

化 学

(试用教材)

山西省中等卫校教材编写组

一九七七年十二月

前 言

在英明领袖华主席抓纲治国战略决策指引下，全国形势一派大好。为了适应社会主义革命和社会主义建设新跃进的需要，在局党委领导下，组织了省中等卫校教材编写组，编写了以医士专业为主的通用教材。

为使这些教材适应教育革命形势发展的需要，编写组的同志们高举毛主席的伟大旗帜，深揭猛批“四人帮”篡改毛主席的教育方针，破坏教育革命的罪行；以毛主席的革命路线为指针，大破唯心论和形而上学，坚持理论联系实际的原则，坚持“预防为主”方针和中西医结合道路。教材内容力求少而精，体现当前科学发展的新成就和本省的特点。写出初稿之后，又经各中等卫校专业教师和有关人员进行了修改审定。

在编写过程中，由于我们对马列主义、毛泽东思想学习不够，对毛主席的教育革命思想理解不深，对兄弟院校的经验学习不够，教材内容中还可能有不少缺点错误，希望同志们提出批评指正。

本教材由 山西省晋中卫生学校化学教研组 合编
山 西 省 中 医 学 校 化 学 教 研 组

山西省中等卫校教材编写组

一九七七年十二月

绪 言

世界是由物质组成的。物质是在不断运动的。所谓物质就是“作用于我们的感官而引起感觉的东西，物质是我们通过感觉感知的客观实在”。空气、水、煤等等都是自然界具体的物质。为了认识自然和改造自然，我们必须研究物质的运动。毛主席教导我们：“人的认知物质，就是认识物质的运动形式，因为除了运动的物质以外，世界上什么也没有，而物质的运动则必取一定的形式。”

物质的运动形式是多种多样的。例如，机械的、物理的、化学的、生命的以及社会的。日常生活中我们知道许多物理的、化学的运动形式，水加热到 100°C 就会沸腾，变成水蒸气，而在 0°C 时水又结成了冰。水由液态变成了气态或固态，或由固态变成液态。虽然水的形态发生了变化，但并没有生成新的物质。象这样只改变了物质形态，而没有生成新物质的变化叫做物理变化。如果铁生锈，情况就不同了，这时不仅外表形态发生了改变，而且铁的本质也发生了改变，产生了新的物质（铁锈）。这种有新物质生成的变化叫化学变化。日常生活中见到的，木材和煤的燃烧，生石灰加水放出大量的热变成熟石灰等，都属于化学变化。在化学变化中，不仅有质的变化，而且还往往伴有发热、发光等现象。

物质的变化与物质的性质有关。不同物质有不同的性质。如食盐是咸的，糖是甜的等。凡不经过化学变化就表现出来的性质叫做物理性质。例如：物质的颜色、气味、状态、熔点、沸点、硬度等。而物质在发生化学变化时才能表现出来的性质叫化学性质。如铁能生锈，煤可燃烧等。

化学是研究物质的本性及其变化的科学。具体说：化学是研究物质的组成结构，性质和变化以及伴随这些变化而发生的各种现象的一门自然科学。化学和医学有着密切的关系。例如人体的一切生理现象和病理现象都与体内化学变化有关。应用药物防治疾病，就需要了解它们的性质以及在人体内可能发生的化学变化。临床检验，中草药有效成份的提取以及放射性同位素在医学上的应用等都需要一定的化学知识。因此，化学是现代医学科学的一门重要基础课。

在本课程的教学上要使学生掌握必要的化学知识和基本的操作技能，以奠定学习医学课程的基础；通过学习，努力学会运用辩证唯物主义的观点、方法提高分析解决问题的能力，养成严谨的科学态度。

“实践的观点是辩证唯物论的认识论之第一的和基本的观点”。实践、认识、再实践、再认识，通过这样循环往复的过程，人们对客观现实的认识一次又一次地深化。这是研究一门科学的唯一正确的途径，也是研究化学的唯一正确途径。

