

JIETISILUYUFANGFA

解题 思路与方法

JIETISILUYUFANGFA

初中化学

马建丽 / 主编

北方妇女儿童出版社

目 录

基本概念和基本原理	1
元素及化合物	27
化学基本计算	58
化学实验	90

基本概念和基本原理

化学基本概念和原理的特点是：内容多，知识覆盖面广。它不仅是学习化学的基础，也是中考的重点内容。多以选择题和填空题为主。

重点、难点提示

一、物质的性质和变化



1. 物质的性质和变化

物质的变化包括物理变化和化学变化，两者既有区别又有联系。区别从宏观角度讲是指变化前后是否产生了新物质；从微观角度讲，对于由分子构成的物质，变化前后，是否变成了其他物质的分子。而化学变化过程中伴随的发光、放热、变色、放出气体、生成沉淀等现象却不能作为判断依据。两者之间的联系是物质在发生化学变化的过程中一定同时伴随发生物理变化，而物质在物理变化过程中却不一定发生化学变化。

物质的性质包括物理性质和化学性质，两者之间的区别是指物质的性质是否需要通过化学变化才能表现出来。物质的物理性质如颜色、状态、气味、熔点、沸点、密度、硬度、导电导热性、溶解性等等；化学性质如可燃性、氧化性、还原性、酸性、热稳定性、毒性等等。

2. 质量守恒定律

内容：参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和，质量守恒定律是化学上的一个基本定律，是自然界一切化学变化所遵循的普遍规律，

要从化学反应的实质上去认识质量守恒定律。

其微观实质是,在一切化学反应中,反应前后原子的种类没有改变,原子的数目没有增减,原子的质量也没有发生变化,所以反应前后各物质的质量总和必然相等。

因此,由分子构成的物质发生化学变化的过程可表示为:分子 $\xrightarrow{\text{分裂}}$ 原子
 $\xrightarrow{\text{重新组合}}$ 新的分子 $\xrightarrow{\text{聚集成}}$ 新物质。对于此过程,可归纳出以下结论:

不变	宏观	反应物和生成物的总质量不变
		元素种类不变
	微观	原子种类不变
		原子数目不变
变	宏观	物质种类一定改变
	微观	构成物质的微粒一定改变(变成构成新物质的微粒)
		可能变:分子总数可能改变。

3. 化学方程式

化学方程式是重要的化学用语,其书写及根据它的计算以质量守恒定律为依据。

定义:用化学式表示化学反应的式子。

书写原则:	①以客观事实为基础
	②遵守质量守恒定律
书写步骤:	①化学式:正确写出反应物及生成物的化学式
	②配平: { 依据(质量守恒定律) 方法(最小公倍数法或奇偶法等)
	③条件:点燃、△、高温等
	④箭号:↑或↓

意义: { ①表示了反应物、生成物及反应条件
 ②表示出反应物与生成物各物质间的质量比

4. 燃烧、爆炸、缓慢氧化、自然

概念:①燃烧:可燃物跟空气中的氧气发生的一种发光发热的剧烈的氧化反应。

物质燃烧的条件: { 跟氧气(空气)接触
 温度达到可燃物的着火点 } 同时满足

②爆炸:急速的燃烧发生在有限的空间内,就会在短时间内聚积大量的热,使气体体积迅速膨胀而引起爆炸。

(爆炸有物理变化的爆炸如锅炉的违章操作引起的爆炸等)

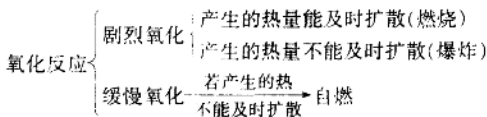
此处特指化学变化的爆炸。如 火药爆炸等。

③缓慢氧化:进行得很缓慢的氧化反应。

缓慢氧化不像燃烧剧烈,不发光,但放热。如 铁生锈、食物腐败、酒的酿造、动物呼吸等。

④自燃:由缓慢氧化引起的自发燃烧。如 白磷自燃。

它们的共同点是:都是氧化反应。关系如下:



5. 催化剂和催化作用

催化剂:在化学反应里能改变其它物质的化学反应速率,而本身的质量和化学性质在反应前后都没有改变的物质。

催化作用:催化剂在化学反应里所起的作用。

理解催化剂概念要注意以下几个问题:①改变反应速率包括加快和减慢两种②催化剂的质量和化学性质是在化学反应前后不改变,不包括化学反应中③催化剂不是唯一的,有些反应的催化剂可以为几种而且有些物质并不是专作催化剂④催化剂可重复使用。

