

---

## 目 录

第一章第 1 节 物质的分类及转化 .....	2
第一章第 2 节 离子反应 .....	4
第一章第 3 节 氧化还原反应 .....	6
第二章第 1 节 钠及其化合物 .....	8
第二章第 2 节 氯及其化合物 .....	10
第二章第 3 节 物质的量 .....	12
第三章第 1 节 铁及其化合物 .....	13
第三章第 2 节 金属材料 .....	14
第四章第 1 节 原子结构与元素周期表 .....	16
第四章第 2 节 元素周期律 .....	19
第四章第 3 节 化学键 .....	20
附录 实验安全及事故处理 .....	22

## 第一章第1节 物质的分类及转化

1. 【P6】人们常根据物质的组成、结构、性质或用途等进行分类。
2. 【P6】任何物质都是由**元素组成的**，根据元素组成对物质进行分类是化学研究的基础。
3. 【P6】每一种元素都可以形成单质。有的单质有多种形态，如金刚石、石墨、 $C_{60}$  都属于碳单质。由同一种元素形成的几种性质**不同的单质**，叫做这种元素的同素异形体。例如，金刚石、石墨和  $C_{60}$  是碳元素的同素异形体；氧气和臭氧 ( $O_3$ ) 是氧元素的同素异形体等。
4. 【P7】用交叉分类法，从不同的角度对物质进行分类。从组成来看， $Na_2CO_3$  属于盐。从其组成的阳离子来看，属于钠盐；而从其组成的阴离子来看，则属于碳酸盐。
5. 【P7】物质的性质也是对物质进行分类常用的依据。例如， $CO_2$ 、 $SO_3$  等能与碱反应**只生成盐和水**，这类氧化物称为酸性氧化物。**多数**酸性氧化物能溶于水，与水化合生成酸。
6. 【P7】 $CaO$ 、 $Fe_2O_3$  等能与酸反应**只生成盐和水**，这类氧化物称为碱性氧化物。**大多数**非金属氧化物属于酸性氧化物，而大多数金属氧化物则属于碱性氧化物。
7. 【P7】分类是根据研究对象共同点和差异点，将它们区分为不同种类和层次的科学方法。运用分类的方法，可以发现物质及其变化的规律，预测物质的性质及可能发生的变化。
8. 【P8】化学上把一种（或多种）物质以粒子形式分散到另一种（或多种）物质中所形成的混合物叫做分散系，分散系中被分散成粒子的物质叫做分散质，另一种物质叫做分散剂。例如，对溶液来说，溶质是分散质，溶剂是分散剂，溶液是一种分散系。乳浊液和悬浊液也各是一种分散系，其中被分散成小液滴或固体小颗粒的物质是分散质，液体是分散剂。
9. 【P8】根据**分散质粒子**的直径大小对分散系进行分类。分散质粒子的直径小于  $1nm$  的是溶液，大于  $100nm$  的是乳浊液或悬浊液，而分散质粒子的直径为  $1\sim100nm$  的分散系是胶体。
10. 【P8】胶体的种类很多，按照分散剂的不同，可分为液溶胶、气溶胶和固溶胶。  
分散剂是液体的，叫做液溶胶，如  $Fe(OH)_3$  胶体；  
分散剂是气体的，叫做气溶胶，如云、雾；  
分散剂是固体的，叫做固溶胶，如有色玻璃。
11. 【P9】当光束通过  $Fe(OH)_3$  胶体时，可以看到一条光亮的“通路”，而光束通过  $CuSO_4$  溶液时，则看不到此现象。这条光亮的“通路”是由于胶体粒子对光线散射（光波偏离原来方向而分散传播）形成的，叫做丁达尔效应。**丁达尔效应可被用来区分胶体和溶液。**
12. 【P9】丁达尔效应在日常生活中随处可见。例如，当日光从窗隙射入暗室，光线透过树叶间的缝隙射入密林中时，都可以观察到丁达尔效应；放电影时，放映室射到银幕上的光柱的形成也属于丁达尔效应。
13. 【P9】丁达尔效应因英国物理学家丁达尔(J.Tyndall,1820-1893) 于 1869 年发现而得名。当光束通过胶体时，看到的光柱是被胶体粒子散射的现象，并不是胶体粒子本身发光。可见光的波长为  $400\sim700nm$ ，胶体粒子的直径为  $1\sim100nm$ ，小于可见光波长，能使光波发生散射；溶液也发生光的散射，但由于溶液中粒子的直径小于  $1nm$  散射极其微弱。所以，当光束通过胶体时可观察到丁达尔效应，而通过溶液时则看不到这种现象。
14. 【P10】从微观角度来看，不同的酸溶液中都含有  $H^+$ ，不同的碱溶液中都含有  $OH^-$ 。不同的碳酸盐溶液中都含有碳酸根离子，所以不同的碳酸盐也具有相似的化学性质。
15. 【P10】根据物质的组成和性质，通过化学变化可以实现物质之间的转化。
16. 【P10】在化学变化过程中，元素不会改变，这是考虑如何实现物质之间的转化时最基本的依据。

- 
17. 【P11】根据物质的组成和性质，以及物质之间的转化关系，我们可以确定制取某类物质的可能方法。例如，要想制取某种碱，通常可以采取两种方法：碱性氧化物与水发生反应；盐与另一种碱发生反应。在工业生产中要制取某种物质，除了要考虑反应进行的可能性，还要考虑原料来源、成本高低和设备要求等因素，以选取最适当的方法。
18. 【P11】工业上制取 NaOH 一般不采用  $\text{Na}_2\text{O}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的反应（ $\text{Na}_2\text{O}$  作为原料，来源少、成本高），而主要采用电解饱和食盐水的方法，过去也曾采用盐（如  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）与碱（如  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）反应的方法。
19. 【P11】化学科研工作者是指从事与化学有关的基础研究和应用研究的专业技术人员。其主要工作是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及相互关系；研究物质转化的规律和控制手段；在此基础上，研究如何实现物质的人工转化，以及如何对生活、生产和生命中的化学过程实现按需调控等等。例如，具有特定功能（如催化作用）的新分子的合成、安全高效和节能环保物质转化工艺的研发等。