学习本课程必须批判机械唯物论，树立对立统一的辩证观点。自然界物质的变化，主要是由于物质内部矛盾的发展。内因是变化的根据，外因只是变化的条件。这是了解

目 录

绪 言	(1)
第一章 化学的基本概念	(1)
第一节 原子——分子学说	(1)
第二节 化学反应方程式	(6)
第三节 无机物分类	(8)
第四节 当量、克当量、毫克当量	(13)
第二章 物质结构与元素周期表	(17)
第一节 原子结构	(17)
第二节 元素周期律与元素周期表	(19)
第三节 分子的形成	(21)
第四节 氧化——还原反应	(24)
第三章 水和溶液	(26)
第一节 水	(26)
第二节 溶液的概念	(27)
第三节 溶液的浓度	(28)
第四节 溶液渗透压	(31)
第四章 电解质溶液	(34)
第一节 电解质溶液的概念	(34)
第二节 酸、碱、盐的电离	(37)
第三节 弱电解质的电离平衡	(39)
第四节 溶液的酸、碱性	(41)
第五节 缓冲溶液	(43)
第六节 盐类的水解	(44)
第五章 胶体溶液	(47)
第一节 分散系	(47)
第二节 胶体溶液的性质	(48)
第三节 高分子化合物溶液	(49)
第六章 烃	(55)
第一节 有机化学的概念	(55)
第二节 开链烃	(59)
第三节 环烃	(67)
第七章 醇、酚、醚	(73)
第一节 醇和酚	(73)
第二节 醚	(79)

第八章 醛、酮、羧酸	(81)
第一节 醛、酮.....	(81)
第二节 羧酸.....	(83)
第九章 酯、油脂	(91)
第一节 酯.....	(91)
第二节 油脂.....	(92)
第三节 类脂.....	(94)
第十章 胺、酰胺	(96)
第一节 胺.....	(96)
第二节 酰胺.....	(98)
第十一章 杂环化合物和生物碱	(102)
第一节 杂环化合物.....	(102)
第二节 生物碱.....	(104)
第十二章 糖类	(107)
第一节 单糖.....	(107)
第二节 双糖.....	(112)
第三节 多糖.....	(114)
第四节 甙.....	(115)
第十三章 氨基酸、蛋白质	(117)
第一节 氨基酸.....	(117)
第二节 蛋白质.....	(122)
化学实验	(127)
实验一 基本操作.....	(127)
实验二 碱、酸、盐的性质.....	(129)
实验三 氧气制备和性质.....	(131)
实验四 溶液配制和稀释.....	(133)
实验五 盐的水解和缓冲作用.....	(133)
实验六 结晶和蒸馏.....	(134)
实验七 有机物的重要性质.....	(136)

附 表

- 1 原子量表
- 2 实验室常用酸碱的浓度
- 3 碱类和盐类在水中的溶解性表
- 4 在15℃时不同浓度的酸、碱、盐溶液的比重
- 5 酒精比重表
- 6 酒精稀释法
- 7 常用的量度单位及换算
- 8 元素周期表

第一章 化学的基本概念

第一节 原子——分子学说

一、原子——分子学说要点：

原子——分子学说是化学的重要基本理论，其要点是：

(一) 一切物质都是由分子组成的。分子是物质能够独立存在的最小微粒，它保持着这种物质的组成和化学性质。同种物质，分子性质相同，不同物质的分子性质不同。

(二) 分子是由更小的微粒——原子组成。原子是物质进行化学变化的最基本微粒。同种原子的化学性质相同；不同种原子性质不同。

(三) 原子和分子都处于不断运动的状态中。原子和分子的存在及其运动，是物质和物质变化的基础。例如，由于组成各种分子的原子种类和个数不同，所以各种分子的组成与性质上也各不同，这就产生了各种各样的分子，各种各样的分子便形成了自然界中各种各样的物质。各种物质化学反应的进行就是原子运动的结果，原子间进行了重新组合而产生了新的分子这就是化学变化。如果一种物质分子中，原子运动的结果不足以产生新的分子，则分子运动的形式就明显地表现出来了，由于物质的分子运动可能产生分子由一处飞散或转移到另一处的现象叫做扩散现象。物质的熔化、汽化、凝固等物理变化也都是分子运动的结果。

二、元素及元素符号：

在自然界中物质的种类很多，而构成各种物质的分子却只有一百多种不同的原子。不同种类的原子具有不同的化学性质，相同种类的原子具有相同的化学性质。我们把同一种类的原子叫做元素。因此元素就是化学性质相同的一类原子的总称。到目前为止人们已经发现的元素有105种，其中天然存在的元素92种，其它都是人工方法制造的。