6. 化学反应的基本类型

初中化学里,主要有化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应四种基本反应类型。

(1)化合反应:由两种或两种以上物质生成另一种物质的反应

特征: $A + B \rightarrow AB$ (A、B 可为单质也可为化合物)

例如: $S + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} SO_2$ (单质 + 单质 $\rightarrow$ 化合物)

$2CO + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2$ (单质 + 化合物 $\rightarrow$ 化合物)

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ (化合物 + 化合物 $\rightarrow$ 化合物)

两种以上物质生成一种物质: $2Cu + O_2 + H_2O + CO_2 \rightarrow Cu_2(OH)_2CO_3$

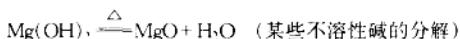
(2)分解反应:由一种物质生成两种或两种以上其它物质的反应

特征: $AB \rightarrow A + B$ (A、B 可为单质,也可为化合物)

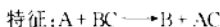
例如: $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ (氧化物的分解)

$CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2 \uparrow$ (某些盐的分解)

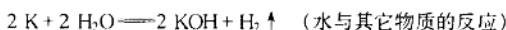
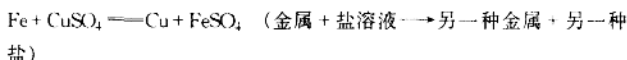
$H_2CO_3 \xrightarrow{\Delta} H_2O + CO_2 \uparrow$ (某些酸的分解)



(3) 置换反应: 一种单质跟一种化合物起反应, 生成另一种单质与另一种化合物的反应



例如: $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ (非金属单质 + 金属氧化物 $\longrightarrow$ 金属单质 + 非金属氧化物)

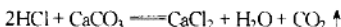


(4) 复分解反应: 两种化合物相互交换成分, 生成另外两种化合物的反应

常见类型如下: ① 酸 + 碱 $\longrightarrow$ 盐 + 水 (中和反应)



② 酸 + 盐 $\longrightarrow$ 新酸 + 新盐



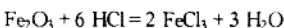
③ 碱 + 盐 $\longrightarrow$ 新碱 + 新盐



④ 盐 + 盐 $\longrightarrow$ 两种新盐



⑤ 碱性氧化物 + 酸 $\longrightarrow$ 盐 + 水



复分解反应发生的条件: 两种化合物在溶液中相互交换离子, 生成物中如果有沉淀析出, 气体放出或有水生成。

具体的是: ①、⑤中两种反应物至少有一种可溶;

②中盐类可溶或难溶, 但酸须可溶;

③、④中两类的反应物均可溶。

在初中化学中从得氧、失氧的角度可分为氧化反应和还原反应。在氧化还原反应中氧化剂被还原, 还原剂被氧化。

典型例题解析

【例 1】 下列变化中,属于化学变化的是 ()

- A. 铁生锈
B. 冰融化成水
C. 铜丝弯曲
D. 酒精挥发

【方法导引】 判断物质发生的变化是物理变化还是化学变化的根本依据是有无新物质生成。(B)(C)(D)选项均无新物质生成,是物理变化。(A)选项中铁生锈是铁与氧气、水等物质发生了一系列复杂的化学反应。

【答案】 A

【例 2】 下列变化一定不是物理变化的是 ()

- A. 石蜡熔化
B. 矿石粉碎
C. 碱式碳酸铜受热变黑
D. 电灯发光

【方法导引】 由题意可知,此题需判断哪一选项为化学变化。(A)选项是石蜡由固态变为液态,无新物质生成,是物理变化;(B)选项只是物质形状发生改变,也无新物质生成,不是化学变化;(D)选项电灯发光是电能转化为光能属于物理变化;(C)选项碱式碳酸铜受热变黑是生成了氧化铜的缘故,属于化学变化。

【答案】 C

【例 3】 下列关于物质的描述中,属于物理性质的是 ()

- A. 纸张能燃烧
B. 氧气在通常情况下没有颜色
C. 镁条燃烧时发出耀眼的白光
D. 铁生锈

【方法导引】 物质的物理性质与化学性质的区别是物质是否需要通过化学变化才能表现出来。(A)选项是纸张的化学性质。(C)选项描述的是镁条燃烧时伴随的现象。(D)选项描述的是化学变化。(B)选项描述的是氧气的颜色这一物理性质。