## 第一章第2节 离子反应

1. 【P13】试验物质的导电性实验：实验表明，**干燥的 NaCl 固体、KNO<sub>3</sub> 固体都不导电**，蒸馏水也不导电。但是 NaCl 溶液、KNO<sub>3</sub> 溶液却都能够导电。
2. 【P13】电解质概念：在**水溶液中或熔融状态下能够导电的化合物**。如：酸，碱，盐，水，活泼金属氧化物。
3. 【P13】非电解质概念：在水溶液中和熔融状态下都不能够导电的**化合物**。化合物中除电解质外的物质都是非电解质。
4. 【P14】电流的成因：**带电荷粒子按一定方向移动**。因此，能导电的物质必须具有能自由移动的、带电荷的粒子。电解质的水溶液(或熔化而成的液体)能够导电，说明在这些水溶液(或液体)中，存在着能自由移动的、带电荷的粒子。
5. 【P14】氯化钠固体和溶液的比较：NaCl 固体中含有带正电荷的钠离子(Na<sup>+</sup>)和带负电荷的氯离子(Cl<sup>-</sup>)，由于带相反电荷的离子间的相互作用，Na<sup>+</sup>和 Cl<sup>-</sup>按一定规则紧密地排列着。这些离子不能自由移动，因而干燥的 NaCl 固体不导电。当将 NaCl 固体加入水中时，在水分子的作用下，Na<sup>+</sup>和 Cl<sup>-</sup>脱离 NaCl 固体的表面，进入水中，形成能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子。

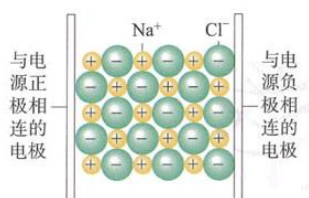


图 1-10 干燥的 NaCl 固体不导电

6. 【P14】氯化钠在水中的电离过程：

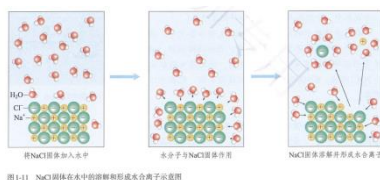
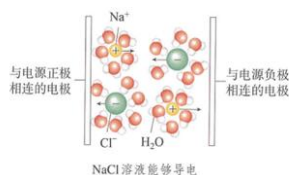


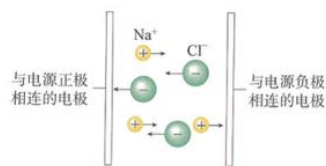
图 1-11 NaCl 固体在水中的溶解和形成水合离子示意图

7. 【P14】氯化钠溶液导电时的离子移动情况：当在 NaCl 溶液中插入电极并接通电源时，带正电荷的水合钠离子向与电源负极相连的电极移动，带负电荷的水合氯离子向与电源正极相连的电极移动，因而 NaCl 溶液能够导电。



NaCl 溶液能够导电

8. 【P15】熔融氯化钠的导电情况：当 NaCl 固体受热熔化时，离子的运动随温度升高而加快，克服了离子间的相互作用，产生了能够自由移动的 Na<sup>+</sup>和 Cl<sup>-</sup>，因而 NaCl 在熔融状态时也能导电。



熔融的 NaCl 能够导电

9. 【P15】电离：电解质溶于水或受热熔化时，形成自由移动的离子的过程。
10. 【P15】酸：电离时生成的**阳离子全部是氢离子**的化合物。

- 
11. 【P15】碱：电离时生成的**阴离子全部是氢氧根**离子的化合物。
12. 【P17】离子反应：电解质在溶液中的反应**实质上是离子之间的反应**。
13. 【P17】离子方程式：用实际参加反应的离子符号来表示反应的式子。
14. 【P17】强电解质：在水溶液中或熔融状态下**能够全部电离**生成离子并导电的化合物。
15. 【P17】弱电解质：在水溶液中或熔融状态下**只有一部分能够电离**生成离子并导电的化合物。
16. 【P17】离子方程式的书写方法：
- (1)写出反应的化学方程式。
  - (2)**拆**：把易溶于水的强电解质(如强酸、强碱和大部分可溶性盐)写成离子形式，难溶的物质、气体和水等仍用化学式表示。
  - (3)**删**去方程式两边不参加反应的离子，并将方程式化为最简。
  - (4)**检查**离子方程式两边各元素的原子个数和电荷总数是否相等。
17. 【P18】中和反应的实质：强酸与强碱发生中和反应的实质是，强酸电离出来的  $\text{H}^+$  与强碱电离出来的  $\text{OH}^-$  结合生成  $\text{H}_2\text{O}$ 。
18. 【P18】复分解反应发生的条件：从微观角度看，酸、碱、盐在水溶液中发生的复分解反应，实质上是两种电解质在溶液中相互交换**离子的反应**。这类离子反应发生的条件就是复分解反应发生的条件，即生成**沉淀、放出气体或生成水**。只要具备上述条件之一，反应就能发生。