每一种元素都用一个中文字表示，并用一个国际间共定的化学符号来代表，这符号是用拉丁文名称的大写字头来表示。如用“H”代表氢，用“Fe”代表铁等。每个元素符号由一个或两个字母组成，第一个字母必须大写，第二个字母小写，书写时应注意格式大小，务求正规。

如： 钠 铜 银 溴 镁 硫 硅 氮 碘 磷 钙

Na Cu Ag Br Mg S Si N I P Ca

用元素符号表示某元素时应注意：氢写成“H”，不能写成“h”，钴应写成“Co”，如写成“CO”就错了，因为CO表示一氧化碳。

常用的化学元素的名称和符号见表1——1。元素名称可表示该元素的某些属性，如金属元素都有“金”字旁，如铜、镁等（汞除外）；气态非金属元素都有“气”字

头，如氮、氧等；非金属元素中只有溴为液态，金属元素中只有汞是液态金属；固态非金属元素名称均有“石”旁，如碳、磷等。

元素符号可以表示三种意义：

- (一) 表示一种元素。
- (二) 表示这种元素的一个原子。
- (三) 表示这种元素的原子量。

有了元素符号，我们就可以应用这些符号来表达不同物质的组成。人体的结构虽然复杂，但组成人体的主要元素只有氧、碳、氢、氮、磷、钙六种，占人体重的99%，其余的1%为钾、钠、硫、氯、镁、铁、碘、氟、铜和锌等元素。

三、原子量

物质都有质量，原子虽然很小，但是仍有一定的质量。如一个氢原子的质量以克作单位时是0.00000000000000000000000167克，即 1.67×10^{-24} 克，这样小的数值使用和计算都不方便，因此需另取一适当的质量单位作为计量标准，国际统一规定：用碳原子(C^{12})质量的十二分之一作为原子质量的单位，叫做“碳单位”。

因一个碳原子(C^{12})的质量是 1.994×10^{-23} 克，它的十二分之一就是 1.67×10^{-24} 克，也就是一碳单位的质量。用碳单位来表示的某一元素一个原子的质量叫做该元素的原子量。显然一个碳原子的质量是12个碳单位，“碳单位”可省去不写，碳的原子量是12。

表1-1 常用元素的名称，符号和原子量

元 素	元素符号	原 子 量 (近似值)	元 素	元素符号	原 子 量 (近似值)
钠	Na	23	氢	H	1
钾	K	39	氧	O	16
钙	Ca	40	氯	Cl	35.5
镁	Mg	24	氮	N	14
铝	Al	27	碳	C	12
锌	Zn	65	硫	S	32
铁	Fe	56	磷	P	31
铜	Cu	64	硅	Si	28
汞	Hg	201	碘	I	127
银	Ag	108	溴	Br	80

四、分子式和分子量

物质的分子是由原子组成的，每种物质的分子组成又是固定的，因此可以利用元素符号来表示分子的组成。例如，氧分子用“O₂”来表示，水分子用“H₂O”来表示(符号右下角的数字表示分子中该元素的原子个数)用元素符号表示物质分子组成的式子叫分子式。分子式表示以下几种意义：

- (一) 表示物质的一个分子
- (二) 表示某物质是由什么元素组成的

(三) 表示物质一个分子中所含元素的原子个数。

(四) 表示物质的分子量。

在分子式前面加的系数，是表示分子的个数。如 3CO_2 表示三个二氧化碳分子。

根据分子式可以计算物质的分子量。分子量就是组成该分子式内所有的原子量总和。在计算分子量时，应先检查分子式是否已写正确。有了正确的分子式，再把式中各个原子的原子量加起来，其总和就是该物质的分子量。如：

氧的分子式 O_2 (氧的原子量为16)

氧的分子量 $= 16 \times 2 = 32$

水的分子式， H_2O

水的分子量 $= 1 \times 2 + 16 = 18$

硫酸的分子式， H_2SO_4 (硫的原子量为32)

