子化合物中, 阴阳离子电子层结构相同的是 \_\_\_\_。

- ① CaO    ② CaS    ③ NaCl    ④ MgS

5. A元素的最高价离子0.5摩尔被还原成中性原子时, 要得到  $6.02 \times 10^{23}$  个电子, 它的单质同盐酸充分反应时, 放出0.02克氢气, 用去0.4克A, B元素的原子核外电子层数与A相同, 又知B元素所形成的单质为红棕色液体。

(1) 推断A、B两元素的名称。

(2) 用电子排布式表示A、B两元素常见离子的结构。

(3) 用电子式表示A、B形成化合物的过程，并指出生成物的化学键类型。

#### 6. 填空题:

离子晶体中，离子靠\_\_\_\_\_而结合，结合牢固，所以离子化合物的硬度\_\_\_\_\_，密度\_\_\_\_，\_\_\_\_\_子压缩，\_\_\_\_\_于挥发，有较\_\_\_\_\_的熔点和沸点，因为离子晶体中的结构质点是\_\_\_\_\_，所以离子化合物在\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_状态下可导电。

## 第二节 共价键

### 【学习要点】

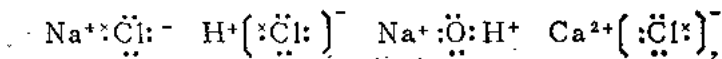
1. 初步掌握共价键的本质和形成条件；熟练掌握用电子式表示共价分子的形成过程。

2. 由 $\text{NH}_4^+$ 的形成初步了解配位键的概念和形成条件，学会用电子式和结构式表示配位键，能比较出离子键、共价键、配位键的不同特点。

3. 以金刚石为例了解原子晶体的结构。

### 【基础训练】

1. 下列电子式是否正确？应如何改正？



2. 惰性气体为什么不能形成双原子分子？

3. 用电子式表示 $F_2$ 、 $HF$ 形成过程，并指出键型。

4. 为什么氯化氢分子只能由一个氢原子跟一个氯原子结合而成，而水分子则由一个氧原子跟二个氢原子结合而成？

5. 为什么 $H_3O$ 分子是不存在的？而 $H_3O^+$ 是存在的？

6. 为什么碳原子跟其它元素形不成离子键？

7. 从晶体结构解释石墨质软而金刚石非常坚硬的原因。

8. 选择答案题：

(1) 下列微粒中，具有离子键、共价键和配位键三种化学键的是（ ）。

① $H_3O^+$  ② $NH_4Cl$  ③ $H_2S$  ④ $KCl$

(2) 含有一对孤对电子的是（ ）。

① $HCl$  ② $H_2S$  ③ $OH^-$  ④ $NH_4^+$  ⑤ $NH_3$

9. 根据下表中所列某些共价键能的数据（千卡/摩尔）填空：

H—H	104.2	Cl—Cl	58.0
N≡N	225.1	Br—Br	46.3
H—F	134.6	H—Cl	103.2
H—Br	87.5	H—I	71.4

(1)  $H_2(\text{气}) + Cl_2(\text{气}) \rightleftharpoons 2HCl(\text{气})$ ，这是一个\_\_\_\_热反应，能量变化数值为\_\_\_\_\_。

(2) 把 $Br_2(\text{气})$ 分解为气态原子，需\_\_\_\_热量，能量变化数值为\_\_\_\_\_。

(3) 从表中的八种键能数值判断，\_\_\_\_\_最稳定，\_\_\_\_\_最不稳定。

10. 已知元素A、B、C、D和E的原子序数依次是6、9、13、19和30。在下列答案中，分别选择各小题的正确答案：

(1) A和B组成的化合物的化学式可能是 ( )。

AB AB<sub>2</sub> AB<sub>4</sub> A<sub>4</sub>B

(2) A、B、C、D、E中哪一个元素通常能形成双原子分子? ( )。

(3) A、B、C、D、E中哪些元素是金属? ( )。

(4) B和C组成的化合物的化学式可能是 ( )。

CB CB<sub>2</sub> CB<sub>3</sub> CB<sub>4</sub> C<sub>4</sub>B C<sub>2</sub>B

11. (1) 用电子式表示NH<sub>3</sub>分子

(2) 用结构式表示NH<sub>3</sub>分子

(3) 氨分子中氢原子和氮原子间形成什么键?

