

依据最新义务教育课程标准编写

ZHONGXUE KAODIAN SUJI SUCHA XILIE CONGSHU

中学考点速记速查系列丛书

田元庆 编著

郭林 编写

王高进 卢燕瑛 编审



中学化学 记忆表

STUDENTS

ZHONGXUE HUAXUE ZHISHI JIYIBIAO

本丛书是依据“2013年新课标”，为了更好地满足广大考生学习而编辑整理成的。在学习的过程中，很多的知识点是需要通过记忆来掌握的，无论我们的教育怎么改革都不能脱离这一事实。知识源于积累，积累源于有效的记忆，希望该丛书能够成为广大考生的良师益友。

成都时代出版社



依据最新义务教育课程标准编写

ZHONGXUE KAODIAN SUJI SUCHA XILIE CONGSHU
中学考点速记速查系列丛书

中学化学 知识记忆表

田元庆 编著
郭 林 编写
王高进 卢燕瑛 编审

王高进 王小娟 卢燕瑛 白 杰 毛跃飞 乔 阳
乔志强 刘丽萍 刘 鉴 张春红 卓 俐
杨君兰 郭 林 贾灵旺 蒯国健
(排名以姓氏笔画为序)

成都时代出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学化学知识记忆表/田元庆编著. ——成都: 成都时代出版社, 2013. 1

(中学考点速记速查系列丛书)

ISBN 978-7-5464-0554-4

I. ①中… II. ①田… III. ①中学化学课—初中—教学参考资料
IV. ①G634. 83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 135605 号

中学化学知识记忆表

ZHONGXUE HUAXUE ZHISHI JIYIBIAO

编 著 田元庆

出 品 人	段后雷 罗 晓
责任编辑	李 林
封面设计	何东琳
版式设计	成都完美科技有限责任公司
责任校对	许 延
责任印制	干燕飞
出版发行	成都时代出版社
电 话	(028) 86619530 (编辑部) (028) 86615250 (发行部)
网 址	www.chengdusd.com
印 刷	呼和浩特市新城区苏虎街实验小学印刷厂
规 格	880mm×1230mm 1/32
印 张	3.25
字 数	130 千字
版 次	2013 年 1 月第 1 版
印 次	2014 年 1 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5464-0554-4
定 价	15.8 元

著作权所有·违者必究。

本书若出现印装质量问题, 请与工厂联系。电话: (0471) 69244792

目 录

第一章 认识物质	(1)
第一节 物质的组成和结构	(1)
第二节 物质的分类	(5)
第三节 表示物质的化学式	(9)
第四节 从定量的角度认识纯净物——根据化学式计算	(10)
第二章 物质的变化和性质	(13)
第一节 物质的变化	(13)
第二节 化学反应基本类型	(15)
第三节 质量守恒定律	(16)
第四节 化学反应的表示方式——化学方程式	(17)
第五节 初中阶段重要的反应规律	(18)
第六节 根据化学方程式计算	(21)
第三章 身边的化学物质	(25)
第一节 空气的成分	(25)
第二节 氧气	(27)
第三节 水和氢气	(29)
第四节 碳单质	(32)
第五节 碳的氧化物	(34)
第六节 金属	(36)
第七节 溶液	(39)
第八节 酸碱盐	(45)
第四章 化学与社会发展	(53)
第一节 化学与能源	(53)
第二节 化学与材料	(57)



第三节 化学与健康	(62)
第四节 化学与环境	(66)
第五章 科学探究	(69)
第一节 常用实验仪器和基本操作	(69)
第二节 气体的制取、净化和验证	(77)
第三节 混合物的分离提纯	(84)
第四节 几种离子的常用检验方法	(87)
第五节 配制一定质量分数的溶液	(89)
第六节 实验设计与评价	(91)
附 录	(92)
附录 1 常见元素和原子团的化合价	(92)
附录 2 初中化学常见物质的化学式	(93)
附录 3 常见物质的颜色状态	(94)
附录 4 初中化学常见的化学反应方程式	(95)
附录 5 化学之最	(98)
附录 6 常见可燃物的着火点	(98)
附录 7 初中化学常用计算公式	(99)
附录 8 部分酸、碱、盐的溶解性表	(100)