硫酸的分子量 $= 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$

分子量的单位是碳单位，通常略去不写。

五、化合价

元素的化合价(原子价)是指该元素的一个原子与一定数目的其他元素的原子相化合的能力。这种性质叫元素的化合价。

化合价是元素的一种重要性质，它用一定数值来表示。通常把氢元素的化合价定为1价。元素的化合价就是指与该元素的一个原子相化合的氢原子的个数。在水分子中一个氧原子与2个氢原子相化合，故氧的化合价为2。元素的氧化物多于元素的氢化物，所以也常用氧的化合价为2作标准来决定其它元素的化合价。

在化合物中，元素的化合价有正负之分。关于元素正负化合价问题，在讲分子形成时讨论，这里先就此问题的一般性结论归纳如下：

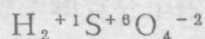
(一) 氢元素通常是正一价。氧元素通常是负二价。例如：水分子中 $\text{H}_2^{+1}\text{O}^{-2}$ 氢元素是正一价，氧元素是负二价。

(二) 一般说来，在一种金属元素与一种非金属元素组成的化合物中，金属元素多显正价，非金属元素多显负价。例如：在氯化钠分子中钠元素显正一价，氯元素显负一价。 $\text{Na}^{+1}\text{Cl}^{-1}$

(三) 一种非金属元素和氧化合时，常显正价，和氢化合时，常显负价。例如：在二氧化硫分子中，硫元素为正四价，氧元素为负二价 $\text{S}^{+4}\text{O}_2^{-2}$ ；在硫化氢分子中氢元素为正一价，硫元素为负二价 $\text{H}_2^{+1}\text{S}^{-2}$ 。这种情况下的硫元素叫变价元素，有的元素，随着反应条件的不同，可以显示不同的化合价叫变价。

(四) 在化合物的分子中，正价元素的化合价总数和负价元素的化合价总数一定相等。根据元素化合价才能写出正确的分子式。

例如：硫酸： H_2SO_4 分子里，氢是正一价，氧是负二价，硫是正六价。



氢和硫的正化合价总数 $= 1 \times 2 + 6 \times 1 = 8$

氧的负化合价总数 $= 2 \times 4 = 8$

表1-2

常见元素和根的化合价

名称	符 号	化 价	合 价	名 称	符 号	化 价	合 价
钠	Na			硫	S	+2, +4, +6, -2	
钾	K		+1	硼	B	+3	
镁	Mg		+2	碳	C	+4, -4	
钙	Ca		+2	硅	Si	+4, -4	
钡	Ba		+2	氮	N	+5, -3	
锌	Zn		+2	磷	P	+5, -3	
铅	Pb	+2, +4		氢氧根	OH ⁻	-1	
铜	Cu	+1, +2		铵根	NH ₄ ⁺	+1	
汞	Hg	+1, +2		氯酸根	ClO ₃ ⁻	-1	
铝	Al	+3		硫酸根	SO ₄ ⁼	-2	
铁	Fe	+2, +3		硝酸根	NO ₃ ⁻	-1	
银	Ag	+1		磷酸根	PO ₄ ⁼	-3	
氢	H	+1		碳酸根	CO ₃ ⁼	-2	
氧	O	-2		高锰酸根	MnO ₄ ⁻	-1	
氟	F	-1		碳酸氢根	HCO ₃ ⁻	-1	
氯	Cl	-1		硼酸根	BO ₃ ⁼	-3	
溴	Br	-1		亚硫酸根	SO ₃ ⁼	-2	
碘	I	-1		亚硝酸根	NO ₂ ⁻	-1	

毛主席教导我们：“原来矛盾着的各方面，不能孤立地存在。假如没有和它作对的矛盾的一方，它自己这一方就失去了存在的条件。”在化合物中不同元素显示正价和负价是一对矛盾，这一对矛盾在元素间互相化合时才表现出来。如果这种元素没有和另一种元素化合，而呈单质（物质的分子是由化学性质相同的一类原子组成时，这类物质叫单质）状态存在时，则组成单质的元素的化合价为零。

化合价的概念不仅适用于原子，也适用于化合物中作为一个整体而参加化学反应的原子团（称为根）。氢氧化钠分子中（ NaOH ）钠原子正一价，氢氧根负一价（ OH^- ）硫酸分子中（ H_2SO_4 ）氢原子为正一价，硫酸根为负二价 SO_4^{2-} 。在分子式中正价元素（或根）写在前，负价元素（或根）写在后。

