

第 04 讲 世界通用化学语言

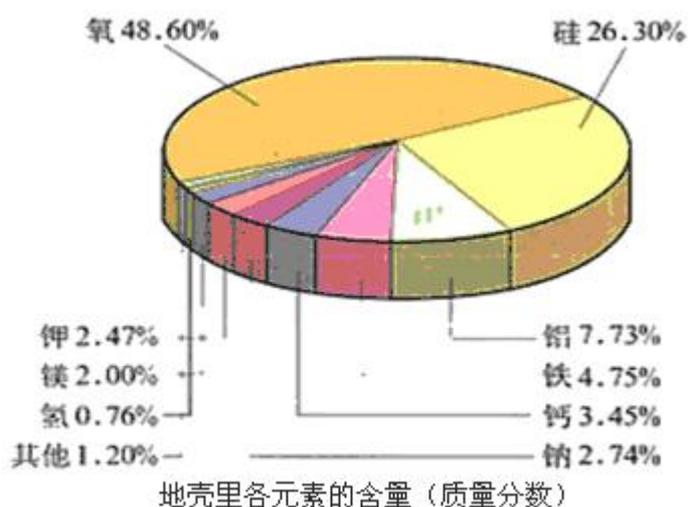


一、元素

1.概念：元素就是具有相同核电荷数（即核内质子数）的一类原子的总称。

例如：氕、氘、氚三种原子质子数都是 1，中子数分别是 0、1、2，这三种原子是质子数相同的一类原子，统称为氢元素。再如：质子数为 12、中子数为 12 的碳原子和质子数为 12、中子数为 13 的碳原子，由于两种原子质子数相同，所以都是碳元素。

2.元素的种类：共有 100 余种。按质量计，地壳中含量前四位元素是氧、硅、铝、铁（如下图所示）。



【要点】

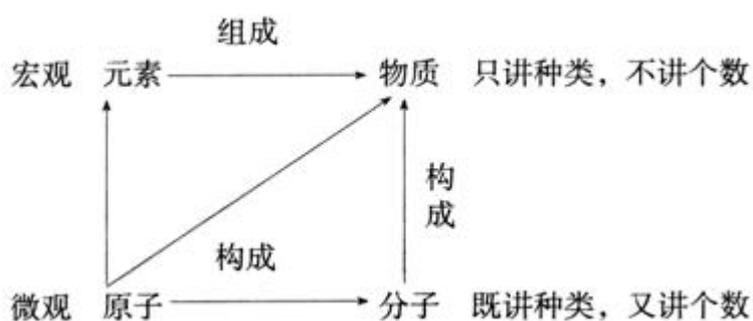
1.一种元素与另一种元素最本质的区别是：核电荷数（即质子数）不同。

2.元素中文名称的特点：金属元素除汞以外都是“金”旁，非金属元素按其单质在通常情况下的存在状态分别加“石”“气”等偏旁。因此，根据“偏旁”可以判断它们属于哪类元素。

3.元素和原子的比较：

	元素	原子
概念	具有相同核电荷数的一类原子的总称	化学变化中的最小粒子
区分	只讲种类，不讲个数，没有数量多少的意义	既讲种类，又讲个数，有数量多少的含义
使用范围	用于描述物质的宏观组成	用于描述物质的微观构成
举例	水中含有氢元素和氧元素（或水是由氢元素和氧元素组成的）	一个水分子，是由两个氢原子和一个氧原子构成的

4.元素是宏观概念，只讲种类，不讲个数。元素与分子、原子、离子等微观概念的区别和联系（如下图所示）：



(1) 在讨论物质的组成时，一般用“某某物质由什么元素组成”来描述，其中只涉及类别，而没有数量多少的含义。如：水是由氢元素和氧元素组成的（或水是由氢、氧两种元素组成的）；铁是由铁元素组成的。

(2) 当讨论物质微观结构时，一般用“某某物质的分子是由多少原子构成的”。如：每个水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的。