### 第一章第3节 氧化还原反应

1. 【p22】在化学反应中，一种物质得到氧发生氧化反应，必然有一种物质失去氧发生还原反应，氧化反应和还原反应是在一个**反应中同时发生的**，物质所含**元素化合价升高的反应是氧化反应**，物质所含元素化合价降低的反应是还原反应。
2. 【p23】反应**前后有元素的化合价发生变化**，是氧化还原反应的重要特征
3. 【p24】氧化还原反应中一定存在**电子转移**，有的是**电子得失**，有的是共用电子对偏移，这就是**氧化还原反应的本质**。
4. 【p25】1774年，法国化学家**拉瓦锡提出燃烧的氧化学说**（即燃烧是物质与氧气的反应）后，人们把物质与氧结合的反应叫做氧化反应，把氧化物失去氧的反应叫做还原反应。
5. 【p25】1852年，英国科学家**弗兰克兰**在研究金属有机化合物时**提出化合价的概念**，并逐步得到完善以后，人们把化合价升高的反应叫做氧化反应，把化合价降低的反应叫做还原反应。
6. 【p25】1897年，英国物理学家**汤姆孙发现了电子**，打破了原子不可再分的传统观念，使人们对原子的结构有了深入的认识，在此基础上，人们把化合价的升降与原子最外层电子的得失或共用联系起来，将原子失去电子（或电子对偏离）的过程叫做氧化反应，把原子得到电子（或电子对偏向）的过程叫做还原反应。
7. 【p25】在反应时，所含元素的化合价升高，即失去电子（或电子对偏离）的物质是还原剂；所含元素化合价降低，即得到电子（或电子对偏向）的物质是氧化剂。在反应中，电子从还原剂转移到氧化剂。
8. 【p26】还原剂和氧化剂作为反应物共同参加氧化还原反应。还原剂具有还原性，反应时本身被氧化，氧化剂具有氧化性，反应时本身被还原。
9. 【p26】常用**作氧化剂**的物质有  $O_2$ 、 $Cl_2$ 、浓硫酸、 $HNO_3$ 、 $KMnO_4$ 、 $FeCl_3$  等；常用**作还原剂**的物质有活泼的金属单质如  $Al$ 、 $Zn$ 、 $Fe$ ，以及  $C$ 、 $H_2$ 、 $CO$ 、 $KI$  等。
10. 【p26】氧化还原反应是一类重要的化学反应，广泛存在于生产和生活中。例如，金属的冶炼、电镀、燃料的燃烧、绿色植物的光合作用，以及易燃物的自燃、食物的腐败、钢铁的锈蚀等。
11. 【p26】目前，汽车尾气系统中均安装了催化转化器，在催化转化器中汽车尾气中的  $CO$  和  $NO$  在催化剂的作用下发生反应，生成  $CO_2$  和  $N_2$ 。
12. 【p27】在高温时，水蒸气与灼热的炭发生氧化还原反应的化学方程式为  $H_2O + C = H_2 + CO$
13. 【p27】高温下铝粉与氧化铁的反应可以用来焊接铁轨。其原理是：该反应放出大量的热，置换出的铁呈熔融态。熔融的铁流入钢轨的裂缝里，冷却后就将钢轨牢牢的焊接在一起。
14. 【p28】氢化钠 ( $NaH$ ) 可在野外用作生氢剂，其中氢元素为 -1 价， $NaH$  用作生氢剂时的化学反应原理为： $NaH + H_2O = NaOH + H_2 \uparrow$ 。
15. 【p28】高铁酸钠 ( $NaFeO_4$ ) 是一种新型绿色消毒剂，主要用于饮用水处理。工业上高铁酸钠有多种方法，其中一种方法的化学原理可用离子方程式表示为  $3ClO^- + 2Fe^{3+} + 10OH^- = 2FeO_4^{2-} + 3Cl^- + 5H_2O$
16. 【p31】维生素 C 又称“**抗坏血酸**”，在人体内有重要的功能。例如，能帮助人体将食物中摄入的、不易吸收的  $Fe^{3+}$  转变为易吸收的  $Fe^{2+}$ ，这说明维生素 C 具有还原性
17. 【p31】我国古代四大发明之一的黑火药是由硫黄粉、硝酸钾和木炭粉按一定比例混合而成的，爆炸时的反应为  $S + 2KNO_3 + 3C = K_2S + N_2 \uparrow + 3CO_2 \uparrow$
18. 【p31】工业废水中含有的重铬酸根离子 ( $Cr_2O_7^{2-}$ ) 有毒，必须处理达标后才能排放。工业上常用绿矾 ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) 作处理剂，反应的离子方程式如下： $6Fe^{2+} + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ = 6Fe^{3+} + 2Cr^{3+} + 7H_2O$

- 
19. 【p31】铜绿, 碱式碳酸铜【 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 】的制备:  $2\text{Cu} + \text{O}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
20. 【p31】火法炼锌  $\text{ZnCO}_3 + \text{C} = \text{ZnO} + 2\text{CO}$

## 第二章第1节 钠及其化合物

1. 【P32】钠元素在自然界中都**以化合物的形式**存在，如  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  等。
2. 【P32】钠原子的最外电子层上只有 1 个电子，在化学反应中该电子很容易失去。因此，钠的化学性质非常活泼，表现出很强的**还原性**。
3. 【P32】钠常常保存在**石蜡油或煤油**中。
4. 【P32】用镊子取一小块钠，用滤纸吸干表面的煤油后，用刀切去一端的外皮，观察钠的光泽和颜色。
5. 【P32】新切开的钠的光亮的表面很快变暗了，这是因为钠与氧气发生反应，在钠的表面生成了一薄层氧化物，这种氧化物是**氧化钠**。 $(4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O})$
6. 【P33】钠受热后先熔化，然后与氧气剧烈反应，发出**黄色火焰**，生成一种淡黄色固体。这种淡黄色固体是过氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )  $(2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Na}_2\text{O}_2)$



坩埚

泥三角

三脚架

7. 【P33】钠除了能与氧气、氯气等非金属单质直接化合，还能与水发生反应。
8. 【P35】钠的性质非常活泼，能与水剧烈反应，反应时放出热量，反应后得到的溶液显碱性。 $(2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow)$
9. 【P35】当火灾现场存放大量活泼金属时，不能用水而需要用干燥的沙土来灭火。
10. 【P35】从物质分类的角度来看，氧化钠和过氧化钠都属于氧化物。氧化钠与水反应生成  $\text{NaOH}$ ，但过氧化钠与水反应生成  $\text{NaOH}$ 、 $\text{O}_2$ 。
11. 【P35】过氧化钠可在呼吸面具或潜水艇中作为氧气的来源。 $(2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow)$   
 $(2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2)$
12. 【P36】碳酸钠、碳酸氢钠主要用途：碳酸钠：纺织、制皂、造纸、制玻璃；碳酸氢钠：制药、发酵粉
13. 【P37】碳酸钠是白色粉末，碳酸氢钠是细小的白色晶体。
14. 【P37】向碳酸钠中加入少量水后，碳酸钠结块变成晶体，并伴随放热现象。向碳酸氢钠中加入少量水后，碳酸氢钠能溶解，并伴随吸热现象。
15. 【P37】碳酸钠和碳酸氢钠的溶液均显碱性，可用作食用碱或工业碱。
16. 【P37】碳酸钠很稳定，受热不易发生分解；碳酸氢钠不稳定，受热易分解。 $(2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow)$
17. 【P37】可以利用加热的方法来鉴别碳酸钠和碳酸氢钠。
18. 【P37】碳酸钠粉末遇水生成含有结晶水的碳酸钠晶体——水合碳酸钠 ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )。碳酸钠晶体在干燥空气里逐渐失去结晶水变成碳酸钠粉末 (**化学变化**)。(碳酸钠水合物有  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  三种)
19. 【P37】侯德榜对原有的制碱方法——**氨碱法** (以食盐、氨、二氧化碳为原料制取碳酸钠，又称索尔维法) 进行改进。经过数百次的试验，侯德榜于终确定了新的工艺流程，将氨碱法制取碳酸钠和合成氨联合起来，这就是联合制碱法，也称侯氏制碱法。