六、克原子和克分子

原子、分子的质量很小，可用碳单位来表示。对一定量的元素或物质常用克做单位。在化学实验和计算中，除了以克作为物质的质量单位外，还常用克原子和克分子作为特殊的量度单位。

（一）克原子：以克做单位来表示某元素一定的量，其数值等于该元素的原子量，这一定的量叫做克原子，通常用GA来表示。

氢原子量为1.008，1克原子氢为1.008克。氧的原子量为16。1克原子氧为16克，2克原子氧为32克。

应用克原子不仅可以表示元素的质量，而且还可以表示出一定质量的元素里所含有的原子数目。实验证明，1克原子的任何元素，它的克数可以不同，但都含有相同数目的原子，即： 6.023×10^{23} 个原子，这个常数叫做阿佛加特罗常数，例如，1克原子氧是16克，含有 6.023×10^{23} 个氧原子。1克原子碳是12克碳，同样含 6.023×10^{23} 个碳原子。1克原子指的是1个克原子，不能与1克的原子或1个原子相混淆。

（二）克分子：以克为单位表示某一物质一定的量，其数值等于该物质的分子量，这一定的量叫做克分子。通常以GM来表示。

例如：水（ H_2O ）的分子量 = 18

1克分子水 = 18克

硫酸（ H_2SO_4 ）的分子量 = 98

1克分子硫酸 = 98克

同样可以证明，1克分子的任何物质，虽然质量不同，但都含有相同数目的分子，即： 6.023×10^{23} 个分子，1克分子水或1克分子硫酸都同样含有 6.023×10^{23} 个分子。

实验证明：在标准状况下（ 0°C 1大气压即760mm汞柱）一克分子任何气体都占有22.4升的体积。这体积叫做气体的克分子体积。

例如1克分子氧气在标准状况下占体积是22.4升。1克分子二氧化碳，在标准状况下占体积也是22.4升。

（三）有关克原子、克分子和克分子体积的计算：

1. 已知物质的质量求克原子数或克分子数

〔例1〕 60克的碳为若干克原子的碳？

$$\text{〔解〕 碳的克原子数} = \frac{\text{碳的克数}}{\text{碳的克原子量}} = \frac{60}{12} = 5$$

答：60克的碳为5克原子碳。

〔例2〕7.3克的HCl为若干克分子？

$$\text{〔解〕 HCl克分子数} = \frac{\text{HCl的克数}}{\text{HCl的克分子量}} = \frac{7.3}{36.5} = 0.2$$

答：7.3克HCl是0.2克分子

2. 已知克原子或克分子数，求物质的质量

〔例〕 3克分子的氧质量是多少克？

$$\text{因 克分子数} = \frac{\text{克数}}{\text{克分子量}}$$

故 克数 = 克分子数 × 克分子量

$$3 \text{ 克分子氧的质量} = 3 \times 32 \text{ 克} = 96 \text{ 克}$$

答：3克分子氧是96克。

3. 根据克分子数求气体的体积

〔例〕8.5克氨气在标准状况下所占体积是多少升？

〔解〕 气体在标准状况下所占体积 = 克分子数 × 22.4 (升)

$$8.5 \text{ 克氨气在标准状况下所占体积} = \frac{8.5}{17} \times 22.4 = 11.2 \text{ (升)}$$

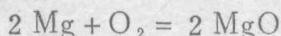
答：8.5克氨气在标准状况所占体积是11.2升

第二节 化学反应方程式

一、化学反应方程式

用分子式表示化学反应的式子叫化学反应方程式，简称化学方程式，

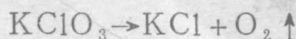
例如，镁和氧气化合生成氧化镁，其化学反应方程式如下：



化学反应实质上就是参加反应的那些物质分子中的原子，重新组合成新物质分子。反应前和反应后原子的种类和数目都没有发生变化，反应前后物质的质量也必然相等。在化学反应中，生成物的总质量等于反应物的总质量，这一规律叫做物质不灭定律。或质量守恒定律。

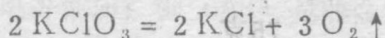
由于化学反应遵守质量守恒定律，因此在写化学方程式时，必须调整各反应物和生成物的系数，使反应前后各元素的原子总数相等。这叫做化学方程式的配平。方程式的配平应注意：首先写出反应物的正确分子式和生成物的正确分子式。然后配平各分子式前的系数，使等号两边每一元素的原子数目相等。