(3) 由分子构成的物质，描述为“分子由原子构成”。如：水分子是由氢原子和氧原子构成的。

(4) “水”、“铁”、“元素”、“组成”等都是宏观概念；“分子”、“原子”、“构成”等都是微观概念。在描述时，注意宏观概念对应宏观概念，微观概念对应微观概念。

二、元素符号

1.书写方法:

- (1) 由一个字母表示的元素符号要大写;
- (2) 由两个字母表示的元素符号, 第一个字母要大写, 第二个字母要小写。

例如: Cu 表示铜元素, O 表示氧元素, Ca 表示钙元素。

2.元素符号的意义:

- (1) 表示一种元素;
- (2) 表示这种元素的一个原子;
- (3) 某些元素符号还能表示由原子直接构成的物质。

例如: “N”既表示氮元素, 又表示氮元素的一个原子; “Fe”表示铁元素, 表示一个铁原子, 表示铁这种物质。

3.一些常见元素的名称、符号和相对原子质量:

元素名称	元素符号	相对原子质量	元素名称	元素符号	相对原子质量	元素名称	元素符号	相对原子质量
氢	H	1	铝	Al	27	铁	Fe	56
氦	He	4	硅	Si	28	铜	Cu	63.5
碳	C	12	磷	P	31	锌	Zn	65
氮	N	14	硫	S	32	银	Ag	108
氧	O	16	氯	Cl	35.5	钡	Ba	137
氟	F	19	氩	Ar	40	铂	Pt	195
氖	Ne	20	钾	K	39	金	Au	197
钠	Na	23	钙	Ca	40	汞	Hg	201

镁	Mg	24	锰	Mn	55	碘	I	127
---	----	----	---	----	----	---	---	-----

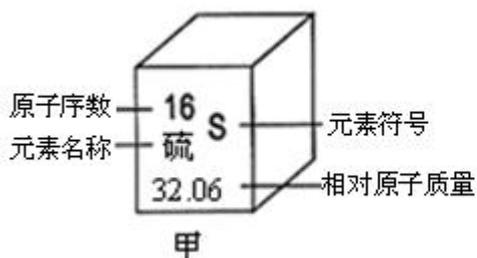
【要点】

在元素符号前面添上数字，就只表示该元素的原子个数（只有微观意义），不能表示该元素（没有宏观意义）。如：H 既表示氢元素，又表示一个氢原子；2H 只能表示两个氢原子。

三、元素周期表

1.元素周期表：根据元素的原子结构和性质，把已发现的 100 多种元素科学有序的排列起来，这样就得到了元素周期表（见教材附录）。

2.元素周期表中的“格”：每一种元素均占据一格；每一格中包含原子序数、元素符号、元素名称、相对原子质量等内容。



3.元素周期表中的“周期”和“族”：元素周期表共有 7 个周期（共 7 个横行）、16 个族（共 18 个纵行，其中 8、9、10 三个纵行共同组成一个族）。

【要点】

1.在周期表上用不同的颜色对金属元素、非金属元素做了分区。每周期（从左到右）开头是金属元素（第一周期除外），靠近尾部的是非金属元素，结尾的是稀有气体元素。

2.随着原子序数的递增，同一周期（从左到右）元素原子的最外层上的电子数由 1 个递增到 8 个，达到稀有气体元素原子的稳定结构，然后又重复出现原子最外层电子数从 1 个递增到 8 个的变化规律。这种规律性的变化是“元素周期表”名称的来源，它反映了元素之间的内在联系。

四、人体中的化学元素

1.组成人体的元素约 50 多种: 人体含量最多的元素是氧, 其次是碳、氢、氮, 其质量分数大约分别为 O—65%、C—18%、H—10%、N—3%, 它们主要以糖类、油脂、蛋白质和维生素的形式存在, 这 4 种元素占人体质量的 96%。