20. 【P38】把熔嵌在玻璃棒上的**铂丝（或用光洁无锈的铁丝）**放在酒精灯（最好用**煤气灯**）外焰上灼烧，至与原来的火焰颜色相同时为止。用铂丝（或铁丝）蘸取碳酸钠溶液，在外焰上灼烧，观察火焰的颜色。将铂丝（或铁丝）用盐酸洗净后，在外焰上灼烧至与原来的火焰颜色相同时，再蘸取碳酸钠溶液做同样的实验，此时要透过蓝色钴玻璃，观察火焰的颜色。（透过蓝色钴玻璃是为了滤去黄色的光，避免碳酸钾中所含的微量钠盐造成干扰）
21. 【P38】根据火焰呈现的特征颜色，可以判断式样所含的金属元素，化学上把这样的定性分析操作称为焰色试验（物理变化）。

一些金属元素的焰色

金属元素	锂	钠	钾	铷	钙	锶	钡	铜
焰色	紫红色	黄色	紫色	紫色	砖红色	洋红色	黄绿色	绿色

22. 【P60】碳酸钠在外观上与氯化钠相似，可做家用洗涤剂，如清洗厨房用具的油污等。
23. 【P61】钠着火时**不能用二氧化碳**灭火。将燃烧匙中的钠引燃后迅速伸入盛有二氧化碳的集气瓶中。可以看到火焰呈黄色，产生大量白烟；火焰熄灭后，集气瓶底部有黑色固体，瓶壁上附着白色固体。

## 第二章第2节 氯及其化合物

1. 【P41】氯气是一种重要的化工原料，大量用于制造盐酸、有机溶剂、农药、染料和药品等。
2. 【P41】18 世纪 70 年代，瑞典化学家舍勒(C.W.Scheele,1742-1786) 将软锰矿（主要成分是  $\text{MnO}_2$ ）与浓盐酸混合加热，产生了一种黄绿色、有刺激性气味的气体。受当时流行学说的影响，舍勒**未能**确认这种气体。直到 1810 年，英国化学家戴维(S.H.Davy,1778-1829) **才确认**这种气体是一种新元素组成的单质——氯气。
3. 【P42】氯气有毒，人吸入少量氯气会使鼻和喉头的黏膜受到刺激，引起咳嗽和胸部疼痛，吸入大量氯气会中毒致死。
4. 【P42】氯气能与大多数金属化合，生成金属氯化物。例如，钠、铁、铜等都能与氯气在加热条件下发生反应，氯气也能与大多数非金属单质发生化合反应。
5. 【P42】纯净的氢气在氯气中**安静地燃烧**，发出**苍白色火焰**。反应生成的气体是  $\text{HCl}$ ，它在空气中与水蒸气结合，**呈现雾状**。
6. 【P42】目前，很多自来水厂用**氯气**来杀菌、消毒，我们偶尔闻到的自来水散发出来的刺激性气味就是余氯的气味。
7. 【P42】在  $25^\circ\text{C}$  时，1 体积的水可溶解约 2 体积的氯气，氯气的水溶液称为氯水。
8. 【P43】次氯酸 ( $\text{HClO}$ ) 具有**强氧化性**，因此，次氯酸能杀死水中的病菌，起到消毒的作用。
9. 【P43】近年来有科学家提出，使用氯气对自来水消毒时，氯气会与水中的有机物发生反应，生成的有机氯化物可能对人体有害。所以，国家规定了饮用水中余氯含量的标准；而且已开始使用新的自来水消毒剂，如二氧化氯 ( $\text{ClO}_2$ )、臭氧等。
10. 【P43】次氯酸的强氧化性还能使某些染料和有机色素褪色，因此，次氯酸可用作棉、麻和纸张的**漂白剂**。
11. 【P44】最初，人们直接用氯水作漂白剂，但因氯气的溶解度不大，而且生成的  $\text{HClO}$  不稳定，难以保存，使用起来很不方便，效果也不理想。在  $\text{Cl}_2$  与水反应原理的基础上，人们制得了次氯酸钠 ( $\text{NaClO}$ )、次氯酸钙 $[\text{Ca}(\text{ClO})_2]$ 等具有漂白作用的次氯酸盐。
12. 【P44】在常温下，将  $\text{Cl}_2$  通入  $\text{NaOH}$  溶液中，可以得到以  **$\text{NaClO}$  为有效成分**的漂白水，和  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  的反应类似，将  $\text{Cl}_2$  通入冷的石灰乳 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 中，即制得**以  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  和  $\text{CaCl}_2$  为主要成分、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  为有效成分**的漂白粉。如果  $\text{Cl}_2$  与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应充分，并使  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  **成为主要成分，则得到漂粉精**。
13. 【P44】漂白水、漂白粉和漂粉精既可作漂白棉、麻、纸张的漂白剂，又可用作游泳池等场所的消毒剂。
14. 【P45】舍勒发现氯气的方法至今还是**实验室中制取氯气**的主要方法之一。在实验室中，通常用浓盐酸与二氧化锰反应来制取氯气。
15. 【P46】实验室中制取气体的装置包括发生装置和收集装置，根据实际需要，还可增加除杂装置和尾气处理装置等。选择各部分装置时，应注意：依据反应物的**状态和反应条件**，选择气体的发生装置；依据气体及其**所含杂质的性质**，选择除杂装置；依据**气体的密度、气体在水中的溶解性**，以及是否与水反应，选择收集装置；依据气体的性质，选择尾气处理装置。装置的连接顺序一般为：发生装置—除杂装置（如需要）—收集装置—尾气处理装置（如需要）。
16. 【P47】**水质检验员**是指对天然水、工业用水、生活用水等的物理性质、化学性质及生物性质进行检验和评定的专业技术人员。

- 
17. 【P47】水质检验的目的是考察和研究环境质量、水的污染性或水受污染的程度、水质是否适宜使用，以及水处理过程的效率等。
  18. 【P47】自来水厂，污水处理厂，玻璃加工、制药、食品和化工企业等都需要进行水质检验。