第一章 认识物质

第一节 物质的组成和结构

一、元素

具有相同核电荷数(即质子数)的一类原子总称元素。

基本
概念

1. 原子的核电荷数(即核内质子数)决定原子或离子的元素种类。
如; Fe 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} , 它们的核电荷数相同, 所以同称铁元素。

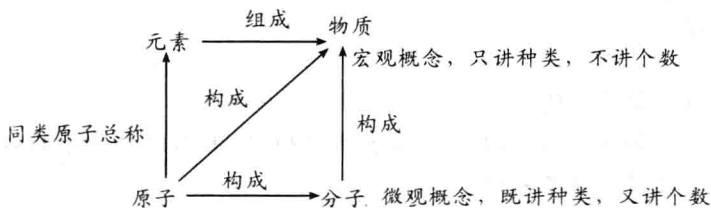
2. 元素、物质都是宏观概念, 只描述种类, 不描述个数。
例如: 不能说“水是由二个氢元素和一个氧元素组成”。

3. 具有相同核电荷数的粒子不一定是同种元素。

例如: 下列粒子有相同的核电荷数:

- (1) H_2 和 He (2) CO 、 N_2 和 Si (3) O_2 、 S 和 S^{2-}
(4) OH^- 和 F

宏观的物质、元素与微观的分子、原子之间的关系



二、构成物质的粒子	
构成物质的粒子有分子、原子、离子,它们都是微观概念,既可以表示种类又可以表示个数。	
分子	
分子是保持物质化学性质的一种粒子。	
基本 概念	分子的粒子属性: ①分子很小; ②分子在不停地做无规则运动,而且温度越高,分子运动越剧烈; ③分子之间有间隔,气体物质分子间间隔远大于固、液体物质分子间间隔。
	分子是构成物质的一种粒子。 ①每一种分子只能构成相应的一种物质。例如,O_2分子只能构成氧气,H_2O分子只能构成水。 ②由同种分子构成的物质属于纯净物,由不同种分子构成的物质属于混合物。
	分子的构成: 所有分子都是由原子构成的,其中由同种元素的原子构成的分子属于单质分子,例如:O_2分子属于单质分子;由不同种元素的原子构成的分子属于化合物分子。例如:CO_2分子属于化合物分子。
	分子与物质的性质: 由同种分子构成的物质化学性质相同,由不同种分子构成的物质化学性质不相同。
	分子与物质的变化: 分子改变的变化是化学变化,分子不改变的变化是物理变化。

原子

原子是化学变化中的最小粒子。

化学变化的过程实质上是一个以原子为最小的结构单位,进行的原子之间的重新组合过程。

分子和原子的根本区别在于:化学变化中分子改变,原子不改变。

分子和原子的共同点:

1. 原子像分子一样,也能够直接构成物质。初中阶段认为由原子构成的物质有金属、稀有气体、金刚石和石墨;

2. 原子像分子一样,也具有粒子的基本属性:

①原子很小;

②原子在不停地做无规则运动;

③原子之间也有间隔。

分子和原子的相关之处:所有的分子都是由原子构成的。如:
 CO_2 分子是由一个碳原子和两个氧原子构成的。

原子的
结构

原子 $\left\{ \begin{array}{l} \text{原子核} \left\{ \begin{array}{l} \text{质子(带正电)} \\ \text{中子(不带电)} \end{array} \right. \\ \text{核外电子(带负电)} \end{array} \right.$

由于原子中,核电荷数=质子数=核外电子数,所以原子不显电性。

原子的
质量

原子虽然很小,但也有一定的质量。由于电子的质量仅为一个质子或一个中子质量的 $1/1836$,所以原子的质量主要集中在原子核上。国际上一致用 $\text{C}-12$ 原子质量的 $1/12$ 作为标准,其他原子的质量与该标准相比较所得的比值来衡量原子的质量,即相对原子质量。

$$\text{相对原子质量} = \frac{\text{原子的质量(kg)}}{\frac{\text{C-12 原子的质量(kg)}}{12}} \approx \text{质子数} + \text{中子数}$$