2.人体中的常量元素 (在人体内含量超过 0.01%的元素): 主要有钙、磷、钾、硫、钠、氯、镁等。

3.人体中的微量元素 (在人体内含量低于 0.01%的元素): 人体内含有 20 多种非常重要的必需的微量元素, 如铁、锌、硒、碘、氟等。此外, 还有一些人体必需的微量元素, 如铜、钴、铬等对人体的健康也很重要。而有些却对人体有害, 如铝、铅、汞等。

【要点】

1.一些元素对人类健康的重要作用:

元素名称	对人体的作用	摄入过高和过低对人体健康的影响
钙	主要存在于骨骼和牙齿中, 是人体必需元素, 促进肌肉和神经的正常兴奋	幼儿、青少年缺钙会患佝偻病和发育不良, 老年人缺钙得骨质疏松症
铁	是血红蛋白的成分, 能帮助氧气的运输	缺铁会引起贫血
锌	影响人体的发育	缺锌会引起食欲不振、生长迟缓、发育不良
硒	有防癌、抗癌作用	缺硒可能引起表皮角质化和癌症, 如果摄入量过高, 会使人中毒。
碘	是甲状腺素的重要成分	缺碘会引起甲状腺肿大, 幼儿缺碘会影响生长发育, 造成思维迟钝。过量也会引起甲状腺肿大。

氟	能防止龋齿	缺氟易产生龋齿，过量会引起氟斑牙和氟骨病
---	-------	----------------------

2. 科学饮食是保证人营养合理的最重要途径，如果人体所需的元素仅从食物中摄取还不足时，可通过食品添加剂和保健药剂来予以补充。即使是人体必需的元素，也要注意适宜的摄入量，摄入量过高或过低对人体健康都有不良影响。

五、单质和化合物，无机物和有机物，氧化物（主讲单质与化合物）

1.单质：由同种元素组成的纯净物叫做单质，如氧气、氮气、铁、铜等。

2.化合物：由不同种元素组成的纯净物叫做化合物，如水、二氧化碳、高锰酸钾、氧化铁等。

3.氧化物：由两种元素组成的化合物，其中一种元素是氧元素的叫做氧化物，如二氧化碳等。

4.单质、化合物和氧化物的比较：

		单质	化合物	氧化物
区 别	宏观组成	由同种元素组成	由不同种元素组成	由氧元素和另一种元素组成
	微观构成	由同种原子直接构成或由同种元素的原子构成的分子	不同种元素的原子构成的分子	不同种元素的原子构成的分子
	化学性质	不能发生分解反应	在一定条件下可以发生分解反应	在一定条件下可以发生分解反应
	分类	可分为金属、非金属、稀有气体三类	可分为酸、碱、盐、氧化物等	金属氧化物、非金属氧化物
联系		都是纯净物，都有固定组成，某些单质在一定条件下发生化合反应可以生成化合物，某些化合物在一定条件下发生分解反应可以生成单质		

【要点】

“氧化物”与“含氧化合物”不一样，后者包含着前者。化合物中只要含有氧元素，就是含氧化合物，如高锰酸钾属于“含氧化合物”但不属于“氧化物”。



一、填空题

1. 单质：由_____元素组成的纯净物。如：氢气、氧气、氮气。

【答案】 同种

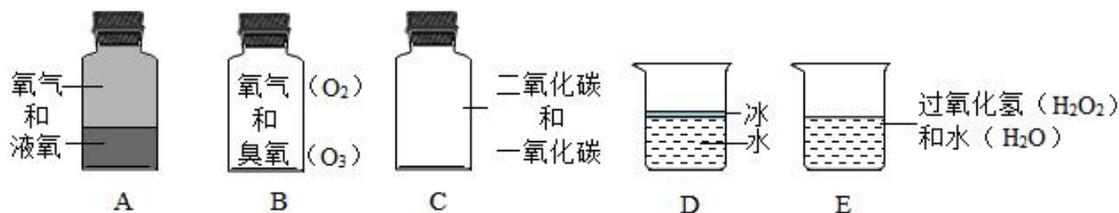
【解析】 单质：由同种元素组成的纯净物。如：氢气、氧气、氮气。

2. 化合物：由_____元素组成的纯净物。如：水、二氧化碳等。

【答案】 不同种

【解析】 化合物是由不同种元素组成的纯净物，如水是有氢、氧元素组成的纯净物，是化合物。

3. 下列分别盛有不同物质的容器中，所盛物质属于混合物的是_____，属于纯净物的是_____，属于化合物的是_____，属单质的是_____ (均填容器下的代号)。



