



在初中化学中，我们已经学过某些原子构造的知识，初步认识到物质在不同条件下体现出来的多种性质，都与它们的化学构成和内部构造有关。本章我们将学习化学科学里的主要理论即原子构造和元素周期率的知识，进一步了解元素性质与原子构造之间的关系，了解元素及其化合物之间的内在联络和规律。

[第一节 原子构造](#)

[第二节 元素周期律 元素周期表](#)

[第三节 化学键](#)



第一节 原子构造

一、原子的构成

原子是由居于原子中心的原子核和核外电子构成的。原子很小，原子核更小。原子核的半径约为原子半径的十万分之一，它的体积只占原子体积的几千亿分之一。假如把原子看成是直径为10 m的球体，则原子核只有大头针尖大小。所以原子内部绝大部分是“空”的。电子就在这个空间里作高速运动。

核电荷数 (Z) = 核内质子数 = 核外电子数

原子构造

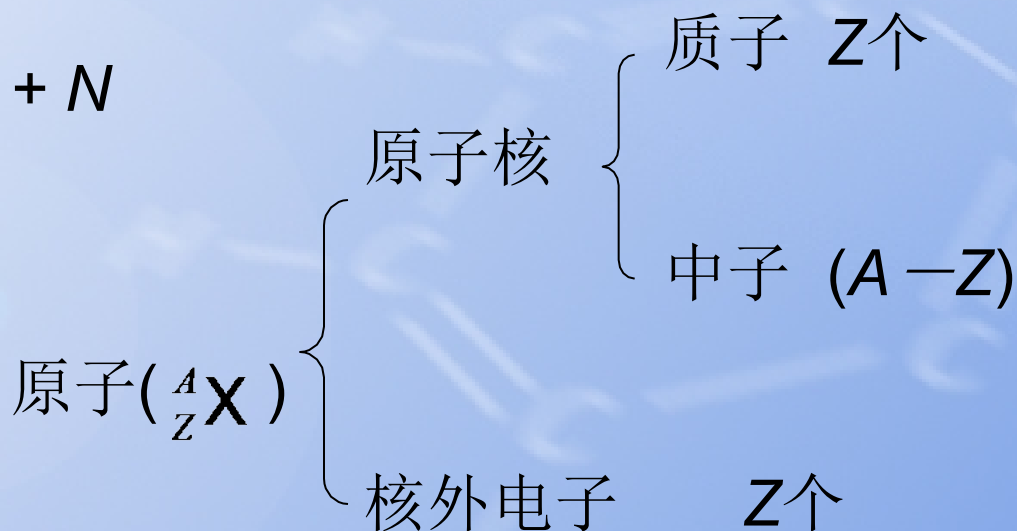


第一节 原子构造

一、原子的构成

假如电子的质量忽视不计，原子的相对质量的整数部分就等于质子相对质量 (取整数) 和中子相对质量 (取整数) 之和，这个数叫做**质量数**，用符号**A**表达。

$$A = Z + N$$





第一节 原子构造

二、核外电子的排布规律

我们已经懂得，电子是带负电荷的质量很小的微粒，在原子核外的空间作高速运动。在具有多种电子的原子中，电子的能量并不相同，在离核近的区域运动的能量较低；在离核远的区域运动的能量较高。我们把这些“区域”叫做**电子层**。这就是