例如配平氯酸钾分解生成氯化钾和氧的反应式。



配平分子前系数。由 KClO_3 中三个氧原子和生成物 O_2 中两个氧原子找出最小公倍

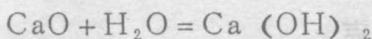
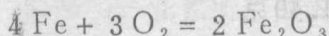
数为6, $\frac{6}{3} = 2$ 是 KClO_3 的系数, $\frac{6}{2} = 3$ 是 O_2 的系数, KCl 系数应为2。即得:



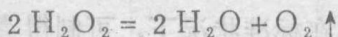
二、化学反应的基本类型

化学反应可分为化合、分解、置换和复分解四种基本类型。

(一) 化合反应, 由两种或多种物质生成一种新的物质的反应叫化合反应。

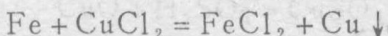
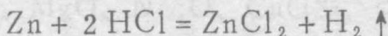


(二) 分解反应, 由一种物质生成两种或多种新物质的反应叫做分解反应。

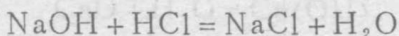
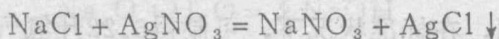


Δ

(三) 置换反应, 由一种单质和一种化合物作用生成新的单质和新的化合物的反应叫做置换反应。



(四) 复分解反应, 由两种化合物相互作用生成两种新化合物的反应叫做复分解反应。



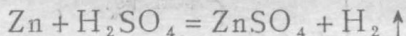
(“ $\uparrow$ ”表示生成物为气态 “ $\downarrow$ ”表示不溶于水的沉淀物质)

三、根据化学方程式的计算

(一) 从参加反应物的质量, 计算生成物的质量。

〔例〕 锌130克和硫酸作用可生成硫酸锌多少克?

〔解〕 先写出锌和硫酸作用的化学方程式, 分别计算和问题有关的锌的克原子量及硫酸锌的克分子量, 然后写在相应的分子式下面, 再将已知锌的质量和所求的未知数x列成下式



根据上式, 可以列成正比例式如下:

$$65.38:130 = 161.44:x$$

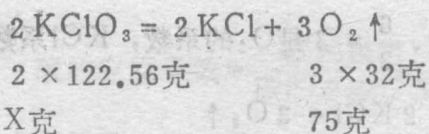
$$x = \frac{130 \times 161.44}{65.38} = 321.03 \text{ 克}$$

答: 130克锌可生成硫酸锌321.03克

(二) 要制造一定量的生成物计算所需参加反应物质的质量。

〔例〕 要制取氧气75克, 需要氯酸钾多少克?

〔解〕 根据上题方法, 可列成下式;



根据上式，可列成下列比例式：

$$245.12 : X = 96 : 75$$

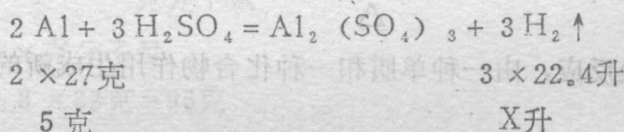
$$x = \frac{245.12 \times 75}{96} = 191.49 \text{克}$$

