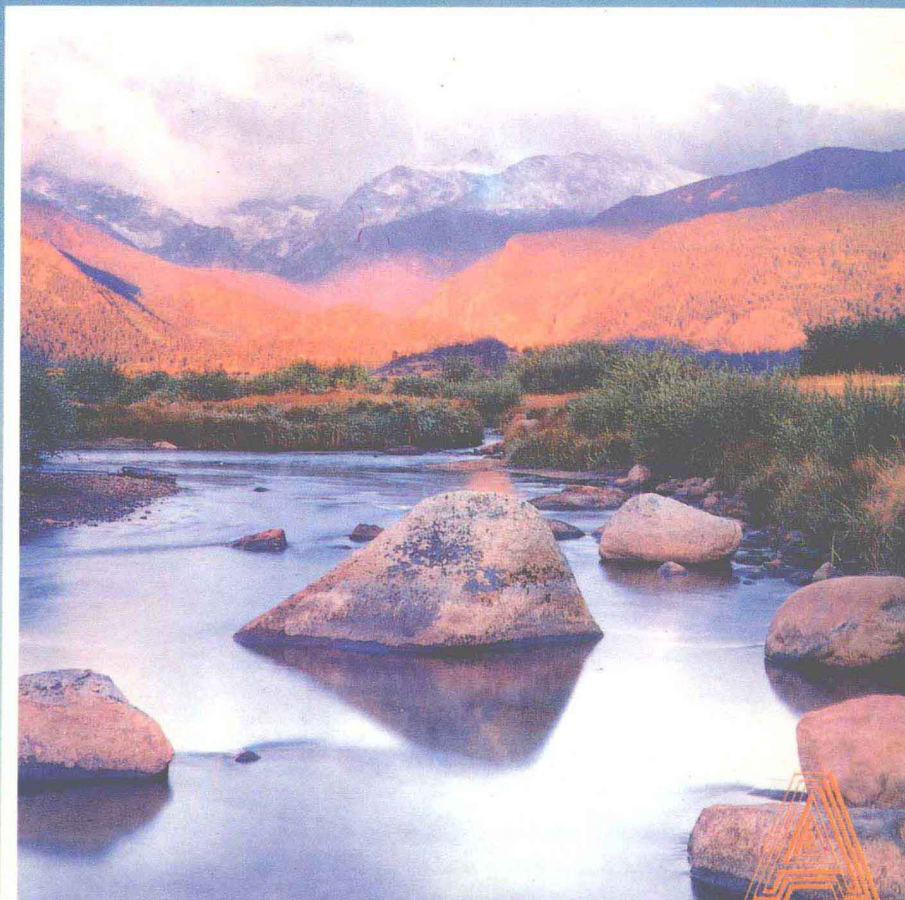


义务教育初级中学课本
(试用)

YIWU JIAOYU CHUJI
ZHONGXUE KEBEN(SHIYONG)

自然科学

第六册



浙江教育出版社

(浙)新登字第6号



义务教育初级中学课本(试用)

自然科学

第六册 A

浙江省义务教育

教材编委会

浙江教育出版社出版

浙江舟山印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 850×1168 1/32 印张 5.25 字数 105000

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

ISBN 7-5338-1448-7/G·1449

定 价:3.65元

目 录

第一章 物质的组成、结构和分类	1
第一节 物质的微粒性	2
第二节 离子化合物和共价化合物	10
第三节 化学式	16
第四节 物质的分类	20
本章提要	28
复习题	30
第二章 物质的变化规律	33
第一节 水	34
实验 1 饮用水的简单分析	36
第二节 溶液的计算	37
第三节 化学反应的类型	44
实验 2 水溶液中的反应	49
第四节 常见无机物间的相互关系	50
实验 3 氧化物、酸、碱和盐的实验习题	60
第五节 根据化学方程式的计算	62
本章提要	65
复习题	66
第三章 运动和力	69

目 录

第一节 机械运动	70
实验 4 测定变速直线运动的平均速度	75
第二节 力	76
第三节 压强	84
第四节 浮力	94
本章提要	99
复习题	101
第四章 功和能	103
第一节 功和功率	104
第二节 内能	110
实验 5 测定物质的比热	115
第三节 电路的计算	116
实验 6 研究分压电路和分流电路	122
第四节 电能	123
本章提要	129
复习题	130
第五章 生命	134
第一节 生命的基本特征	135
第二节 生物的多样性	137