【答案】 BCE AD D A

【解析】 A、液氧和氧气是同种物质的两种不同状态，氧气和液氧是由同种分子构成的，故 A 中物质属于纯净物；液氧就是液态氧气，氧气是由同种元素组成的纯净物，故 A 中物质属于单质；

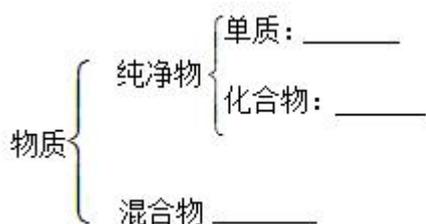
B、氧气和臭氧都是氧元素组成的单质，但分子结构不同，是两种不同的物质，故 B 中是混合物；

C、二氧化碳和一氧化碳都是由碳和氧元素组成的氧化物，是两种不同的物质，故 C 中是混合物；

D、冰和水是水的不同状态，只含有一种物质，故冰水是纯净物，也是化合物；

E、过氧化氢和水都是由氧和氢元素组成的氧化物，但分子结构不同，是两种不同的物质，故 E 中是混合物。
故属于混合物的是 BCE，属于纯净物的是 AD，属于化合物的是 D，属于单质的是 A。

4. 张老师在化学实验操作台上摆放了如下一些物质：①铜片②蒸馏水③石灰水④硫粉⑤氧气⑥5%的双氧水⑦空气⑧高锰酸钾。现请你将这些物质按如下表分类摆放(填序号)