(4) 氨与H<sup>+</sup>结合时形成NH<sub>4</sub><sup>+</sup>，写出其结构式，氨中的氮原子与氢离子形成什么键?

### 第三节 非极性分子和极性分子

#### 【学习要点】

1. 要明确非极性键、极性键、非极性分子、极性分子的概念。

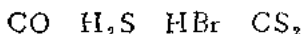
2. 能初步理解电负性的概念，并能根据常见元素电负性的大小，对元素的金属、非金属性的强弱以及化学键极性的强弱，作大致的判断。

### 【基础训练】

1. 试按键的极性由大到小的顺序排列下列化合物:



2. 下列分子中哪些是非极性分子? 哪些是极性分子?



3. 下面几种说法, 哪些是正确的? 哪些是错误的? 应如何改正?

(1) 以极性键结合的分子一定是极性分子。

(2) 极性分子中一定有极性键。

(3) 非极性分子中一定有非极性键。

(4) 由电负性不同的两种元素组成的分子一定是极性分子。

4. 填写下表:

分子式	$\text{N}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$	$\text{NH}_3$	$\text{CH}_4$
电子式					
极性键或非极性键					
分子构型					
极性分子或非极性分子					

## 第四节 分子间作用力

### 【学习要点】

1. 由物质的三态了解分子间作用力的存在; 了解范德华

力对物质的熔点、沸点等物理性质的影响。

2. 了解卤素、惰性气体、氧、二氧化碳、氮、氯化氢等都能形成分子晶体；了解分子晶体的结构和性质特点。

### 【基础训练】

1. 用什么事实可以说明分子间存在相互作用力？这种力的实质是什么？与化学键有什么不同？

2. 第ⅦA族元素的单质，常温时氟、氯为气体，溴为液体，碘为固体，这是什么原因？

3. 回答下列问题：

(1)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CS}_2$ 哪个熔点、沸点高？为什么？

(2) 蒸发液态空气（主要含 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ ），哪种气体先气化？为什么？

4. 为什么原子晶体硬度很大，熔点很高，离子晶体次之，而分子晶体的硬度很小，熔点很低？

## 第五节 氢 键

### 【学习要点】

1. 初步了解氢键的概念、特点和形成条件；注意正确表示氢键的位置及键长。

2. 能比较出共价键、氢键、范德华力的不同特点。

### 【基础训练】

1. 氯化氢的分子间和甲烷的分子间有没有氢键生成？为

什么？从它们的什么性质可以推断出来？

2. 指出下列物质中微粒间相互作用的本质：

- (1) 液氯中氯分子间
- (2) 氮分子中氮原子间
- (3) 水分子间
- (4) 水分子中氢、氧原子间
- (5) 水分子与氢离子间

### 复 习 题

一、填空题：

1. 填写下列物质的电子式：

(1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  \_\_\_\_\_, (2)  $\text{H}_2\text{S}$  \_\_\_\_\_, (3)  $\text{Na}_2\text{O}$  \_\_\_\_\_。

2.  $\text{CCl}_4$  的电子式 \_\_\_\_\_, 结构式 \_\_\_\_\_,  $\text{CCl}_4$  的空间构型 \_\_\_\_\_,  $\text{CCl}_4$  是否是极性分子 \_\_\_\_\_。

3.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  电子式 \_\_\_\_\_, 其中含有的化学键有 \_\_\_\_\_, 形成 \_\_\_\_\_ 晶体。

4. 氨分子空间构型呈 \_\_\_\_\_ 型, 氮原子位于 \_\_\_\_\_, 三个氢原子位于 \_\_\_\_\_, 所以氨分子是一个 \_\_\_\_\_ 性分子, 在氨分子中由于氮原子的 \_\_\_\_\_ 大 \_\_\_\_\_ 小, 故氨分子间可形成 \_\_\_\_\_ 键而且易 \_\_\_\_\_。氨极易溶于水, 这是因为氨与水以 \_\_\_\_\_ 键结合而成, 这可由 \_\_\_\_\_ 实验证明。