目 录

第三节 植物和动物的新陈代谢·····	143
实验 7 观察植物细胞的叶绿体和细胞质 的流动·····	146
第四节 生物的生殖·····	147
第五节 生命的演化·····	151
本章提要·····	155
复习题·····	156
科学方法谈·····	159

第一章 物质的组成、结构和分类

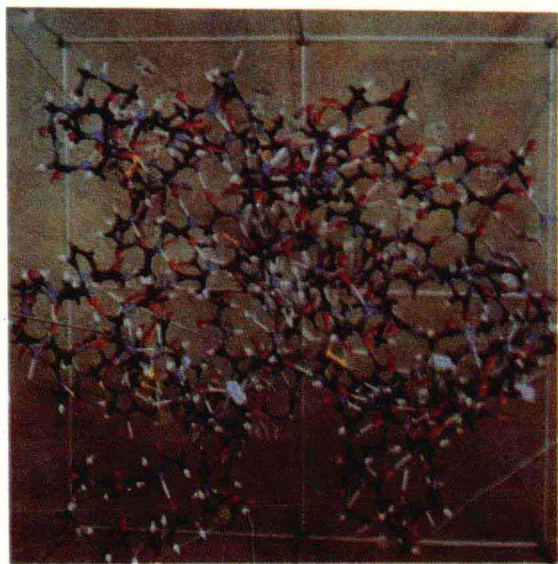


图 1-1 牛胰蛋白酶分子结构模型

通过前面五册的学习,我们已经初步掌握了自然科学的一些基础知识,初步掌握了观察和实验的基本技能,初步形成了科学的思维方法。在这一册,我们要进一步深入地学习自然科学的一些重要概念、原理和规律,培养综合运用这

些知识来解决实际问题的能力。

任何物质的性质都和它们的组成、结构互相关连。通过对物质构成的进一步探讨,对于物质的性质和分类就更加容易理解和掌握。

第一节 物质的微粒性

物质的 微粒性

物质是怎样构成的呢?这是人们长期进行探讨的问题。现在我们已经知道,水可以分成水滴,水滴又可以分成更小的水滴,这样一直分下去,最终可以分到一种能保持水的化学性质的微粒——水分子。在各种各样的纯净物中,有许多物质跟水那样是由分子构成的。

分子虽然很小,但它并不是构成物质的最小微粒。在第三册电解水的实验中,可以证实水分子在通电条件下可分解成更小的微粒——原子。分子是由原子构成的。然而,原子也不一定是先结合成分子,再由分子聚集起来构成物质的,有些物质就由千千万万个原子直接聚集起来构成的,例如,金属、稀有气体、金刚石等。在这些物质中,原子直接构成了宏观物质。

原子也可以通过得失电子而成为阴离子(负离子)和阳离子(正离子),有些物质就由阴离子和阳离子构成的,像氯化钠(食盐)就是由钠离子和氯离子构成的。在由离子构成的化合物中,既不存在分子,也不存在原子,只存在许许多多

多的阳离子和阴离子。所以,我们说物质是由肉眼看不见的微粒构成的。构成物质的微粒有多种,分子、原子、离子都是构成物质的微粒。有的物质是由分子构成的,有的物质是由原子构成的,有的物质是由离子构成的(图 1-2)。

例题 1 有人说,物质都是由分子构成的,你认为对不对? 试举例说明。

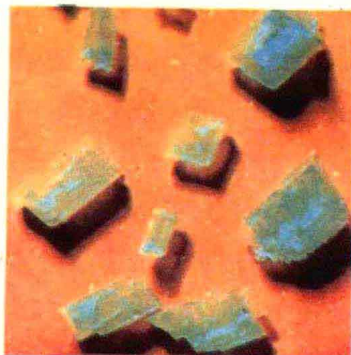
答:“物质都是由分子构成的”这句话不对。因为有些物质是由分子构成的,如水是由许许多多水分子构成的。还有些物质是由原子构成的,如金刚石是由大量碳原子结合而成的,用作半导体材料的晶体硅也是由许许多多的硅原子直接构成的。还有些物质是由离子构成的,如氯化钠是由钠离子和氯离子构成的,硝酸钾是由钾离子和硝酸根离子构成的。

原子核外 电子排布

我们知道,原子是由原子核和核外电子构成的。在一个原子中,有着数目跟核电荷数(或质子数)一样多的核外电子,它们在核外空间里作高速运动。电子的质量很小,为什么可以稳定地运动在原子核外,而不被原子核所吸引过去呢?原子核的体积很小,仅占原子体积的几千亿分之一,那么电子又是怎样排布在原子核外空间里的呢?科学研究发现,核外电子具有一定的能量,在含多个电子的原子里,电子所具有的能量并不完全相同,有些电子能量高一些,通常在离核远的区域运动;也有些电子能量低一些,通常在离核近的区域运动。为了便于说明问题,我们用电子层来表明运动着的电子