【答案】 ①④⑤ ②⑧ ③⑥⑦

【解析】 ①铜片、④硫粉、⑤氧气都是一种元素组成的纯净物，属于单质；

②蒸馏水、⑧高锰酸钾都是由不同种元素组成的纯净物，属于化合物；

③石灰水中含有水和氢氧化钙，属于混合物；⑥5%的双氧水中含有过氧化氢和水，属于混合物；⑦空气中含有氧气、氮气、二氧化碳等物质，属于混合物；

5. 纳米材料具有特殊的性质和功能。纳米二氧化钛 (TiO_2) 可降低空气中有害物质的浓度。二氧化钛属于_____ (填“单质”或“化合物”)。

【答案】 化合物

【解析】 解：由两种或两种以上的元素组成的纯净物叫化合物，二氧化钛属于化合物。

6. 下列物质是我们日常生活中常接触的物质，请指出其中属于混合物的是_____；属于金属单质的是_____；属于化合物的是_____。

①铜；②食盐；③空气；④二氧化碳；⑤牛奶。

【答案】 ②③⑤ ① ④

【分析】 纯净物是由一种物质组成的物质。混合物是由多种物质组成的物质。金属单质是只由一种金属元

素组成的纯净物。化合物是两种或两种以上元素组成的纯净物。

【解析】①铜是由一种金属元素组成的纯净物，属于金属单质；

②食盐主要成分是氯化钠，其中含有氯化钠和其他杂质，属于混合物；

③空气中含有氧气、氮气、二氧化碳等物质，属于混合物；

④二氧化碳由碳元素和氧元素组成，属于化合物；

⑤牛奶中含有蛋白质和油脂等物质，属于混合物。

属于混合物的是②③⑤；属于金属单质的是①；属于化合物的是④。

7. 元素的定义：_____的一类原子的总称。

【答案】质子数（即核电荷数）相同

【解析】元素是具有相同质子数（即核电荷数）的一类原子的总称。

8. 地壳中含量较多的元素依次是_____、_____、_____、_____。含量最高的金属元素是_____；含量最高的非金属元素是_____。

【答案】 氧/O 硅/Si 铝/Al 铁/Fe 铝/Al 氧/O

【解析】地壳中含量较多的元素依次是氧、硅、铝、铁、钙。含量最高的金属元素是铝元素；含量最高的非金属元素是氧元素。

故填：氧、硅、铝、铁、铝、氧、。

9. 人体中含量最多的元素是_____；地壳中含量第二的金属元素是_____。

【答案】 氧元素 铁元素

【解析】人体中含量占前五的元素是：氧、碳、氢、氮、钙，最多的元素是氧元素；地壳中含量占前五的元素是：氧、硅、铝、铁、钙，第二的金属元素是铁元素。

10. 一种元素和另外一种元素的本质区别就是_____不同。例如氧元素与碳元素的区别就是_____不同。

【答案】 核电荷数（或核内质子数） 核电荷数（或核内质子数）

【解析】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，因此核电荷数（即核内质子数）决定元素种类，不同种元素的本质区别也就是相同核电荷数（即核内质子数）不同。故答案都填：核电荷数（或核内质子数）。

11. 通过完成下列表格，全面比较元素和原子：

	元素	原子
区别	是_____ (填“宏观”或“微观”)概念。只讲_____, 不讲_____。	是_____ (填“宏观”或“微观”)概念。 既可讲_____, 又可讲_____。
适用范围	表示物质的宏观组成。 通常说成某物质是由几种_____组成。	表示物质的微观构成。 通常说成某分子是由几个_____构成。
联系	元素是_____的总称。 原子是元素的“个体”，而元素则是同一类原子的归类“集体”。	

【答案】 宏观 种类 个数 微观 种类 个数 元素 原子 质子数(即核电荷数)相同的一类原子

【解析】元素是宏观概念。只讲种类，不讲个数。故填：宏观、种类、个数；
原子是微观概念。既可讲种类，又可讲个数。故填：微观、种类、个数；
用元素描述宏观物质的组成，通常表述为某物质是由几种元素组成。故填：元素；
用原子描述物质的微观构成，通常表述为某分子是由几个原子构成。故填：原子；

元素是质子数(即核电荷数)相同的一类原子的总称。故填：质子数(即核电荷数)相同的一类原子。

12. 分类、类比是学习化学常用的方法，物质的分类标准有多种，标准可以是物质的组成、构成、性质、用途等。请根据所学的知识，根据物质的组成对以下物质进行分类，平均分成两类：

①氮气 ②五氧化二磷 ③氢气 ④碳 ⑤氧化铁 ⑥氦气 ⑦氨气 ⑧冰

(1)你选择的一种分类依据是_____。

(2)包含的物质是_____ (填化学符号)。

【答案】 (1)都是由不同种元素组成的纯净物 (或都是由一种元素组成的纯净物)

(2) P_2O_5 、 Fe_2O_3 、 NH_3 、 H_2O 或 (N_2 、 H_2 、 C 、 He)

【分析】 ①氮气是由氮元素组成的纯净物；

②五氧化二磷是由氧元素和磷元素组成的纯净物；

③氢气是由氢元素组成的纯净物；

④碳是由碳元素组成的纯净物；

⑤氧化铁是由氧元素和铁元素组成的纯净物；

⑥氦气是由氦元素组成的纯净物；

⑦氨气是由氮元素和氢元素组成的纯净物；

⑧冰是由氢元素和氧元素组成的纯净物。

(1)

由分析可知，物质①③④⑥都是由一种元素组成的纯净物，②⑤⑦⑧都是由不同种元素组成的纯净物，故分类依据是都是由不同种元素组成的纯净物 (或都是由一种元素组成的纯净物)。

(2)

由不同种元素组成的纯净物包含的物质是五氧化二磷、氧化铁、氨气、冰，由一种元素组成的纯净物包含的物质是氮气、氢气、碳、氦气，故包含的物质的化学符号是 P_2O_5 、 Fe_2O_3 、 NH_3 、 H_2O 或 (N_2 、 H_2 、 C 、

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/085212114101011110>