答：制造氧气75克需要氯酸钾191.49克

(三) 计算气体体积。

〔例〕铝5克和足量的稀硫酸起反应，在标准状况下，可制得氢气多少升？

〔解〕根据上题方法，可列成下式：



根据上式，可列成下列比例式：

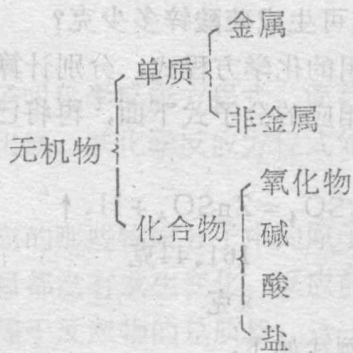
$$54 : 5 = 67.2 : x$$

$$x = \frac{5 \times 67.2}{54} = 6.22 \text{升}$$

答：用铝5克和稀硫酸作用，在标准状况下，可制得6.22升氢气。

第三节 无机物分类

无机物分为单质和化合物两大类



一、单质：物质的分子由同种元素的原子所组成，这种物质称为单质。

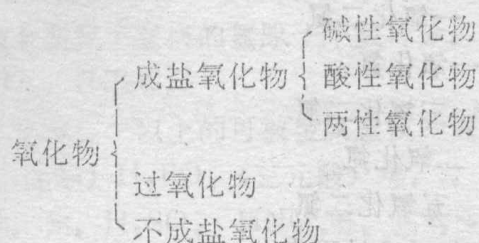
单质又分为金属和非金属

银 (Ag) 铜 (Cu) 铁 (Fe) 镁 (Mg) 钠 (Na) 钾 (K) 汞 (Hg) 等是金属，金属的特征是具有金属光泽，有良好的导电导热性和延展性，比重一般较大，硬度与熔点也较高。除汞是液体外都是固体。氮 (N₂)、氢 (H₂)、氧 (O₂)、碳 (C)、硫 (S)、碘 (I₂) 等是非金属。非金属不具备以上特征，除溴 (Br₂) 为液体外，其它为气态或固态，一般比重小，固体者较脆，熔点低。

有些单质既具有金属性，也具有非金属性，如锑（Sb）是金属，但却有非金属的质脆易碎，不易导电等性质；砷（As）是非金属，但具有金属光泽，能导电导热等性质。由此可见，金属与非金属之间并不存在严格的界限。

二、化合物，物质的分子由不同种元素的原子所组成，这种物质称为化合物。无机化合物包括氧化物、碱、酸、盐。

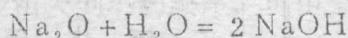
（一）氧化物：氧与另一元素所形成的化合物叫做氧化物。



1. 凡能和酸类作用生成盐和水的氧化物都叫做碱性氧化物。金属氧化物大都是碱性氧化物，如CaO、MgO、Na₂O、CuO等，它们都是固体。



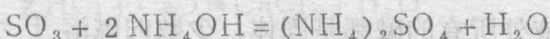
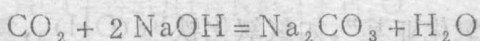
某些碱性氧化物，如Na、K、Mg、Ca等金属的氧化物能与水作用生成相对应的碱。



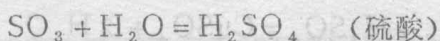
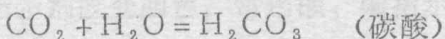
碱性氧化物还能与酸性氧化物作用生成盐。

如： $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$

2. 凡能和碱类作用生成盐和水的氧化物都叫做酸性氧化物。非金属氧化物大都是酸性氧化物。如： CO_2 、 SO_2 、 SO_3 、 P_2O_5 等



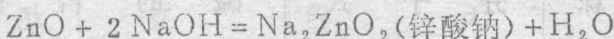
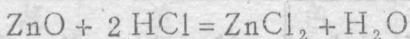
酸性氧化物大部分可溶于水，生成相对应的酸。如：



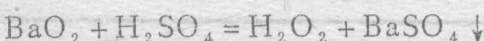
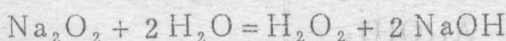
酸性氧化物又叫做酸酐，是酸失去水的意思，失去水的酸总称为酐，如 CO_2 叫碳酸酐。