5. 卤化氢中, 共价键极性由强到弱的顺序为 \_\_\_\_\_。分子最稳定的是 \_\_\_\_\_, 其水溶液酸性最强的是 \_\_\_\_\_, 最弱的是 \_\_\_\_\_, 能产生氢键的是 \_\_\_\_\_, 卤化氢沸点由低到高的顺序为 \_\_\_\_\_, 卤化氢分子的构型是 \_\_\_\_\_, 它们是否是极性分子 \_\_\_\_\_。

## 二、选择答案题。

1. 下列物质的晶体属于原子晶体的是\_\_\_\_，属于分子晶体的的是\_\_\_\_，属于离子晶体的是\_\_\_\_\_。

(1) 金刚石 (2) 干冰 (3) 硫酸钡

2. 氢键的键能最接近下列哪一个数值\_\_\_\_\_。

(1) 30—200千卡/摩尔 (2) 10千卡/摩尔以下  
(3) 几千卡/摩尔

3. 下列各微粒，通过氢键形成的是\_\_\_\_\_。

(1)  $\text{NH}_4^+$  (2)  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (3)  $\text{H}_3\text{O}^+$   
(4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

4. 下列物质由分子组成的是\_\_\_\_\_，由离子组成的是\_\_\_\_\_，由原子直接构成的物质是\_\_\_\_\_。

(1) 冰 (2) 氯化铵晶体 (3) 氦气 (4) 白磷  
(5)  $\text{KOH}$  (6) 液氯

5. 下列微粒中，半径最大的是\_\_\_\_\_。

(1)  $\text{S}$  (2)  $\text{S}^{2-}$  (3)  $\text{Cl}^-$  (4)  $\text{K}^+$

6. 具有下列结构的分子中，属于极性分子的\_\_\_\_\_。

(1)  $:\text{A}::\text{A}::$  (2)  $\text{A}^+ \left[ :\ddot{\text{B}}:: \right]^{2-} \text{A}^+$

(3)  $\text{A}::\ddot{\text{B}}:$  (4)  $\ddot{\text{B}}::\text{A}::\ddot{\text{B}}$

7. 对于氢键  $\text{X}-\text{H} \cdots \text{Y}$ ，其键长指\_\_\_\_\_。

(1) X的原子核和H原子核之间的距离。  
(2) H的原子核和Y的原子核间的距离。  
(3) X的原子核和Y的原子核间的距离。

8. 以下有关  $\text{CCl}_4$  晶体中类型的叙述，正确的是\_\_\_\_\_。

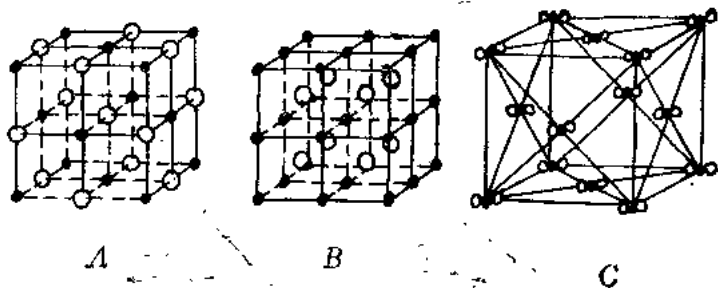


(1) 在 $\text{CCl}_4$ 晶体中, 氯原子和碳原子是以共价键结合, 所以 $\text{CCl}_4$ 为原子晶体。

(2) 在 $\text{CCl}_4$ 晶体中, 氯离子和碳离子以离子键结合, 故 $\text{CCl}_4$ 为离子晶体。

(3) 在 $\text{CCl}_4$ 晶体中,  $\text{CCl}_4$ 分子间以分子间作用力结合, 故 $\text{CCl}_4$ 为分子晶体。

三、下列各示意图分别表示氯化钠、氯化铯和干冰的晶体结构, 根据图示填空。



第三题图

(1) 各图所表示的物质: A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_。

(2) 所属晶体的类型: A \_\_\_\_\_ B \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_。

四、下列图示中, 黑点表示最外层未共用电子, 圆圈表示原子, 圆圈间连线表示共价键, 图中A—F的物质由原子序数1—10的元素的原子组成, 写出它们表示物质的化学式。