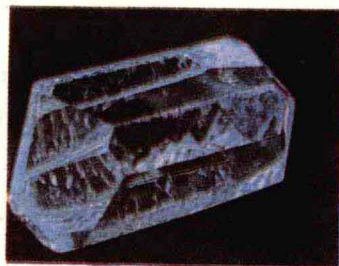
硫酸铜



硫酸亚铁



金刚石



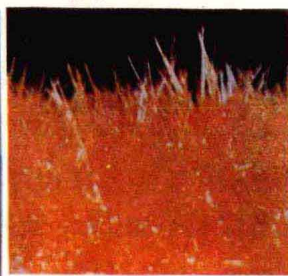
石英



碘

溴

氯



硫

由离子构成的物质(上),由原子构成的物质(中),由分子构成的物质(下)

图 1-2 物质是由各种微粒构成的

所具有能量的不同和离核远近的不同。把能量最低、离原子核最近的叫做第一电子层,能量稍高、离核稍远的叫第二电子层,能量再高些、离核更远些的叫第三电子层,由里往外依次类推,叫第四、五、六、七电子层。

这样一来,核外电子就可以看作是在能量不同的电子层上运动着。核外电子这种分层运动也叫做核外电子的分层排布。核外电子的分层排布是具有一定规律的。每一个电子层中的电子数目都有一定的限制,也就是说,每个电子层都有一定的电子最大容纳量。在最外电子层上的电子数目不能超过 8 个(当第一层为最外层时不超过 2 个)。由最外电子层倒数第二电子层称为次外层,次外层电子数目不能超过 18 个。经科学研究证明,核电荷数从 1~18 的元素的原子中核外电子的排布如表 1-1。

原子结构 示意图

原子结构示意图是一种表示原子结构的简单方法。知道了原子的核电荷数和核外电子的排布以后,可以画出原子结构示意图。

我们用一个小圆圈表示原子核,中间标出原子的核电荷数;用弧线表示电子层,在弧线上用数字表示该电子层上的电子数。图 1-3 是核电荷数 1~18 的元素的原子结构示意图。

从图 1-3 中可以看出,金属、非金属、稀有气体元素的原子最外电子层的电子数目都各有特点:

1. 氦、氖、氩等稀有气体元素的原子,它们最外层都是

表 1-1 核电荷数 1~18 的元素的原子中核外电子排布

核电荷数	元素名称	元素符号	核外电子数	核 外 电 子 排 布			
				第 一 电子层	第 二 电子层	第 三 电子层	...
1	氢	H	1	1			
2	氦	He	2	2			
3	锂	Li	3	2	1		
4	铍	Be	4	2	2		
5	硼	B	5	2	3		
6	碳	C	6	2	4		
7	氮	N	7	2	5		
8	氧	O	8	2	6		
9	氟	F	9	2	7		
10	氖	Ne	10	2	8		
11	钠	Na	11	2	8	1	
12	镁	Mg	12	2	8	2	
13	铝	Al	13	2	8	3	
14	硅	Si	14	2	8	4	
15	磷	P	15	2	8	5	
16	硫	S	16	2	8	6	
17	氯	Cl	17	2	8	7	
18	氩	Ar	18	2	8	8	

8 个电子(氖是 2 个)。一般认为,这样的电子层结构是“稳定结构”。具有这种结构的稀有气体,化学性质非常稳定,通常条件下很难与其他物质发生化学反应,所以人们也曾将稀有气体元素称为“惰性元素”。