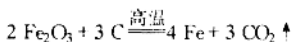
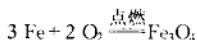
【答案】 B

【例 4】 下列化学方程式完全正确的是 ()

- A. $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
B. $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$



【方法导引】 依据化学方程式的书写原则和书写步骤(A)选项不符合客观事实,产物应是 Fe_3O_4 ; (B)选项生成物 CO_2 为气体,应标箭头“ $\uparrow$ ”; (D)选项也不符合客观事实,铁与盐酸反应生成亚铁盐 $FeCl_2$ 。(A)(B)(D)选项改正后应为:



【答案】 C

【例 5】 化学反应前后,下列各项中,肯定没有变化的是 ()

①原子数目②分子数目③元素种类④物质的总质量⑤物质的种类⑥原子的种类

A. ①③④⑤⑥

B. ①③④⑥

C. ①②⑥

D. ①③⑤

【方法导引】 依据质量守恒定律五个不变,二个变,一个可能变;上述所述内容②分子数目在化学反应前后可能改变;⑤物质的种类在化学反应前后一定改变,而①③④⑥各项在化学反应前后均不改变。

【答案】 B

【例 6】 要使可燃物燃烧,必须具备的条件是 ()

①可燃物必须粉碎 ②可燃物必须与氧气接触 ③可燃物必须达到着火点 ④可燃物必须遇明火

A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ②④

【方法导引】 ①可燃物粉碎,只是增大了可燃物燃烧时与氧气的接触面积,而与可燃物是否燃烧无关;④明火,不一定能达到可燃物的着火点

【答案】 C

【例 7】 有关燃烧的叙述正确的是 ()

A. 燃烧一定发光发热

B. 燃烧的产物只有一种

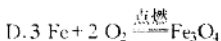
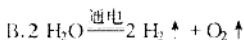
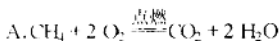
C. 燃烧一定产生火焰

D. 有的燃烧属于物理变化

【方法导引】通常说的燃烧指的是可燃物跟空气中的氧气发生的一种发光发热的剧烈的氧化反应。燃烧的产物不一定是一种,如石蜡燃烧后生成二氧化碳和水两种产物;燃烧也不一定产生火焰,如木炭燃烧无火焰,铁丝在氧气中燃烧也无焰。由定义知燃烧是一种氧化反应,而氧化反应属于化学变化即所有的燃烧都属于化学变化。

【答案】 A

【例 8】下列反应中,既属于化合反应,又属于氧化反应的是 ()



【方法导引】依据各反应类型的特征可判断(A)选项有氧参加,仅属于氧化反应;(B)选项属于分解反应;(C)选项属于置换反应;(D)选项既符合化合反应的特点又有氧参加,符合题意。

【答案】 D

【例 9】在化合、分解、置换、复分解四种基本反应中,可能生成氧化物的反应有 ()

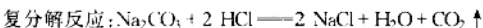
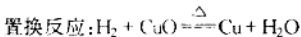
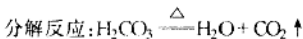
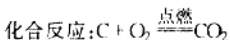
A. 1 种

B. 2 种

C. 3 种

D. 4 种

【方法导引】可以从各反应中举出符合题意的例子,来判断结果。



【答案】 D

重点、难点提示

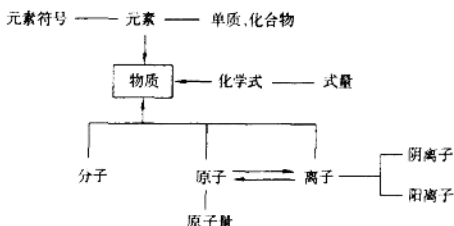
二、物质的组成和分类

1. 元素、元素符号

元素是具有相同核电荷数(即核内质子数)的一类原子的总称。从宏观角度来看,元素是组成万物的基本物质。

由于不同类原子的根本区别在于核内质子数不同,所以元素的种类是由核电荷数(即质子数)所决定的。核电荷数相同的原子或离子不管存在于单质或化合物中都属于同一种元素。元素是一个宏观概念,只论种类,不论个数。