其他

同种元素的原子,核电荷数(质子数)一定相同。



离子

离子是带电的原子或原子团。

离子由原子经过得失电子形成。

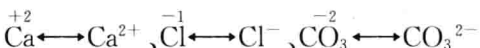
原子 $\xrightarrow{\text{失去电子}}$ 阳离子 (质子数 > 电子数 带正电)

原子 $\xrightarrow{\text{得到电子}}$ 阴离子 (质子数 < 电子数 带负电)

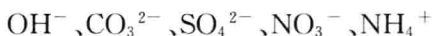
基本概念

离子符号的书写: 在元素符号的右上角标注离子所带电荷的数量和电性。如: Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 S^{2-} 、 SO_4^{2-} 等。

离子所带的电荷的数量和性质, 除了可以依据原子形成离子时的得失电子情况确定之外, 还可以根据元素的化合价获悉。如:



初中阶段需要记住的几个原子团式的离子:

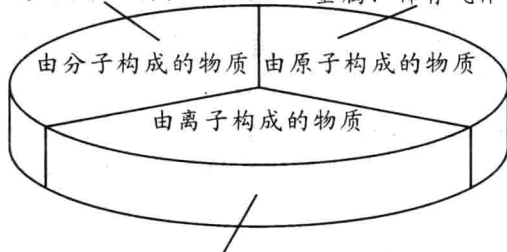


构成物质的微粒

分子、原子和离子都是构成物质的微粒, 都能够直接构成物质。初中阶段某种物质是由何种微粒构成的, 一般可以借助下图进行判断:

常见的有: 大多数非金属单质

大多数非金属氧化物和酸 金属、稀有气体、金刚石和石墨



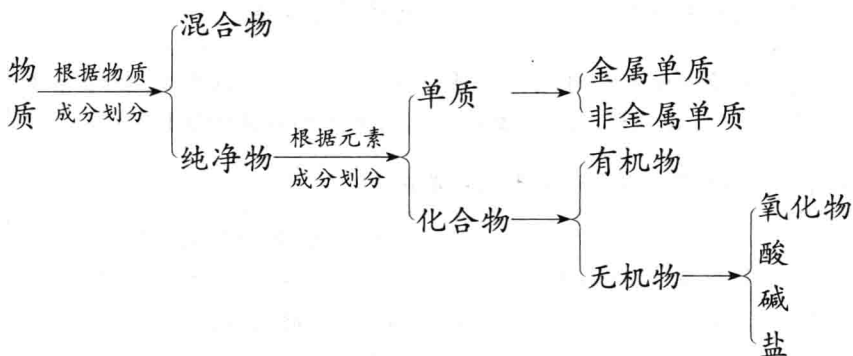
结构特点: 阴阳离子共同构成

组成特点: 一般由金属元素和非金属元素共同组成

常见的有: 金属氧化物、碱和盐

第二节 物质的分类

知识框架



混合物和纯净物

	混合物	纯净物
定义	由不同种物质组成,且各成分之间不发生化学反应。	由同种物质组成。
宏观区别	物质成分复杂。	物质成分单一。
微观区别	不同种分子构成(由分子构成的物质)。	同种分子构成(由分子构成的物质)。
表达式	不能用固定的化学式表示。	能用固定的化学式表示。
联系	纯净物 $\xrightleftharpoons[\text{分离、提纯}]{\text{简单混合}}$ 混合物	
注意	①混合物的物质成分是复杂的,但元素成分有可能是单一的。如: O_2 和 O_3 的混合气、红磷和白磷的混合物。 ②结晶水合物由于有固定的组成和结构,属于纯净物。如:胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。	