---

## 第二章第3节 物质的量

1. 【P49】物质的量是一个物理量，它表示**含有一定数目粒子的集合体**，符号为  $n$ 。物质的量的单位为摩尔，简称摩，符号为 mol。
2. 【P49】国际上规定，1mol 粒子集合体所含的粒子数约为  $6.02 \times 10^{23}$ 。1mol 任何粒子的粒子数叫做阿伏伽德罗常数，符号为  $N_A$ ，通常用  $6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$  表示。
3. 【P52】物质体积的大小取决于构成这种物质的**粒子数目、粒子的大小和粒子之间的距离**这三个因素。
4. 【P52】1mol 不同的固态物质或液态物质含有的粒子数相同，而粒子之间的距离是非常小的，这就使得固态物质或液态物质的体积主要取决于**粒子的大小**。
5. 【P52】对于气体来说，粒子之间的距离（一般指平均距离）远远大于粒子本身的直径，所以，当粒子数相同时，气体的体积主要取决于**气体粒子之间的距离**。
6. 【P53】在  $0^\circ\text{C}$  和  $101\text{kPa}$ （通常称为标准状况）的条件下，气体摩尔体积约为  $22.4 \text{ L/mol}$ ；在  $25^\circ\text{C}$  和  $101\text{kPa}$  的条件下，气体摩尔体积约为  $24.5 \text{ L/mol}$ 。
7. 【P54】容量瓶常用于配制一定体积、**一定物质的量浓度**的溶液。容量瓶上标有**温度（一般为  $20^\circ\text{C}$ ）和容积**，表示在所指温度下，液体的凹液面与容量瓶颈部的刻度线相切时，溶液体积恰好与瓶上标注的容积相等。
8. 【P54】容量瓶瓶塞须用结实的细绳系在瓶颈上，以防止损坏或丢失。在使用前，首先要检查容量瓶是否完好，瓶口处是否漏水。经检查不漏水的容量瓶才能使用。容量瓶使用完毕，应洗净、晾干。（玻璃磨口瓶塞应在瓶塞与瓶口处垫一张纸条，以免瓶塞与瓶口粘连。）
9. 【P55】配制  $100\text{mL } 1.00\text{mol/L}$  的氯化钠溶液时，洗涤操作为将烧杯中的溶液沿玻璃棒注入  $100\text{mL}$  容量瓶，并用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2~3 次，将洗涤液也都注入容量瓶。轻轻摇动容量瓶，使溶液混合均匀。定容时，将蒸馏水注入容量瓶，当液面离容量瓶颈部的刻度线  $1\sim 2\text{cm}$  时，改用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液的凹液面与刻度线相切。盖好瓶塞，反复上下颠倒，摇匀。

### 第三章第1节 铁及其化合物

1. 【P64】人类最早使用的铁，是来自太空的**陨铁**。
2. 【P64】铁元素在地壳中的含量居**第四位**。
3. 【P64】工业炼铁的原理是用**还原**的方法把铁从铁矿石中提炼出来。
4. 【P65】铁能导电，导电性**不如**铜和铝。
5. 【P65】在钢铁厂的生产中，炽热的铁水或钢水注入模具之前，模具必须进行充分的**干燥处理**，不得留有水，原因是  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ 。
6. 【P66】铁在成人人体中的含量为 4~5g，是人体必须微量元素中**含量最多**的一种。成人每天铁的适宜摄入量为 15~20mg。
7. 【P66】动物内脏、肉类、鱼类、蛋类等动物性食物中的铁容易被吸收。一般蔬菜中铁含量较少，吸收率较低。
8. 【P67】FeO 是一种黑色粉末，不稳定，在空气中加热，能迅速被氧化成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。
9. 【P67】 $\text{Fe}_3\text{O}_4$  是一种具有**磁性的黑色晶体**，俗称磁性氧化铁。
10. 【P67】 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  是一种红棕色粉末，俗称铁红，常用作**红色颜料**。
11. 【P67】FeO 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  是**碱性氧化物**，都能与酸反应生成亚铁盐和铁盐。
12. 【P67】在  $\text{FeSO}_4$  溶液中加入 NaOH 溶液时，生成的白色絮状沉淀迅速变成灰绿色。因为白色的氢氧化亚铁被溶解在溶液中的氧气氧化成了红褐色的氢氧化铁。
13. 【P68】氢氧化铁受热分解： $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。
14. 【P68】含有  $\text{Fe}^{3+}$  的盐溶液遇到 KSCN 溶液时变成红色。
15. 【P68】 $\text{Fe}^{2+}$  的检验方法是向溶液中滴加 KSCN 溶液无现象，再滴加氯水溶液变红色。离子方程式为： $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
16. 【P69】通过**化合反应**制取  $\text{FeCl}_2$  的化学方程式： $\text{Fe} + 2\text{FeCl}_3 = 3\text{FeCl}_2$ 。
17. 【P70】覆铜板制作**印刷电路板**原理，利用  $\text{FeCl}_3$  溶液作为“腐蚀液”，将覆铜板上不需要的铜腐蚀。化学方程式： $\text{Cu} + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ 。

