

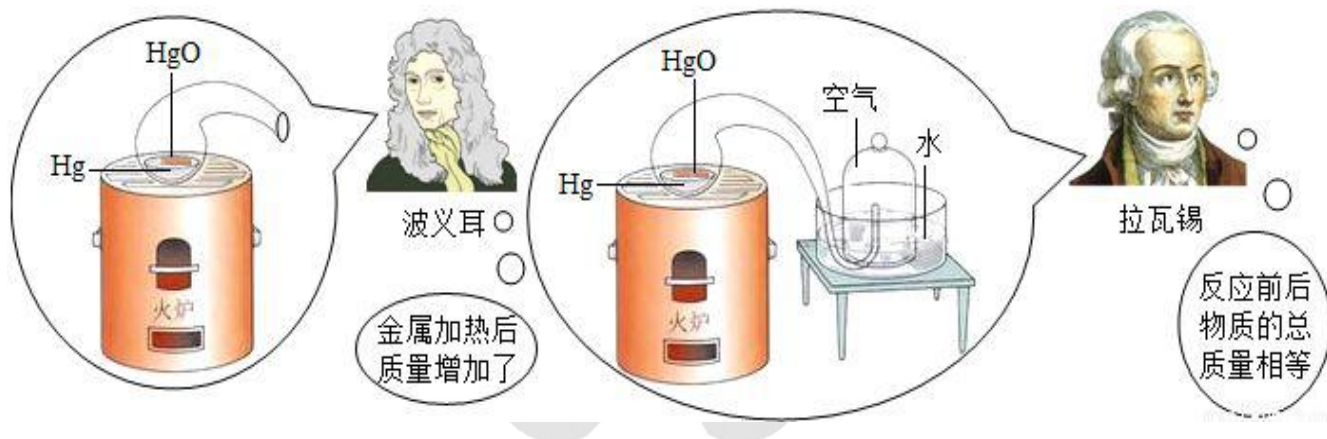


化学变化中的质量守恒-1

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒



学习目标 & 重难点	1、记住常见元素及原子团的化合价，并能利用化合价推求化学式。 2、会正确书写常见物质的化学式；掌握化学式的意义；能根据物质的化学式做相关的计算。
	能利用化合价推求化学式，能根据物质的化学式做相关的计算。



根深蒂固

知识点一、化学式

1. 化学式的定义：用元素符号和数字的组合表示物质组成的式子，叫做化学式。

2. 化学式的意义：

分类	意义	实例（以 H_2O 为例）
宏观	①表示一种物质	水
	②表示该物质的元素组成	水是由 <u>氢</u> 、 <u>氧</u> 两种元素组成的
微观	③表示物质的一个分子	一个 <u>水分子</u>
	④表示物质的分子构成	一个水分子是由 <u>两个氢原子</u> 和一个 <u>氧原子</u> 构成的
	⑤表示组成物质的各种元素的原子个数比	水分子中 H、O 原子的个数比为 2:1

3. 单质化学式的写法：

（1）金属、稀有气体及固态非金属单质，通常用元素符号表示它们的化学式。例如：铁（Fe）、汞（Hg）、氦气（He）、碳（C）、硫（S）、磷（P）等。

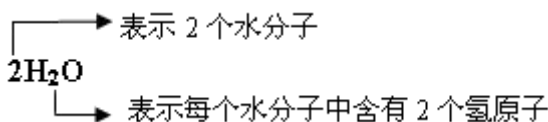
（2）常见气体非金属单质的分子由两个原子构成，在元素符号右下角加数字“2”表示它们的化学式，例如：氧气（ O_2 ）、氢气（ H_2 ）、氮气（ N_2 ）、氯气（ Cl_2 ）等。

4. 化合物化学式的书写：

类型	写法	读法	举例
两原子化合型	① 氧化物：氧元素在右边，其他元素在左边 ② 金属元素与非金属元素组成的化合物：金属在左，非金属在右	① 从后往前读作“某化某” ② 读出每种元素的原子个数，个数为1，一般不读	MgO 氧化镁 P_2O_5 五氧化二磷 $NaCl$ 氯化钠 $MgCl_2$ 氯化镁
多原子化合型	原子团一般在右边，其他元素在左边	① 以原子团命名 ② 以中心原子命名	$NaOH$ 氢氧化钠 H_2SO_4 硫酸 Na_2CO_3 碳酸钠