3. 既能与酸又能与碱作用生成盐和水的氧化物叫做两性氧化物。

如： ZnO 、 Al_2O_3 等



4. 凡能与水或酸作用生成过氧化氢（ H_2O_2 ）的氧化物叫过氧化物。如过氧化钠 Na_2O_2 ，过氧化钡 BaO_2 等。



5. 还有一种不能生成盐的氧化物，叫不成盐氧化物，为数很少，如： CO 、 NO

等。

氧化物命名：氧与某一元素只生成一种化合物时，这种氧化物叫“氧化某”如CaO氧化钙。

氧与某一元素生成两种化合物时，显高价的氧化物叫“氧化某”，显低价的叫“氧化亚某”，如CuO氧化铜，Cu₂O氧化亚铜等。

氧与某一元素生成几种化合物时，分别按化合物的组成将原子个数标出，叫做“若干氧化若干某”，如 N₂O 一氧化二氮

NO 一氧化氮

N₂O₃ 三氧化二氮

NO₂ 二氧化氮

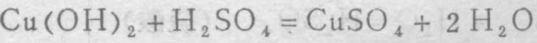
N₂O₅ 五氧化二氮

一些常见的氧化物的名称和分子式见下表：

名 称	分 子 式	名 称	分 子 式
氧 化 钙	CaO	一 氧 化 碳	CO
氧 化 镁	MgO	二 氧 化 碳	CO ₂
氧 化 铝	Al ₂ O ₃	二 氧 化 硫	SO ₂
氧 化 锌	ZnO	三氧化二砷（砒霜）	As ₂ O ₃

（二）碱类：由一个金属原子或铵根（NH₄）和一个或几个氢氧根组成的化合物叫做碱。如果金属元素只以一种化合价与氢氧根结合生成碱，就叫“氢氧化某”如氢氧化钙Ca(OH)₂等，但某金属元素以两种化合价与氢氧根结合生成碱时，对显高价的叫“氢氧化某”，对显低价的叫“氢氧化亚某”，如氢氧化铁Fe(OH)₃，氢氧化亚铁Fe(OH)₂。

除氢氧化铵是水溶液外所有的碱都是固体，少数的碱溶于水，如KOH、NaOH、Ba(OH)₂等，碱的水溶液有涩味和滑腻的感觉。碱与酸作用生成盐和水这个反应叫做中和反应。



氢氧化钠、氢氧化钾，有较强的腐蚀作用又叫苛性钠、苛性钾，总称苛性碱。

下面是一些常见的碱：

碱 的 名 称	分 子 式	碱 的 名 称	分 子 式
氢氧化钠（烧碱）	NaOH	氢 氧 化 钾	KOH
氢 氧 化 钙	Ca(OH) ₂	氢 氧 化 铵	NH ₄ OH
氢 氧 化 铝	Al(OH) ₃		

（三）酸类：化合物的分子是由可被金属原子置换的氢原子和酸根组成的叫酸。

根据酸的组成分为：无氧酸 HCl 盐酸
含氧酸 H₂SO₄ 硫酸

无氧酸的命名是在“氢”字后面加上所含另一种元素的名字叫做“氢某酸”，如H₂S氢硫酸。

含氧酸中除氢、氧两种元素外，还有另外一种元素。命名就是这一种元素的名字后面加一“酸”字，叫“某酸”H₂SO₄硫酸，H₃PO₄磷酸，HNO₃习惯叫硝酸。

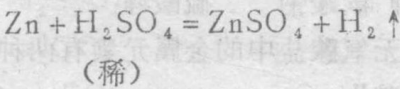
按酸分子中能被金属原子置换的氢原子个数可分，一元酸，含有一个可被金属置换的氢原子。如：HNO₃，HCl等。

多元酸，含有二个或二个以上的可被金属置换的氢原子。

如：H₂CO₃（二元酸）H₃PO₄（三元酸）等。

大多数酸是液体，如：H₂SO₄ HNO₃等。还有少数是固体的，如硼酸(H₃BO₃)。大多数酸能溶于水，水溶液具有酸味。

酸与活泼金属反应生成盐和氢气



不活泼金属不能置换酸里的氢

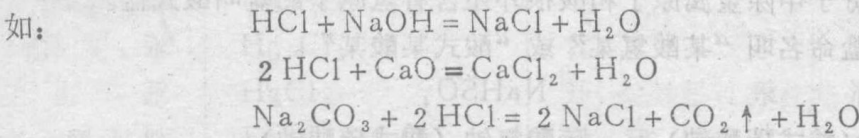
金属的化学活动性由大到小的顺序，可由金属活动性顺序表来表示。

金属活动性顺序表

K Na Ca Mg Al Zn Fe Sn Pb H Cu Hg Ag Pt Au
→

金属活动顺序由大到小

酸能与碱，碱性氧化物以及某些盐作用



酸碱水溶液能使指示剂改变颜色，常用酸、碱指示剂如下表：

指 示 剂	指 示 剂 的 颜 色	
	在 碱 性 溶 液 中	在 酸 性 溶 液 中
石 蕊	兰 色	红 色
酚 酞	红 色	无 色
甲 基 橙	黄 色	红 色