### 第三章第2节 金属材料

1. 【P73】合金具有许多优良的物理、化学或机械性能，如合金的硬度、熔点不同于其成分金属，可以满足不同的需要。
2. 【P73】合金的性能可以通过所添加的合金元素的种类、含量和生成合金的条件等来加以调节。
3. 【P73】常见的一些**合金的硬度比其成分金属的大**，是因为在纯金属内，所有原子的大小和形状都是相同的，原子的排列十分规整。加入或大或小的其他元素的原子后，**改变了金属原子有规则的层状排列，使原子层之间的相对滑动变得困难**，导致合金的硬度变大。
4. 【P73】生铁和钢是含碳量不同的两种铁碳合金。生铁的含碳量为 2%~4.3%，钢的含碳量为 0.03%~2%。**生铁硬度大**，抗压，性脆，可以铸造成型，是制造机座、管道的重要材料。**钢有良好的延展性**，机械性能好，可以锻轧和铸造，广泛用于制造机械和交通工具等。
5. 【P73】钢是用量最大、用途**最广**的合金。根据其化学成分，可分为两大类：碳素钢和合金钢。根据含碳量不同，碳素钢可分为高碳钢（高于 0.6%）、中碳钢（0.3%~0.6%）和低碳钢（低于 0.3%）。
6. 【P74】**合金钢也叫特种钢**。不锈钢是最常见的一种合金钢，它的合金元素主要是**铬(Cr)和镍(Ni)**。
7. 【P75】**测试工程师**，专门从事金属材料的测试工作，运用各类高精度化学检测仪器或化学检测方法，对合金等金属材料或冶炼产品中的微量、常量杂质元素，以及金属材料中 C、H、O、N、S 的含量进行定性和定量分析，以获得金属材料的组成及其含量，为一些研究单位和企业提供相关的分析测试数据和质量检测结果等。
8. 【P75】**超级钢**合金配方价格低廉，可以降低生产成本，具有优异的强度和延展性的结合，在应用是能够实现钢板的轻薄化，对于汽车、航空和航天等领域的轻量化发展具有重要意义，不仅可以节约材料，还可以降低能源消耗和减少环境污染等。
9. 【P76】铝是**地壳中含量最多**的金属元素，是一种活泼金属，在常温下就能与空气中的氧气发生反应，表面生成一层致密的氧化铝薄膜，这层膜起着保护内部金属的作用。
10. 【P76】在空气中，铝的表面自然形成的氧化膜**很薄**，耐磨性和抗蚀性还不够强。为了使铝制品适应与不同的用途，常采用化学方法对铝的表面进行处理，如增加膜的厚度，对氧化膜进行着色等。例如，**化学氧化（用铬酸作氧化剂）**可以使氧化膜产生美丽的颜色等。
11. 【P77】像  $\text{Al}_2\text{O}_3$  这类既能与酸反应生成盐和水，又能与碱反应生成盐和水的氧化物，叫做两性氧化物。
12. 【P77】由于 Al 和  $\text{Al}_2\text{O}_3$  均能与酸、碱反应，因此铝制餐具不宜用来蒸煮或长时间存放酸性或碱性食物。
13. 【P77】纯铝等硬度和强度较小，不适合制造机器零件等。向铝中加入少量合金元素可制成铝合金，铝合金是目前用途广泛的合金之一。
14. 【P77】**硬铝（一种铝合金）**的密度小、硬度高，具有较强的抗腐蚀能力，是制造飞机和宇宙飞船的理想材料。硬铝常用于制造飞机的外壳。
15. 【P77】氢能是人类未来的理想能源之一，氢能利用存在两大难题：**制取和储存**。 $\text{H}_2$  是一种易燃易爆的气体，要利用  $\text{H}_2$ ，关键要解决  $\text{H}_2$  的安全储存和运输问题。
16. 【P77】**储氢合金**是一类能够大量吸收  $\text{H}_2$ ，并于  $\text{H}_2$  结合成金属氢化物的材料。具有实用价值的储氢合金要求储氢量大，金属氢化物既容易形成，**稍稍加热又易分解，室温下吸、放氢的速率快**，如 Ti-Fe 合金和 La-Ni 合金等。
17. 【P77】储氢合金**可用于以  $\text{H}_2$  为燃料**的汽车。

- 
18. 【P78】我国“蛟龙”号载人潜水器最关键的部位——供人活动的**耐压球壳**是用**钛合金**制造的。
  19. 【P78】喷气式飞机的发动机叶片是由镍、铁、碳和钴组成的**镍钴合金**制造的，能承受 1100℃的高温。
  20. 【P78】**稀土金属**是镧系元素以及钪和钇共 17 种元素，广泛应用在冶金、石油化工、材料工业、医药及农业等领域，被誉为新材料的宝库。在合金中加入适量稀土金属，能大大改善合金的性能，又被称为“**冶金工业的维生素**”。
  21. 【P82】人体血液中如果缺乏**亚铁离子**，就会造成缺铁性贫血。市场出售的某种麦片中含有微量、颗粒细小的还原铁粉，这些**铁粉**在人体胃酸（胃酸的主要成分是 HCl）作用下转化成亚铁盐。

#### 第四章第1节 原子结构与元素周期表

1. 【P92】原子的质量主要集中在原子核上，质子和中子的相对质量都近似为 1，如果忽略电子的质量，将核内所有质子和中子的相对质量取近似整数值相加，所得的数值叫做质量数。质量数=质子数+中子数。
2. 【P92】在含有多个电子的原子中，电子分别在能量不同的区域内运动。我们把不同的区域简化为不连续的壳层，也称作电子层(有人把这种电子层模型比拟为洋葱式结构，如图 4-1)，分别用  $n=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  或 K、L、M、N、O、P、Q 用来表示从内到外的电子层。

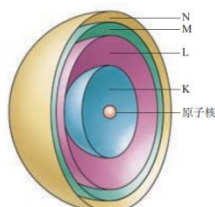


图 4-1 电子层模型示意图

3. 【P93】原子最外电子层有 8 个电子(最外层为 K 层时，最多只有 2 个电子)的结构是相对稳定的结构。
4. 【P94】道尔顿模型(1803 年)：原子是构成物质的基本粒子，它们是坚实的、不可再分的实心球。
5. 【P94】汤姆孙原子模型(1904 年)：原子是一个平均分布着正电荷的粒子，其中镶嵌着许多电子，中和了正电荷，从而形成了中性原子。
6. 【P94】卢瑟福原子模型(1911 年)：在原子的中心有一个带正电荷的核，它的质量几乎等于原子的全部质量，电子在它的周围沿着不同的轨道运转，就像行星环绕太阳运转一样。
7. 【P94】玻尔原子模型(1913 年)：电子在原子核外空间的一定轨道上绕核做高速圆周运动。
8. 【P94】电子云模型(1926~1935 年)：现代物质结构学说。电子在原子核外很小的空间内做高速运动，其运动规律与一般物体不同，没有确定的轨道。
9. 【P94】1869 年，俄国化学家门捷列夫在前人研究的基础上，将元素按照**相对原子质量**由小到大依次排列，并将化学性质相似的元素放在一起，制出了第一张元素周期表。
10. 【P95】原子序数=核电荷数=质子数=核外电子数。
11. 【P95】元素周期表的第一周期最短，只有两种元素，第二、第三周期各有 8 种元素，前三周期称为短周期；其他周期称为长周期。
12. 【P95】元素周期表横行-周期，纵行-族，主族的族序数后标 A、副族的族序数后标 B (除了第Ⅷ族)。
13. 【P96】元素是具有相同质子数(核电荷数)的一类原子的总称。
14. 【P96】具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子叫做核素，如 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 为三种核素。
15. 【P96】质子数相同而中子数不同的同一元素的不同原子互称为同位素(即同一元素的不同核素互称为同位素)，如 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 互为同位素。
16. 【P96】元素丰度：元素在地壳中的平均含量。
17. 【P97】天然存在的同位素，相互间保持一定的比率。元素的相对原子质量，就是按照该元素各种核素所占的一定百分比计算出来的平均值。
18. 【P97】 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 用于制造氢弹，利用放射性同位素释放的射线育种、给金属探伤、诊断和治疗疾病等。
19. 【P97】1946 年，美国芝加哥大学教授利比 (W.F.Libby, 1908-1980) 发明了 ${}^{14}_6\text{C}$ 断代法，即利用