单质和化合物			
	单质	化合物	
定义	由同种元素组成的纯净物。	由不同种元素组成的纯净物。	
共同点	都属于纯净物。		
区别	宏观	元素成分单一。	元素成分复杂。
	微观	分子中含有同种元素的原子(由分子构成的物质)。	分子中含有不同种元素的原子(由分子构成的物质)。
联系	二者可以通过化学变化相互转化。		
分类	①金属单质,如 Fe、Cu。 ②非金属单质,如氧气、氮气。	①有机物,如:甲烷、乙醇。 ②氧化物,如:水、二氧化碳。 ③酸,如:硫酸、氢氯酸。 ④碱,如:氢氧化钠、氢氧化钙。 ⑤盐,如:氯化钠、碳酸钙。	
注意	①只含有一种元素的物质不一定是纯净物,也就不一定是单质。例如,氧气和臭氧的混合物、红磷和白磷的混合物。 ②一种元素不一定只形成一种单质,例如,含有碳元素的单质有金刚石、石墨等。 ③原子团不属于化合物,只是化合物结构中的一部分。		
氧化物和含氧化合物			
	氧化物	含氧化合物	
定义	由氧元素和另外一种元素组成的化合物。	含有氧元素的化合物。	
相同点	都含氧元素,都属于化合物。		
区别点	只含有两种元素。	至少含有两种元素。	
相关点	含氧化合物包括氧化物。		
实例	CuO、H ₂ O、CO ₂ 、P ₂ O ₅ 等	H ₂ O、KMnO ₄ 、KClO ₃ 等	

酸

定义	电离时产生的阳离子全都是 H^+ 的化合物。 ①酸属于化合物； ②酸电离时产生的特征离子是 H^+ (阳离子全都是 H^+)； ③酸电离时产生的阴离子统称为酸根离子，不同的酸区别于电离时产生的酸根离子不同。
分类	按照酸根中是否含有氧元素将酸分为含氧酸和无氧酸。 含氧酸如 H_2SO_4、H_2CO_3；无氧酸如：HCl、H_2S。
命名	含氧酸一般命名为“某酸”，如 H_2SO_4 命名为“硫酸”，H_2CO_3 命名为“碳酸”(HNO_3 例外，命名为“硝酸”)； 无氧酸一般命名为“氢某酸”，如 H_2S 命名为“氢硫酸”，HCl 命名为“氢氯酸”。

碱

定义	电离时产生的阴离子全都是 OH^- 的化合物。 ①碱属于化合物； ②碱电离时产生的特征离子是 OH^- (阴离子全都是 OH^-)； ③碱电离时产生的阳离子是金属离子(或 NH_4^+)，不同的碱区别于电离时产生的金属离子不同。
分类	初中阶段往往按照溶解性，将碱类物质分为可溶性碱和难溶性碱： 可溶性碱：$NaOH$、KOH、$Ba(OH)_2$、$Ca(OH)_2$。 难溶性碱：除上述可溶性碱之外的其他碱类物质。
命名	碱类物质一般命名为“氢氧化某”，如 $NaOH$ 命名为“氢氧化钠”，$Ca(OH)_2$ 命名为“氢氧化钙”。

盐

定义	电离时产生金属离子和酸根离子的化合物。 ①盐属于化合物； ②盐电离时既能产生金属离子(或 NH_4^+)，又能产生酸根离子。
----	--



分类	初中阶段对盐的分类有两种标准。 ①按照盐中的酸根离子或者金属离子分类,例如:将含硫酸离子的盐称为硫酸盐,将含硝酸根离子的盐称为硝酸盐,将含钙离子的盐称为钙盐,将含钠子的盐称为钠盐。 ②按照盐中的酸根是否含有氧元素,将盐分为含氧酸盐和无氧酸盐。例如 Na_2CO_3 属于含氧酸盐,NaCl 属于无氧酸盐。
命名	含氧酸盐命名为“某酸某”,如 Na_2SO_4 命名为“硫酸钠”;无氧酸盐命名为“某化某”,如 BaCl_2 命名为“氯化钡”。
无机化合物和有机化合物	
定义	有机化合物:一般泛指含有碳元素的化合物为有机化合物,简称为有机物(除 CO、CO_2 和含有碳酸根的化合物),例如:CH_4、$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 等。 无机化合物:一般泛指不含碳元素的化合物为无机化合物,简称为无机物(包括 CO、CO_2 和含有碳酸根的化合物),例如:NaCl、CaCO_3 等。