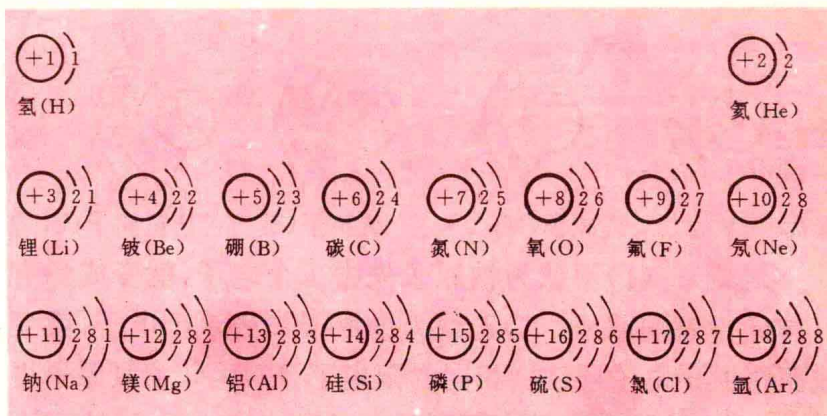


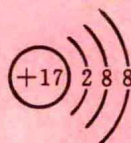
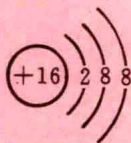
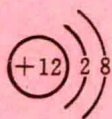
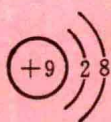
图 1-3 核电荷数 1~18 的元素的原子结构示意图

2. 锂、铍、钠、镁、铝等金属元素的原子，它们的最外电子层上的电子都在 3 个以内，现已知道金属元素原子的最外层电子数一般少于 4 个。在化学反应中，金属元素的原子较易失去最外层电子，而使次外层变为最外层，通常达到 8 个电子的稳定结构。

3. 非金属元素的原子，除了个别以外最外层电子一般都在 4 个以上，如氧、氟、氮、磷、氯等。在化学反应中，非金属元素的原子较易获得电子，也使最外层达到 8 个电子的稳定结构。

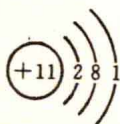
上述情况表明，金属元素、非金属元素的原子最外层电子都没有达到稳定结构。它们在一定条件下，通过不同的方式，都有使最外层达到 8 个电子的稳定结构的倾向。所以元素的性质，特别是化学性质，跟它的原子的最外层电子数目有着特别密切的关系。

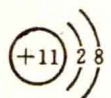
利用这种结构示意图也可以表示阴、阳离子。例如：

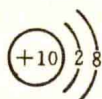


氟离子(F^-) 镁离子(Mg^{2+}) 硫离子(S^{2-}) 氯离子(Cl^-)

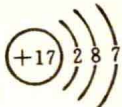
例题 2 (1)甲认为钠原子失去 1 个电子,就变成稀有气体元素氖的原子;(2)乙认为钠原子失去 1 个电子,就变成跟氖原子电子层结构相同的阳离子;(3)丙认为氯原子得到 1 个电子,就变成具有氩原子电子层结构的原子。这三人的看法你认为哪个是正确的?

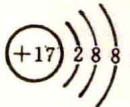
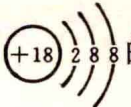
答:我们知道钠原子的原子结构示意图为 , 钠

原子失去 1 个电子后成为阳离子,结构示意图为 ,

跟氖原子的原子结构  相比较,可以看到它们的质

子数(核电荷数)不相同,而电子层结构相同。所以,(2)中乙的说法是正确的,(1)中甲的说法是不正确的,因为质子数不同就不是同一种元素。氯原子的原子结构示意图为

，氯原子得到 1 个电子后成为阴离子，结构示意图

为 ，虽然与氩原子  的电子层结构相同，但

不是原子而是阴离子，所以(3)中丙的说法也不正确。

练习

- 构成物质的基本微粒有()
 - 分子和原子
 - 分子和离子
 - 原子和离子
 - 分子、原子和离子
- 金刚石和石墨都是由()微粒构成的。
 - 碳原子
 - 碳分子
 - 碳离子
 - 碳分子和碳原子
- 元素的化学性质主要决定于()
 - 核电荷数
 - 电子数
 - 最外层电子数
 - 中子数
- 核电荷数为 17 的某元素的原子，核外有_____个电子，排在_____个电子层上。其中最外电子层上有_____个电子，该元素原子的结构示意图为_____。在化学反应中这种原子容易_____电子，生成_____离子。
- 画出下列各元素的原子结构示意图：
 - 核电荷数为 6 的原子；
 - 质子数和中子数都是 12 的原子；

- (3)原子量为 23、核外电子数是 11 的原子；
- (4)地壳中含量最多的元素的原子；
- (5)地壳中含量最多的金属元素的原子。

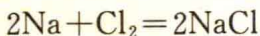
第二节 离子化合物和共价化合物

我们已经知道，最外电子层未达到稳定结构的原子，均有达到稳定结构的倾向。在化学反应中，原子就是通过不同的方式使最外层电子达到稳定结构，形成化合物。那么，它们是怎样达到稳定结构，形成化合物的呢？