死亡生物体中 $^{14}\text{C}$ 不断衰变的原理对文物进行年代测定,

20. 【P97】考古学家利用死亡生物体中的 $^{14}\text{C}$ 不断衰变的原理对文物进行年代测定,对 $^{13}\text{C}$ 和 $^{15}\text{N}$ 的测定分析古代人类的食物结构。
21. 【P98】1789年,拉瓦锡在《化学概要》一书中提出了第一个元素分类表。
22. 【P98】1829年,德国化学家德贝赖纳(J. W. Dobereiner, 1780-1849)提出了"三素组"的概念,对于探寻元素性质的规律具有启发性。
23. 【P98】俄国化学家门捷列夫在1869年2月编制了第一张元素周期表。
24. 【P98】1905年,瑞士化学家维尔纳(1913年诺贝尔化学奖获得者)制成了现代形式的元素周期表。
25. 【P98】1913年,英国物理学家莫塞莱(1887-1915)发现并证明了周期表中元素的原子序数等于原子的核电荷数。
26. 【P99】金属的原子半径指固态金属单质里2个相邻原子核间距离的一半。
27. 【P101】碱金属单质在物理性质上也表现出一些相似性和规律性。例如,它们都比较柔软,有延展性;密度都比较小,熔点也都比较低,导热性和导电性也都很好。

表 4-2 碱金属单质的主要物理性质

碱金属单质	颜色 (常态)	密度 ( $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ )	熔点 ℃	沸点 ℃
Li	银白色	0.534	180.5	1 347
Na	银白色	0.97	97.81	882.9
K	银白色	0.86	63.65	774
Rb	银白色	1.532	38.89	688
Cs	略带金色光泽	1.879	28.40	678.4

28. 【P101】钠钾合金(常温下液态)可用作核反应堆的传热介质。
29. 【P103】卤素单质( $\text{F}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{I}_2$ )与氢气化合时越来越难进行,生成的氢化物越来越不稳定。

表 4-3 卤素单质的主要物理性质

卤素 <sup>①</sup> 单质	颜色 (常态)	密度	熔点 ℃	沸点 ℃
$\text{F}_2$	淡黄绿色(气体)	1.69 g/L (15 ℃)	-219.6	-188.1
$\text{Cl}_2$	黄绿色(气体)	3.214 g/L (0 ℃)	-101	-34.6
$\text{Br}_2$	深红棕色(液体)	3.119 g/cm <sup>3</sup> (20 ℃)	-7.2	58.78
$\text{I}_2$	紫黑色(固体)	4.93 g/cm <sup>3</sup>	113.5	184.4

表 4-4 卤素单质与氢气的反应

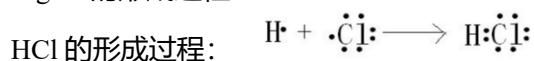
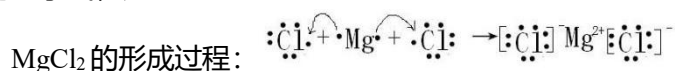
$\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$	在暗处能剧烈化合并发生爆炸，生成的氟化氢很稳定
$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照或点燃}} 2\text{HCl}$	光照或点燃发生反应，生成的氯化氢较稳定
$\text{H}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HBr}$	加热至一定温度才能反应，生成的溴化氢不如氯化氢稳定
$\text{H}_2 + \text{I}_2 \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{HI}$	不断加热才能缓慢反应；碘化氢不稳定，在同一条件下同时分解为 $\text{H}_2$ 和 $\text{I}_2$ ，是可逆反应 <sup>①</sup>

## 第四章第2节 元素周期律

1. 【P107】稀有气体元素的原子半径测定与相邻非金属元素测定依据不同，数据**不具有可比性**。所以描述原子半径随原子序数变化时，一般说“同周期主族元素”。
2. 【P107】O、F 无最高正价。
3. 【P108】**电子层数多，原子半径不一定大**，例如原子半径  $\text{Li} > \text{Al}$  。
4. 【P108】同周期主族元素的原子半径随原子序数增大而减小。
5. 【P108】同主族元素从上到下：原子半径依次增大。
6. 【P108】主族元素最高正价 = 最外层电子数。
7. 【P109】第三周期非金属元素**最高价**氧化物的水化物的酸性： $\text{H}_2\text{SiO}_3$ （弱酸） $< \text{H}_3\text{PO}_4$ （中强酸） $< \text{H}_2\text{SO}_4$ （强酸） $< \text{HClO}_4$ （强酸）。
8. 【P110】相同周期元素，从左到右金属性逐渐减弱，非金属性逐渐增强。
9. 【P110】同主族元素，从上到下金属性逐渐增强，非金属性逐渐减弱。
10. 【P110】**元素周期律：元素的性质随着原子序数的递增而呈周期性的变化。**
11. 【P110】元素性质的周期性变化是元素原子的核外电子排布周期性变化的必然结果。
12. 【P110】由于元素的金属性和非金属性之间**并没有严格的界线**，位于分界线附近的元素既能表现出一定的金属性，又能表现出一定的非金属性。
13. 【P111】元素的化合价与原子的最外层电子数有密切的关系，所以，元素的最外层中的电子也叫**价电子**。有些元素的化合价与原子的此外层或倒数第三层的部分电子有关，这部分电子也叫价电子。
14. 【P111】元素在周期表中的位置，反映了元素的原子结构和性质。
15. 【P111】在认识了元素周期律以后，可以依据元素在周期表中的位置推测其原子结构和性质，并研究元素性质的变化规律。也可以根据元素的原子结构推测其在周期表中的位置和性质。
16. 【P111】科学家依据元素周期律和周期表，对元素性质进行系统探究，可以为新元素的发现，以及预测它们的原子结构和性质提供线索。
17. 【P111】在元素周期表中金属和非金属的分界处可以找到**半导体材料**，如**硅、锗、镓**等。
18. 【P111】半导体器件的研制**始于锗**，后来发展到研制与它同族的硅。
19. 【P111】通常农药所含有的氟、氯、硫、磷、砷等元素在周期表中位置靠近，对这个区域内的元素进行探究，有助于制造出新产品的农药。
20. 【P111】在**过渡元素（副族和第 VII 族元素）**中可以寻找制造催化剂和耐高温、耐腐蚀合金的元素。
21. 【P111】耐高温、耐腐蚀的铌合金用于制造发动机的火花塞。