第三节 表示物质的化学式

化学式是用元素符号表示物质组成的式子。由分子构成的物质其化学式又称为分子式。

意义	①宏观层面:表示某种纯净物及其元素组成;
	②微观层面:由分子构成的物质,其化学式还可以表示该物质的一个分子及分子构成;
	③延伸层面:通过化学式还可以知道物质所属的类别。 例如:水的化学式为 H_2O ,通过水的化学式可以知道:

- | |
|-----------------------------|
| ①宏观层面:表示水由氢、氧两种元素组成; |
| ②微观层面:每个水分子是由两个氢原子和一个氧原子构成; |
| ③延伸层面:水属于氧化物。 |

书写化学式

书写单质的化学式	①由双原子分子或多原子分子构成的单质,如: 氧气 O_2 氢气 H_2 氮气 N_2 氯气 Cl_2 臭氧 O_3 富勒烯 C_{60}
	②稀有气体单质的化学式用元素符号表示,如: 氦气 He 氖气 Ne 氩气 Ar
	③金属单质的化学式用元素符号表示,如: 镁条 Mg 铁片 Fe 铝粉 Al 铜丝 Cu
	④固态非金属单质的化学式习惯上用元素符号表示,如: 硫磺 S 红磷 P 石墨 C 高纯硅 Si

化合价	1. 化合价是一种元素的化学性质,该性质外在表现为不同元素的原子之间按照一定的原子个数比相化合;
	2. 化合价的表示方式: $+n$ 或 $-n$ (n 为小于 8 的整数);
	3. 化合价规则:
	①任何化合物中各元素正负化合价的代数和为零;
	②单质中元素的化合价为零。

4. 一种元素不一定只有一种化合价,如铁元素有 $+2$ 、 $+3$ 两种价态。同一化合物中同种元素的化合价也不一定相同,如 NH_4NO_3 中的氮元素呈现 -3 和 $+5$ 两种价态。

5. 要记住一些常见元素和原子团的化合价(见附录 1)。

书写化合物的化学式	书写步骤	
	“一排”:一般正价元素在左,负价元素在右。	AlO
	“二标”:在元素符号上方标出化合价。	$\overset{+3}{\text{Al}}\overset{-2}{\text{O}}$
	“三角码”:依据正负化合价代数总和为零,通过正负价态数值的最小公倍数,确定下角标。	Al_2O_3
	“四检查”:检查正负化合价代数总和是否为零。	

第四节 从定量的角度认识纯净物 ——根据化学式计算

一、相对分子质量:化学式中各原子的相对原子质量的总和。

以化合物 A_mB_n (A、B 分别代表两种不同的元素, m 、 n 分别代表化学式中两元素的下角标) 为例:

A_mB_n 的相对分子质量 = A 的相对原子质量 $\times m$ + B 的相对原子质量 $\times n$

例 1 计算 NH_4NO_3 的相对分子质量

NH_4NO_3 的相对分子质量 = $14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3 = 80$

例 2 计算 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的相对分子质量

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的相对分子质量 = $(14 + 1 \times 4) \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 132$

例 3 计算 $2\text{H}_2\text{O}$ 的相对分子质量总和

$2\text{H}_2\text{O}$ 的相对分子质量总和 = $2 \times (1 \times 2 + 16) = 36$

注意:要注意根据化学式的涵义,区分清楚元素符号的下标,原子团的下标以及化学式前的化学计量数所描述的对象的不同;

元素符号的下标:描述 1 个分子中的某原子个数;

原子团的下标:描述 1 个分子中的某种原子团的个数;

化学式前的化学计量数:描述分子的个数。

二、化合物中某种元素的质量分数是指化合物中某种元素的质量占整体化合物质量的百分比。以化合物 A_mB_n 为例:

$$\begin{aligned} A \text{ 元素的质量分数} &= \frac{A \text{ 的相对原子质量} \times m}{A_mB_n \text{ 的相对分子质量}} \times 100\% \\ &= \frac{A \text{ 的相对原子质量} \times m}{A \text{ 的相对原子质量} \times m + B \text{ 的相对原子质量} \times n} \times 100\% \end{aligned}$$