元素符号是学习化学不可缺少的工具,是国际通用的化学用语。应注意元素符号的书写规范及掌握元素符号周围的数字分别代表的不同意义。



2. 构成物质的粒子

(1) 原子、相对原子质量:

原子是化学变化中的最小粒子。即原子在化学反应中不能再分。

原子是构成分子或直接构成物质的一种粒子,它是一个微观概念,即论种类又论个数。

原子有一定的大小和质量,原子之间有一定的距离,原子总在不断地运动着。

元素是一个宏观概念,而原子是一个微观概念,两者之间的区别与联系如下表:

名称	元 素	原 子
概念	是具有相同核电荷数(即质子数)的一类原子的总称	是化学变化中的最小粒子

区别	①是一个宏观概念,只论种类,不论个数 ②元素组成物质 ③化学变化中,元素种类不变	①是一个微观概念,既论种类,又论个数 ②原子构成分子,也可直接构成物质 ③化学变化中,原子的原子核不变,电子层结构改变
联系		

相对原子质量不是原子的实际质量,它是以一种碳原子(质子数和中子数均为6)质量的 $1/12$ 作为标准,其它元素的原子跟它相比所得的数值,是个相对值。相对原子质量是有单位的,为一。

(2)分子、化学式、相对分子质量

对于由分子构成的物质而言,分子是保持物质化学性质的最小粒子。

分子有一定的大小和质量,分子之间有一定的距离,分子总在不断运动。

分子也是个微观概念,与原子的区别和联系如下表:

粒子名称	分 子	原 子
概 念	是保持物质化学性质的最小粒子	是化学变化中的最小粒子
相同点	①都是微观粒子,有一定的质量和体积 ②粒子之间都有一定的距离 ③粒子都在不断地运动 ④同种粒子物质相同,不同种粒子性质不同	
不同点	①分子直接构成物质	①原子构成分子,也可直接构成物质 ②在化学反应中可以再分
联 系	原子是由原子核和核外电子构成,分子是由原子构成,分子比构成它的原子大	

化学式是用元素符号表示物质组成的式子。

相对分子质量是化学式中各原子的相对原子质量的总和,也是个比值。

物质的化学式表示的意义:

- (1)表示某种物质
- (2)表示某种物质是由哪些元素组成
- (3)对于由分子构成的物质,表示该物质分子的构成
- (4)表示某种物质组成各元素间的质量比
- (5)表示某种物质的相对分子质量

(3)离子、原子团

原子团是指在许多化学反应里作为整体参加,好像一个原子一样的原子集团,它是由两个或两个以上的不同种类的原子结合而成的,原子团不能单独构成物质,它只是化合物中的一部分。

常见的原子团有: NH_4^+ Cl^- Na^+ OH^- KClO_3 HNO_3 H_2SO_4 H_2CO_3 H_3PO_4

PO_4^{3-}
磷酸根

铵根

氢氧根

氯酸根

硝酸根

硫酸根

碳酸根

有些原子团形式相同,却不是同种原子团,如 KMnO_4 和 K_2MnO_4

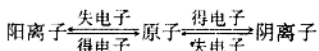
高锰酸根

锰酸根

离子是带电的原子或原子团。离子可直接构成物质。离子化合物即是由阴、阳离子直接构成。

书写离子符号时要注意与表示元素化合价数值的标号区分开。

在一定条件下,原子和离子之间的相互转化的关系如下:



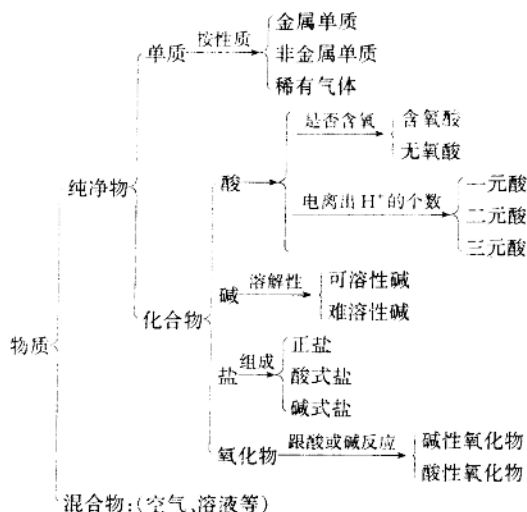
原子与离子的比较,如下表:

粒 子	结 构	电 性
原 子	核外电子数 = 核内质子数(即核电荷数)	不显电性
离 阳离子	核外电子数 < 核内质子数(即核电荷数)	带正电
子 阴离子	核外电子数 > 核内质子数(即核电荷数)	带负电

3. 物质的分类

根据物质组成和结构的不同,认识和区别各种物质需掌握物质分类的规律。

无机物的分类及依据如下:



(1) 纯净物和混合物：

纯净物和混合物是易混淆、相互对立的概念，其区别与联系如下表：

	纯净物	混合物
区别	①宏观组成：由一种物质组成 ②微观构成：由同种粒子构成 ③有固定的组成和性质	①宏观组成：由多种物质组成 ②微观构成：由多种粒子构成 ③无固定的组成和性质，各成分保持其原来的性质
联系	纯净物 $\xrightleftharpoons[\text{用过滤、结晶等方法分离}]{\text{多种物质简单混合}}$ 混合物	
实例	氢气、氯化钠、氧化镁等	粗盐、海水等

(2) 单质和化合物

根据纯净物的组成不同，纯净物又可分为单质和化合物。它们是按照其组成元素的种类进行分类的。

由同种元素组成的纯净物叫单质。根据单质的不同性质一般可分金属单质、非金属单质和稀有气体。

由不同种元素组成的纯净物叫化合物。根据化合物的组成和性质,可分为酸、碱、盐和氧化物。

含有氧元素的化合物不一定是氧化物。只有由两种元素组成,其中一种是氧元素的才是氧化物。

典型例题解析

【例 1】 指出下列符号中数字“2”的意义 ()

(1) H_2 (2) 2H (3) $\overset{+2}{\text{Ca}}$ (4) Mg^{2+} (5) 2CO_2

【方法导引】 化学用语中各数字所代表的意义主要有以下几种:

- (1) 元素符号前面的数字表示原子的个数
- (2) 元素符号右下角的数字表示一个分子中所含的原子个数
- (3) 元素符号正上方的数字表示该元素或原子团在化合物中的化合价
- (4) 元素符号右上角的数字表示该元素的离子所带的电荷数
- (5) 化学式前面的数字表示分子的个数
- (6) 离子符号前面的数字表示离子的个数

【答案】 (1) 表示一个氢分子是由 2 个氢原子构成的(或一个氢分子中含有 2 个氢原子) (2) 表示 2 个氢原子 (3) 表示钙元素在化合物中显 +2 价 (4) 表示每个(或一个)镁离子带 2 个单位的正电荷 (5) 前面的“2”表示 2 个二氧化碳分子,氧元素符号右下角的“2”表示一个二氧化碳分子中含有 2 个氧原子

【例 2】 在碳酸中含有 ()

- A. 氢、碳、氧三种元素
- B. 一个氢分子、一个碳原子、三个氧原子
- C. 二个氢原子、一个碳原子、三个氧原子
- D. 二个氢元素、一个碳元素、三个氧元素

【方法导引】 理解元素与原子的区别和联系是解答此题的关键,由题意知“碳酸”是指的宏观物质,因此要从宏观的元素角度来考虑,碳酸是由碳酸分子构成,碳酸分子是由氢原子、碳原子、氧原子构成,而且碳酸是纯净物,不可能含有构成氢气的氢分子,因此(B)、(C)选项是错误的;元素是个宏观概念,只论种类,不论个数,所以(D)选项是错误的。

【答案】 A

【例3】 下列说法中,错误的是 ()

- A. 分子是保持物质化学性质的一种粒子
- B. 物质都是由分子构成的
- C. 相对原子质量的国际单位制单位为一
- D. 分子、原子都在不断地运动着

【方法导引】 (A)选项叙述的是分子的概念,是正确的;(C)选项中相对原子质量虽然是个相对值,依然有单位为一,是正确的;(D)选项是分子、原子两种粒子的基本性质之一,是正确的。而(B)选项中构成物质的粒子有分子、原子、离子,并不都由分子构成,是错误的。

【答案】 B

【例4】 关于钠原子和钠离子的认识不正确的是 ()

- A. 它们的质子数相同
- B. 它们的电子层数不同
- C. Na 比 Na^+ 少 1 个电子
- D. Na 比 Na^+ 多 1 个电子

【方法导引】 Na 原子与 Na^+ 离子都同属于钠元素,所以它们的质子数相同,(A)选项正确;Na 原子失去最外层的一个电子后比 Na^+ 少一个电子层,所以它们的电子层数不同,选项(B)正确;由 Na 与 Na^+ 的转化可知,Na 比 Na^+ 多一个电子,所以(C)选项是不正确的。