#### 第四章第3节 化学键

1. 【P113】带相反电荷离子之间的相互作用力叫做**离子键**，由离子键构成的化合物叫做**离子化合物**，通常活泼金属与活泼非金属形成离子化合物。
2. 【P114】原子间通过共用电子对所形成的相互作用力叫做**共价键**。以共用电子对形成分子的化合物叫做**共价化合物**，通常非金属之间能够形成共价化合物。例如像  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$  等都是共价化合物。
3. 【P114】分子具有一定的空间结构，通过现代实验手段如 **X 射线衍射法** 等可以测定某些分子的结构。
4. 【P115】由同种原子形成共价键，两个原子吸引电子能力相同，共用电子对不偏向任何一个原子，这样的共价键叫做非极性共价键，简称**非极性键**。当不同种原子形成共价键时，原子吸引电子能力不同，共用电子对偏向吸引电子能力强的一方，像这种共用电子对偏移的共价键叫做极性共价键，简称叫**极性键**。
5. 【P113】化学键的形成与原子结构有关，它主要通过原子的价电子间的转移或共用来实现，为方便起见，我们在元素符号周围以 “” 或者 “X” 来表示原子**最外层电子**，这样的式子叫做**电子式**。
6. 【P113】离子化合物及共价化合物的形成过程，都可以用电子式来表示。离子化合物的形成过程用电子式表示时应指明电子的转移方向，而共价化合物中无电子转移，故只需写出参与反应的原子及化合物的电子式，如：



7. 【P115】原子结合成分子时存在相互作用力，这种作用存在于分子内相邻原子之间，也存在于非直接相邻的原子之间，而相邻原子之间的强烈相互作用叫做化学键。
8. 【P116】**化学反应的过程本质上就是旧化学键断裂和新化学键形成的过程**。
9. 【P116】分子之间存在一种把分子聚集在一起的作用力叫做**分子间作用力**，也称作范德华力，它比化学键弱得多，对物质**熔、沸点**等有影响。
10. 【P116】分子间形成的**氢键**也是一种分子间作用力，它比化学键弱，但比范德华力强，氢键会使物质的熔沸点升高，这是因为固体熔化或液体汽化时必须破坏分子间的氢键消耗较多能量。
11. 【P116】水在液态时除了单个水分子，还有几个分子通过氢键结合而形成的**缔合的水分子** ( $\text{H}_2\text{O}$ )<sub>n</sub> 存在。
12. 【P110】由于**冰中水分子间以氢键结合成排列规整的晶体**，**冰的结构中有空隙**，造成体积膨胀，密度减小至低于液态水的密度，所以冰会浮在水面上。
13. 【P110】氢键在生命现象中也起着重要的作用，如DNA的结构和生理活性等都与氢键的作用有关。
14. 常见概念辨析
  - 1) 形成离子键的阴、阳离子间既存在静电**吸引力**，还存在原子核与原子核、电子层与电子层之间的**排斥力**。
  - 2) 离子化合物中**可能**含有共价键，但共价化合物中**一定不含**离子键。
  - 3) 由非金属元素组成的化合物**不一定是**共价化合物，如铵盐。
  - 4) 由金属元素和非金属元素组成的化合物**不一定是**离子化合物，如  $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{BeCl}_2$  等。
  - 5) 含有离子键的化合物**一定是**离子化合物，含有共价键的化合物**不一定是**共价化合物，也可能是离子化合物。

- 
- 6) **不是所有物质都含有化学键**，如稀有气体分子。
  - 7) 溶液当中断开的是离子键和共价键，而在熔融状态下只能够断开离子键。

---

## 附录 实验安全及事故处理

1. 【P123】轻微烫伤或烧伤时，可先用洁净的**冷水**处理，然后涂上烫伤药膏（若有水疱，尽量**不要弄破**）
2. 【P123】创伤处理：先用药棉把伤口处理干净，然后用**双氧水或碘酒**擦洗，最后用创可贴外敷。
3. 【P123】如果不慎将酸沾到皮肤上，先用**大量水**冲洗，然后用 3%~5%的  $\text{NaHCO}_3$  溶液冲洗。如果不慎将碱沾到皮肤上，先用大量水冲洗，然后涂上 1%的**硼酸**。
4. 【P123】如果有少量酸或碱滴到实验桌上，应立即用湿抹布擦净，然后用水冲洗抹布。
5. 【P123】一旦发生火情，应立即切断室内电源，移走可燃物。如果火势不大，可用湿布或灭火毯盖灭火源。火势较猛时，应根据具体情况选择合适的灭火器进行灭火，并立即与消防部门联系，请求救援。
6. 【P123】如果身上的衣物着火，不可慌张乱跑，应立即用**湿布**灭火。如果面积较大，应躺在地上**翻滚**以达到灭火的目的。
7. 【P123】对于酸、碱、氧化剂或还原剂的废液，应分别收集。在确定酸与碱混合，氧化剂与还原剂混合无危险时，可用中和法或氧化还原法，每次各取**少量分次**混合后再排放。
8. 【P123】对于含重金属离子的废液（如铅、汞或镉等），可以用**沉淀法**处理。
9. 【P123】对于有机废液，具有回收利用价值的，可以用溶剂萃取，分液后回收利用，或直接蒸馏，回收特定馏分。不需要回收利用的，可用**焚烧法**处理（注意：含卤素的有机废液焚烧后的尾气处理具有特殊性，应单独处理）。
10. 【P123】实验后可将未使用完的钠，钾，白磷等易燃物放回原试剂瓶。
11. 【P123】**强氧化剂固体**如  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{KClO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  等固体不能随便丢弃，可配成溶液或通过化学反应将其转化为一般化学品后再进行常规处理。
12. 【P123】对于实验转化后的难溶物或含有重金属的固体废液，应当集中送至环保单位进一步处理。