例题 已知硝酸铵【 NH_4NO_3 】和尿素【 $CO(NH_2)_2$ 】是农业生产中两种常用的氮肥。请通过计算回答下列问题:

①购买等量的两种化肥,哪一种化肥肥效较高?

$$\text{解: 硝酸铵中 N 元素的质量分数} = \frac{14 \times 2}{14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3} \times 100\% = 35\%$$

$$\text{尿素中 N 元素的质量分数} = \frac{14 \times 2}{12 + 16 + (14 + 1 \times 2) \times 2} \times 100\% \approx 46.75\%$$

答:尿素肥效较高。

②若要购买 15kg 尿素,其中含有氮元素多少千克?

$$\text{解: } 15\text{kg 尿素中的 N 元素质量} = 15\text{kg} \times 46.7\% = 7\text{kg}$$

答:15kg 尿素中含有氮元素 7kg。

③农资商店尿素已经售完,但硝酸铵还有存货。

问:需要购买多少硝酸铵才能与上述 15kg 尿素肥效相当?

解:设: x kg 硝酸铵与上述 15kg 尿素含氮元素质量相等

$$x \text{ kg} \times 35\% = 15\text{kg} \times 46.7\%$$

$$\text{得 } x = 20\text{kg}$$

答:需要购买 20kg 硝酸铵才能与上述 15kg 尿素肥效相当。

说明:①计算时首先要明确化合物中某种元素的质量分数的涵义,其次要理清元素的质量分数(比例)、元素的质量(部分)以及化合物的质量(整体)三者之间的计算关系。②要建立的观念是:任何化合物中的任意一种元素在化合物中所占的比例都是某一个定值。

三、化合物中不同元素之间的质量比。以化合物 A_mB_n 为例:

$$\frac{A \text{ 元素的质量}}{B \text{ 元素的质量}} = \frac{A \text{ 元素的质量分数}}{B \text{ 元素的质量分数}} = \frac{A \text{ 的相对原子质量} \times m}{B \text{ 的相对原子质量} \times n}$$

例1 三聚氰胺(化学式为 $C_3H_6N_6$)是一种化工原料,有轻微毒性,计算三聚氰胺中碳、氢、氮元素的质量比。

解: $C_3H_6N_6$ 中碳、氢、氮元素的质量比

$$= (12 \times 3) : (1 \times 6) : (14 \times 6) = 6 : 1 : 14$$

答:三聚氰胺中碳、氢、氮元素的质量比为 6 : 1 : 14。

例2 某氮的氧化物中,氮与氧的质量比为 7 : 4,求该氧化物的化学式。

解:设氮的氧化物为 N_xO_y

$$\frac{7}{4} = \frac{x \times 14}{y \times 16} \quad \text{解得} \quad \frac{x}{y} = \frac{2}{1}$$

答:氮的氧化物的化学式为 N_2O 。

例3 R 元素的氧化物中,R 元素占 70%,且 R 与氧的相对原子质量之比为 7 : 2,求该氧化物的化学式。

解:设:氧化物的化学式为 R_xO_y

$$\frac{70\%}{1-70\%} = \frac{x \times R \text{ 的相对原子质量}}{y \times \text{氧的相对原子质量}}$$

$$\frac{7}{3} = \frac{x}{y} \times \frac{7}{2} \quad \text{解得} \quad \frac{x}{y} = \frac{2}{3}$$

答:氧化物的化学式为 R_2O_3 。

例4 某氧化物 R_2O_5 中,R 元素与氧元素质量比为 31 : 40,求:R 元素的相对原子质量。

解:

$$\frac{31}{40} = \frac{2 \times R \text{ 的相对原子质量}}{5 \times 16}$$

解得 R 的相对原子质量 = 31

答:R 元素的相对原子质量为 31。

从定量的角度认识纯净物的几个特点:

①纯净物中的各元素之间都有固定的原子个数比;(化合价的外在表现)

②纯净物中任何一种元素都有某一个固定的质量分数;

③纯净物中的各元素的质量比都是某个固定的比值。