说，在原子核外，有能量互不相同的多种电子层。其能量由内到外依次增高。

1	2	3	4	5	6	7
<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>



第一节 原子构造

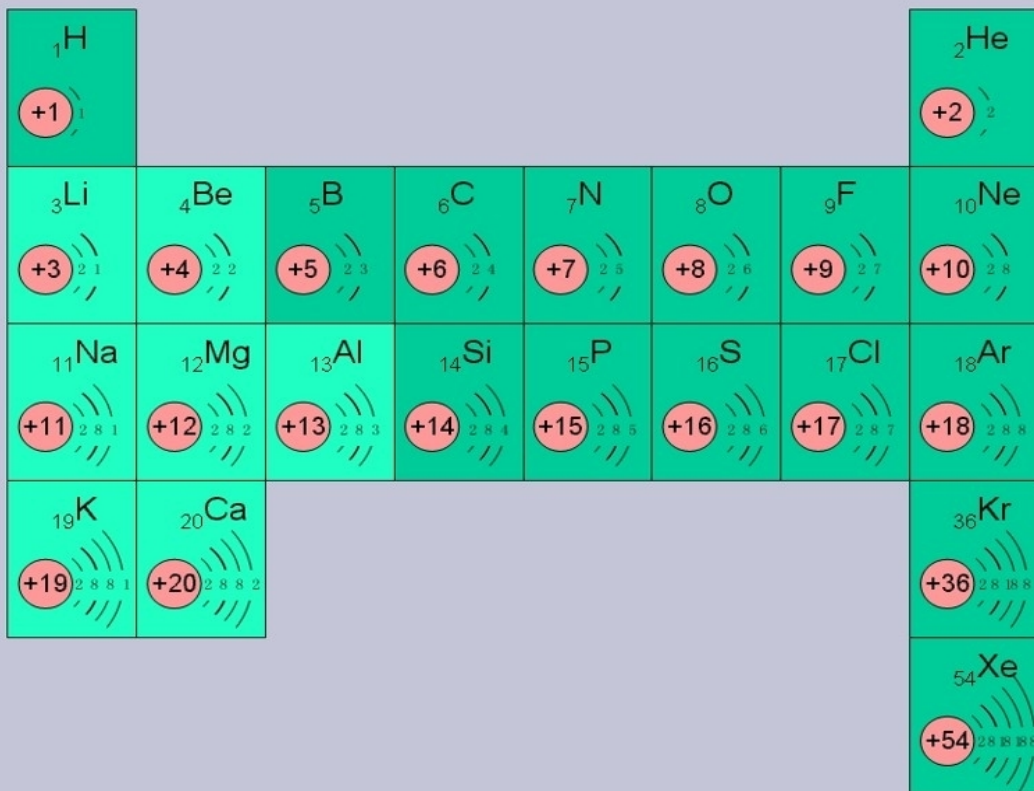
二、核外电子的排布规律

1. 各电子层最多容纳的电子数是 $2n^2$ 个(n 为电子层数)如: $n = 1$, 即K层最多容纳的电子数为 $2 \times 1^2 = 2$ 个; $n = 2$ 时, 即L层最多容纳的电子数为 $2 \times 2^2 = 8$ 个; $n = 3$ 时, 即M层最多容纳的电子数为 $2 \times 3^2 = 18$ 个; 以此类推。
2. 最外层电子数不超出8个 (K层为最外层时不超出2个)。
3. 次外层的电子数不超出18个, 倒数第三层的电子数不超出32个。

原子核外电子排布规律



部分元素的原子核外的电子排布示意图





第一节 原子构造

三、同位素

元素是具有相同核电荷数 (即质子数) 的同一类原子的总称。也就是说, 同种元素原子核中的质子数是相同的。

质子数相同, 而中子数不同的同种元素的几种原子, 叫做该元素的**同位素**。

氢的三种同位素

同位素原子量的计算:

氯元素的相对原子质量

$$= 34.969 \times 75.77\% + 36.966 \times 24.23\%$$

$$= 35.453$$



第一节 原子构造

三、同位素

氢的三种同位素

符号	名称	俗称	质子数	中子数	核电荷数	质量数
${}^1_1\text{H}$ 或H	氕	氢	1	0	1	1
${}^2_1\text{H}$ 或D	氘	重氢	1	1	1	2
${}^3_1\text{H}$ 或T	氚	超重氢	1	2	1	3

放射性同位素的用途



第一节 原子构造

放射性同位素的用途

有些同位素能够发出肉眼看不出的射线来，能够经过仪器来测知它的存在。这些射线的穿透力很强，能够使密封的摄影底片感光，这么的同位素叫做**放射性同位素**。

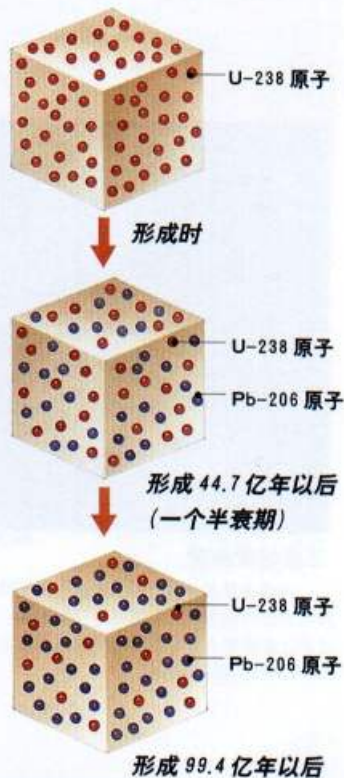
放射性同位素的化学性质和一般的元素一样。假如用一种元素的放射性同位素来替代某一化合物中的该元素，并不会变化这个化合物的化学性质，但这个化合物就有放射性了。利用对放射性的观察，便能够懂得这种元素的变化情况。用于这方面的放射性同位素叫做**同位素示踪原子**。