离子化合物

让我们先来看看金属钠与氯气反应生成氯化钠的实验(图 1-4)。

从实验看到金属钠能在氯气里燃烧产生白烟。这白烟是生成物氯化钠的固体小颗粒。这一反应可以表示为：



钠与氯是怎样化合生成氯化钠的呢？我们可以从钠和氯的原子核外电子排布来分析。钠原子最外层有 1 个电子，在一定条件下容易失去；氯原子最外层有 7 个电子，在一定条件下容易得到 1 个电子。当钠原子和氯原子相遇时，钠原子就可以把最外层的 1 个电子转移给氯原子，从而使

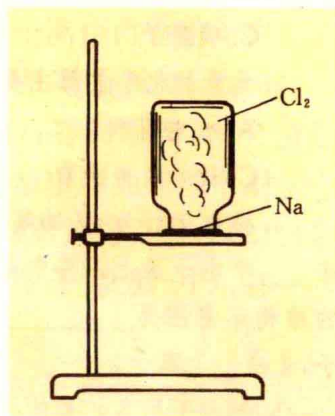


图 1-4 金属钠与氯气反应

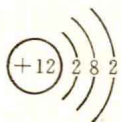
两者的最外层都达到 8 个电子的稳定结构。钠原子失去 1 个电子后就变成了阳离子,氯原子获得 1 个电子后就变成成为阴离子。带有相反电荷的钠阳离子(Na^+)和氯阴离子(Cl^-),由于电的引力而相互吸引。当它们接近到一定距离,由于这两种离子的核之间、核外电子之间存在的斥力,当斥力与引力达到平衡时,就形成了化合物氯化钠。形成的氯化钠不再带有电荷,如图 1-5 所示。

像氯化钠这种通过阴、阳离子相互作用而构成的化合物,就是离子化合物。如我们已经学过的氯化镁(MgCl_2)、氯化钙(CaCl_2)、氯化钡(BaCl_2)、硫酸锌(ZnSO_4)、硝酸钾(KNO_3)等等都是离子化合物。离子化合物由离子构成。

例题 1 氯化镁是一种离子化合物,请你回答:

- (1) 镁原子怎样才能形成稳定结构?
- (2) 氯原子怎样才能形成稳定结构?
- (3) 为什么说氯化镁是离子化合物?

答:(1) 镁原子有三个电子层,核外电子排布为



,最外层电子层上有 2 个电子,在一定条件下容易

失去最外层上的 2 个电子而使次外层变为最外层,达到 8

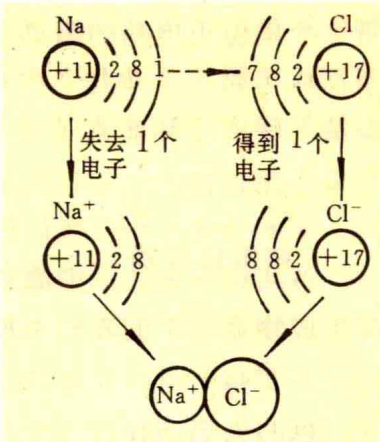
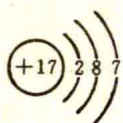


图 1-5 氯化钠的形成

个电子的稳定结构。

(2) 氯原子也有三个电子层,核外电子排布为



,最外电子层上有 7 个电子,在一定条件下容易

获得 1 个电子,而使最外层达到 8 个电子的稳定结构。

(3) 当镁和氯相化合时,镁原子因失去 2 个电子而成为带 2 个单位正电荷的阳离子(Mg^{2+}),氯原子因得到 1 个电子而成为带 1 个单位负电荷的阴离子(Cl^-)。这样带相反电荷的镁离子和氯离子相互作用形成化合物,所以氯化镁是离子化合物。

共价化合物

我们已经看到过纯净的氢气在空气中安静地燃烧。那么,氢气是否也能在氯气里燃烧呢?下面我们来观察这一实验(图 1-6)。

在实验中可以发现,氢气在氯气里能够燃烧,并且发出苍白色的火焰,同时产生白雾。这白雾是生成的氯化氢遇到空气中的水蒸气而形成的酸雾。

氯化氢形成过程与氯化钠形成过程不一样,也可以从它们的原子核外电子排布来分析。氢和氯都是非金属元素的原子,它们的最外电子层都不是稳定结构。尽管氢原子最外层只有 1 个电子,但这个电子离核很近,所以还不如钠原子那样容易失去;相反却较易获得 1 个电子,形成像氦原子那样的稳定结构。因此,当氢原子和氯原子相遇时,这两种非金属元素的原子,不可能通过一种原子失去电子,另一种