注意：

1. 纯净物的组成是固定不变的，只有纯净物才有化学式（混合物没有固定的组成，因此没有化学式），且一个化学式只表示一种纯净物。
2. 化学式右下角的数字为整数，原子个数为“1”时一般不写出。化学式中数字的含义（以水为例）：



知识点二、化合价

元素的化合价是元素的原子之间形成化合物时表现出来的一种性质，用来表示原子之间相互化合的数目。

1. 化合价的表示方法：通常在元素符号或原子团（作为整体参加反应的原子集团）的正上方用 +n 或 -n 表示。
2. 化合价的一般规律：

(1) 在化合物中氢元素通常显 +1 价；氧元素通常显 -2 价；在氧化物中氧元素显 -2 价，其他元素显正价；金属元素与非金属元素化合时，金属元素显正价，非金属元素显负价。

(2) 某些元素在不同的物质中可显不同的化合价。例如： $\overset{+2}{\text{Fe}}\text{O}$ 与 $\overset{+3}{\text{Fe}}_2\text{O}_3$ 。

(3) 在同一物质里，同一元素也可显不同的化合价。例如： $\overset{-3}{\text{N}}\text{H}_4\overset{+5}{\text{N}}\text{O}_3$ 。（硝酸铵）

(4) 在单质分子里，元素的化合价为零。

(5) 化合物中各元素的化合价代数和为零。

3. 常见元素及原子团的化合价：

+1 价	K、Na、Ag、H、NH ₄		-1 价	F、Cl、I、OH、NO ₃	
+2 价	Ca、Mg、Ba、Zn、Cu		-2 价	O、S、SO ₄ 、CO ₃	
原子团的化合价	-1 OH	-1 NO ₃	-2 CO ₃	-2 SO ₄	-3 PO ₄ +1 NH ₄

4. 化合价与离子符号比较：

	化合价	离子
表示方法	用+1, +2, -1, -2……表示, 标在元素符号正上方 (“1” 不能省略)	用+, 2+, -, 2-……表示, 标在元素符号右上角 (“1” 省略)
实例	$\overset{+1}{\text{Na}}, \overset{+2}{\text{Mg}}, \overset{+3}{\text{Al}}, \overset{-1}{\text{Cl}}, \overset{-1}{\text{OH}}, \overset{-2}{\text{SO}_4}$	$\text{K}^+, \text{Mg}^{2+}, \text{S}^{2-}, \text{NH}_4^+, \text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}$
联系	同种元素 (或原子团) 的化合价和离子的电荷, 通常数值相等, 位置不同, 正负号写法不同	

5. 化合价的应用：

(1) 根据化合价求化合物的化学式

依据化合物中各种元素的正负化合价的代数和为零, 确定化合物中各元素的原子个数。常用的是最小公倍数法。如写氧化铝的化学式:

① 按“正价左、负价右”的原则, 先写出组成化合物的元素的元素符号: AlO ;

② 标出每种元素的化合价: $\overset{+3}{\text{Al}}\overset{-2}{\text{O}}$;

③ 求出两种元素化合价的最小公倍数: 6;

用最小公倍数除以每种元素化合价的绝对值, 即得该元素的原子个数: $6 \div 3=2, 6 \div 2=3$;

④ 将所得原子个数写在相应元素符号的右下角, 即得该化合物的化学式: Al_2O_3 。

(2) 根据化学式求元素的化合价

化合物中正负化合价的代数和为零是解答此类问题的基础, 一般是根据无变价元素的化合价求有变价元素的化合价。例如计算 KClO_3 中氯元素的化合价, 方法为: 设氯元素的化合价为 x , 依据 K 、 O 在化合物中分别为+1 价和-2 价, 各元素正负价的代数和为零列出代数式: $(+1) + x + (-2) \times 3 = 0$ 解得 $x = +5$, 所以 KClO_3 中氯元素显+5 价。

注意

1. 化合价口诀: 一价氢氯钾钠银, 二价氧钙钡镁锌, 三铝四硅五氮磷, 二、三铁, 二、四碳, 二四六硫都齐全, 铜汞二价最常见, 莫忘单质零价现。

2. 十字交叉法确定化学式的口诀: 一排顺序二标价, ($\overset{+2}{\text{Mg}}\overset{-2}{\text{O}}$)

绝对价数来交叉, (Mg_2O_2)

偶数脚码要化简, (MgO)