放射性同位素的用途

放射性岩石定年法

某些岩石，如花岗石和玄武岩，是在矿物处于岩浆（熔岩）晶体的时候形成的。如果在它们的形成时期把一定的放射性同位素结合进它们的结构，这些岩石的年龄就是可以确定的。为了确定可能已有几十亿年的岩石的年龄，只有那些半衰期极长的同位素（如铀-238）才适用。确定年代所依据的是对放射性同位素与它的稳定的衰变产物之间比例的测定。比例越低，岩石的年龄也就越长。



铀 / 铅定年法

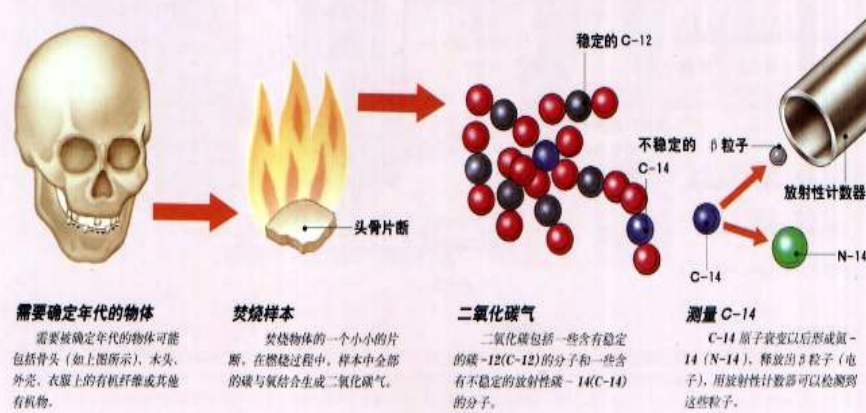
铀 238 (U-238) 的半衰期是 44.7 亿年，逐渐转变成稳定的铅-206 (Pb-206)。根据铀与铅之间的比例测定可以确定年代。

放射性碳定年法

放射性碳定年法是用来确定有机体源（这些物体来自于动物或植物）年代的一种方法。最远可以达到 70,000 年以前。这种方法依赖于所有的生命有机体都会在吸收碳原子的同时把放射性同

位素碳-14 (C-14) 吸收进它们的细胞这一事实。C-14 是由于宇宙射线撞击大气层中的碳化合物而产生的，因而在大气中形成了微量的但却是恒定不变的碳的比例。一旦有机体死亡以后，就不

再吸收任何形式的碳，而存在于体内的 C-14 就会因为放射性衰变而逐渐消失 (C-14 的半衰期是 5,730 年)。根据测定 C-14 占全部的碳的比例的多少可以确定物体的年代。



需要确定年代的物体

需要被确定年代的物体可能包括骨头（如上图所示）、木头、外壳、衣服上的有机纤维或其他有机物。

焚烧样本

焚烧物体的一个小小的片断，在燃烧过程中，样本中全部的碳与氧结合生成二氧化碳气。

二氧化碳气

二氧化碳包括一些含有稳定的碳-12 (C-12) 的分子和一些含有不稳定的放射性碳-14 (C-14) 的分子。

测量 C-14

C-14 原子衰变以后形成氮-14 (N-14)，释放出 β 粒子（电子），用放射性计数器可以检测到这些粒子。



第二节 元素周期律 元素周期表

一、元素周期律

经过对元素原子构造的认识，我们初步了解了原子核外电子的排布规律。为了研究以便，人们把元素按照核电荷数由小到大的顺序给元素编号，这个序号称为元素的*原子序数*。

1. 核外电子排布的周期性

2. 原子半径的周期性变化

3. 元素主要化合价的周期性变化

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/725121200323011330>