【答案】 C

【例5】 下列粒子中,含有两种原子团的是 ()

- A. NH_4NO_3
- B. NaOH
- C. H_2SO_4
- D. CaCl_2

【方法导引】 理解原子团的概念并熟记一些常见的原子团,不难判断出(A)选项 NH_4NO_3 中含有 (NH_4) 铵根和 (NO_3) 硝酸根两种原子团

【答案】 A

【例6】 下列各组物质按单质、化合物和混合物顺序排列的是 ()

- A. 冰、生石灰、天然气
- B. 金刚石、烧碱、食盐水

C. 碘酒、纯碱、胆矾

D. 液态氧、盐酸、沼气

【方法导引】 熟练掌握单质、化合物、混合物的分类依据是解答此题的关键。

(A)选项中冰是化合物, (C)选项中碘酒是混合物, (D)选项中盐酸是混合物, 所以(A)、(C)、(D)均不符合题意要求的顺序, (B)选项中金刚石(C)为单质, 烧碱(NaOH)为化合物, 食盐水是食盐与水形成的混合物。

【答案】 B

重点、难点提示

三、核外电子排布的初步知识

1. 构成原子的粒子

原子是化学变化中的最小粒子, 但从结构层次上, 原子是可以再分的, 它是由居于原子中心的原子核和核外绕核作高速运动的电子构成, 原子核还可以再分, 是由质子和中子构成。

原子	{	原子核(带正电)	{	质子(带正电)
				中子(不带电)
		核外电子(带负电)		

在原子中, 核电荷数 = 核内质子数 = 核外电子数。原子不显电性。

相对原子质量 = 质子数 + 中子数

2. 核外电子的排布

原子中的核外电子在核外空间作高速运动。对于含有多个电子的原子, 所含的电子的能量并不相同, 能量低的, 通常在离核近的区域运动; 能量高的, 通常在离核远的区域运动。根据电子运动的区域不同, 为了便于说明问题, 通常用电子层来表明运动着的电子离核远近的不同。可以看做电子是在能量不同的电子层上运动的。能量最低、离核最近的叫第一层, 能量稍高, 离核稍远的叫第二层, 由里往外依次类推, 叫三、四、五、六、七层。

核外电子的分层排布可用原子结构示意图来表示, 需掌握原子结构示意图中各部分的意义及排布规律。

3. 原子结构与元素性质

金属元素的原子最外层电子数目一般少于 4 个, 在化学反应中, 易失去最外层电子使次外层变成最外层, 达到 8 个电子的稳定结构。

非金属元素的原子最外层电子数目一般多于或等于4个,在化学反应中,易获得电子,使最外层达到8个电子的稳定结构。

稀有气体元素原子的最外层电子数都为8个(氦为2个),比较稳定,一般不与其他物质发生化学反应。

由此可见,元素的性质特别是化学性质与原子的最外层电子数密切相关。

4. 离子化合物和共价化合物

金属元素的原子、非金属元素的原子最外层的电子数通常都没有达到8个电子的相对稳定结构。由此,在一定条件下,金属元素的原子和非金属元素的原子或不同非金属元素的原子,都有通过失去电子、获得电子或共用电子对而使双方最外层都达到相对稳定结构的趋势,这种趋势便引起原子间的相互作用,从而形成离子化合物或共价化合物。

离子化合物是由阴、阳离子相互作用而构成的化合物。

共价化合物是以共用电子对形成分子的化合物。

5. 元素的化合价

元素的化合价是元素的原子在形成化合物时表现出来的一种性质。它是一个宏观概念。

单质里元素的化合价为零。化合物里元素化合价的规定如下表:

	化合价的数值	正 价	负 价
离子化合物	一个原子得失电子的数目	失去电子的原子显正价	得到电子的原子显负价
共价化合物	一个原子与其他原子形成共用电子对的数目	电子对偏离的原子显正价	电子对偏向的原子显负价
不论是离子化合物还是共价化合物,其正、负化合价的代数和均为零。			

典型例题解析

【例7】已知氟元素的原子结构示意图为 $\text{(+9)}\text{2}^7$, 试根据以下各元素的原子

结构示意图判断与氟元素化学性质最相似的是

()