写好式子要检查。

知识点三、化学式的计算

1. 相对分子质量：化学式中各原子的相对原子质量的总和就是相对分子质量，用符号 M_r 表示。
2. 化合物中的原子个数之比：在化学式中，元素符号右下角的数字就是表示该元素原子的个数，因此这些数字的比值就是化合物中的原子个数之比。
3. 物质组成中各元素的质量比：即各元素的相对原子质量总和的比。
4. 化合物中某元素的质量分数

$$\frac{\text{该元素的相对原子质量} \times \text{该元素的原子个数}}{\text{化合物的相对分子质量}} \times 100\%$$

5. 一定质量的物质中某元素的质量=物质的质量×该元素在物质中的质量分数。

基本计算类型（以 Fe_2O_3 为例）：

计算物质的相对分子质量	Fe_2O_3 的相对分子质量= $56 \times 2 + 16 \times 3 = 160$
计算组成物质的各元素质量比	Fe_2O_3 中各元素的质量比是：铁元素：氧元素= $(56 \times 2) : (16 \times 3) = 7:3$
计算物质中某元素的质量分数	Fe_2O_3 中 Fe 的质量分数= $\frac{56 \times 2}{(56 \times 2 + 16 \times 3)} \times 100\% = \frac{112}{160} \times 100\% = 70\%$
计算一定量化合物中某元素的质量	例：50 吨 Fe_2O_3 中含铁元素多少吨？ 解：【50 吨 $\times 56 \times 2 / (56 \times 2 + 16 \times 3)$ 】 $\times 100\% = 50 \text{ 吨} \times 70\% = 35 \text{ 吨}$ （答略）



枝繁叶茂

【例 1】下列有关化学符号“ H_2O ”表示的意义，正确的是（ ）

- A. 水这种物质
- B. 水由氢原子和氧原子构成
- C. 一个水分子中含有一个氢分子
- D. 水由两个氢元素和一个氧元素组成

【答案】A

【例 2】写出对应的化学式：

- (1) 5 个铜原子 (2) 1 个氢分子 (3) 2 个氢原子
- (4) 4 个二氧化碳分子 (5) 二氧化硫

【答案】(1) $5Cu$ (2) H_2 (3) $2H$ (4) $4CO_2$ (5) SO_2

举一反三：

【变式】下列符号中，表示两个氢分子的是（ ）

- A. H_2 B. $2H$ C. $2H_2$ D. $2H^+$

【答案】C

【例 3】已知 SO_2 中，氧元素化合价为 -2 价，则 S 元素的化合价为（ ）

- A. -1 B. +4 C. +2 D. +3

【答案】B

举一反三：

【变式】红宝石的主要成分是氧化铝(Al_2O_3)，氧化铝中铝元素的化合价是（ ）

- A. -3 B. +3 C. +4 D. +5

【答案】B

【例 4】写出下列物质化学式并计算其相对分子质量（写出计算过程）。

(1) 一氧化碳_____；

(2) 氧化铝_____。

【答案】(1) CO : $12+16=28$ (2) Al_2O_3 : $27\times 2+16\times 3=102$

举一反三：

【变式】计算：(1) 二氧化碳(CO_2)的相对分子质量_____；(2) 二氧化碳中碳元素和氧元素的质量

比_____；（3）二氧化碳中碳元素的质量分数_____。

【答案】（1）44 （2）3：8 （3）27.3%

【例 5】硅酸钙（ CaSiO_3 ）是玻璃的主要成分之一。硅酸钙中 Si 的化合价是（ ）

- A. +2 B. +3 C. -4 D. +4

【答案】D

【例 6】填空题

a. 用化学式填空：最轻气体：_____；地壳中含量最高的金属元素：_____；氧化亚铁中铁元素显正二价：_____；2 个硝酸根离子_____。

b. 最近，科学家研究确认，一些零食特别是油炸食品含有致癌物质丙烯酰胺（ $\text{C}_3\text{H}_5\text{ON}$ ）。丙烯酰胺中碳、氢、氧、氮元素的质量比为_____。

c. 莽草酸（化学式为 $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$ ）是有效治疗人类禽流感药物“达菲”的主要合成原料。莽草酸的相对分子质量是_____。

d. 环氧乙烷（ $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ ）中碳元素的质量分数为_____。

a. 【答案】 H_2 Al FeO^{+2} 2NO_3^-

b. 【答案】36：5：16：14

c. 【答案】174

d. 【答案】54.5%