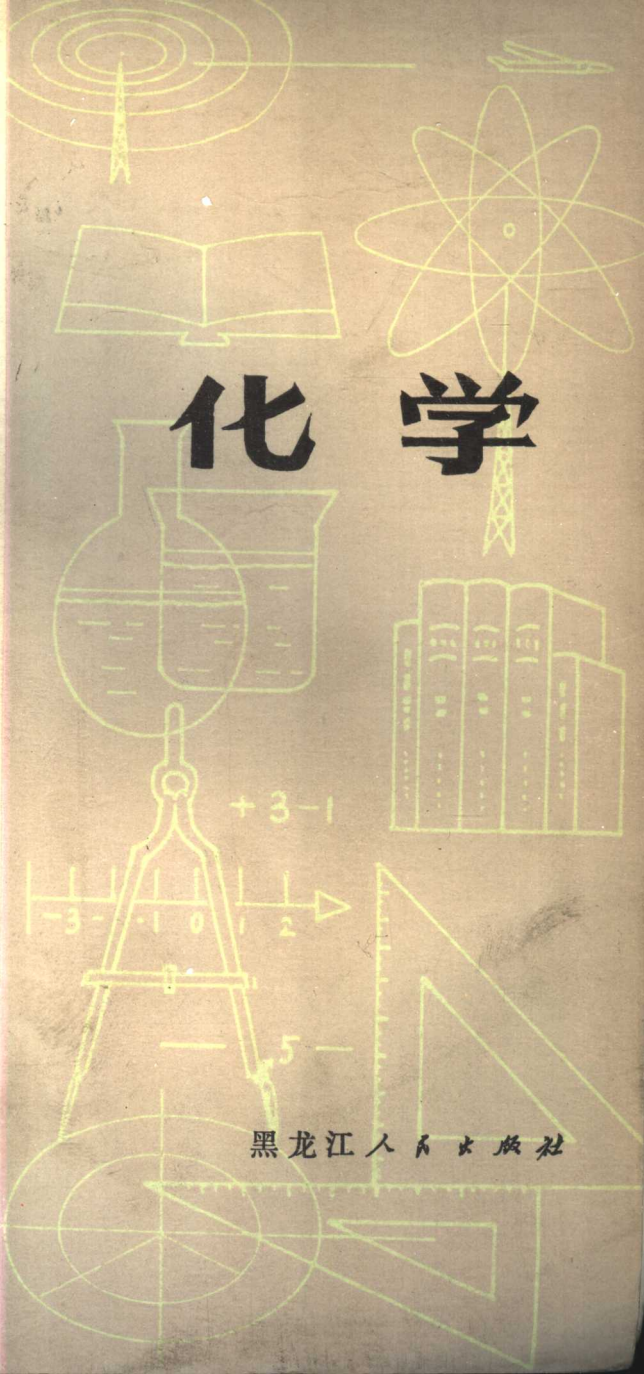


初中升学参考书

化学

黑龙江人民出版社



初中升学参考书

化 学

哈尔滨市教师进修学院教学研究室 编

黑龙江人民出版社

1980年·哈尔滨

封面设计：黄 河

初中升学参考书

化 学

哈尔滨市教师进修学院教学研究室编

黑 龙 江 人 民 教 育 出 版 社 出 版

(哈尔滨市道里森林街42号)

黑龙江新华印刷厂印刷 黑龙江省新华书店发行

开本 787×1032毫米 1/32·印张 5 2/16·字数 60,000

1980年10月第1版 1980年10月第1次印刷

印数 1—167,500

统一书号：7093·592

定价：0.37 元

说 明

本书主要供初中学生考高中复习参考之用。书中每个部分都包括基本知识、习题解法举例、练习题，使初中学生能够系统地复习和巩固化学基础知识。通过题解，能够提高解决化学习题的能力和技巧。

参加本书编写的有侯绿雰、耿焕斌、赵寰、迟素梅等同志。

哈尔滨市教师进修学院教学研究室

一九八〇年二月

目 录

化 学 基 本 概 念

一、化学用语	1
二、物质的组成	9
三、化学定律	19
四、化学中常用的量	20
五、物质的变化和性质	21
六、化学反应	22
七、溶液	26
八、电解质的电离	31
九、溶液的 pH 值和指示剂	33
十、催化剂	34
习题解法举例 (一)	34
练习题 (一)	39

无机物的分类 酸、碱、盐

一、无机物的一般分类	46
二、酸、碱、盐	46
习题解法举例 (二)	58
练习题 (二)	61

几种重要物质的基础知识

一、空气 惰性气体	67
二、氧气	68

三、水	69
四、氢气	69
五、卤素	70
六、碱金属	74
七、重要的酸、碱、盐和化肥	78
习题解法举例 (三)	82
练习题 (三)	85

化 学 基 本 计 算

一、应用分子式的计算	92
二、根据化学方程式的计算	97
三、关于溶解度的计算	104
四、有关百分比浓度的计算	109
五、综合计算	115
习题解法举例 (四)	119
练习题 (四)	125

化 学 基 本 实 验

一、几种常用仪器和它们的主要用途	132
二、化学实验的基本操作和技能	140
三、几种常见气体的制备	144
四、几个较重要的实验	146
五、几种离子的鉴定	147
习题解法举例 (五)	149
练习题 (五)	154
附录 1. 国际原子量表	158
2. 酸、碱和盐的溶解性表	159

化学基本概念

理解化学概念是学好化学的前提。多数化学概念的实质都涉及到物质微粒；有些概念又容易混淆。那么，怎样才能正确理解化学概念呢？首先，要勤于思考，善于把从实验观察到的现象和实例同抽象思维结合起来；其次，运用对比的方法找出它们的相同点和不同点；第三，理解了概念之后还要能够灵活地运用，解决实际问题。

一、化学用语

化学用语是表示物质组成和变化的基本工具。必须学会并熟练掌握。

化学用语包括：元素符号、分子式、化学方程式、电子式等。

1. 元素符号

(1) 元素符号的意义

意	义	以 Cl 为 例
①表示一种元素		表示氯元素
②表示这种元素的一个原子		表示氯元素的一个原子
③表示这种元素的原子量		表示氯的原子量为 35.5

(2) 熟记下列元素的符号

元素名称	钾	钙	钠	镁	铝	锰	锌	铁	锡	铅	氢	铜
元素符号	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Fe	Sn	Pb	H	Cu

元素名称	汞	银	金	碳	氮	氧	硅	磷	硫	氯	溴	碘
元素符号	Hg	Ag	Au	C	N	O	Si	P	S	Cl	Br	I

注意：书写元素符号时要准确、工整，字母的大小要分清。

不同情况下使用元素符号时，符号周围的数字符号所代表的意义不同。如：

Cl 表示氯元素或一个氯原子；

2Cl 表示两个氯原子；

Cl₂ 表示一个氯分子；

Cl⁻ 表示一个氯离子；

Cl⁻¹ 表示氯的化合价为 -1 价；

Cl⁺⁵ 表示氯的化合价为 +5 价；

₁₇Cl 表示氯元素的核电荷数为 17。

思考题：下列符号都表示什么？

① 2O₂ ② O⁻² ③ 3O ④ O²⁻ ⑤ ₈O ⑥ 2Fe ⑦ Fe⁺³

⑧ Fe³⁺ ⑨ S⁺⁶

2. 分子式

分子式是用元素符号来表示分子组成的式子。它的意义如下：

意 义	以 H_2SO_4 为例
①表示组成物质的各种元素	由氢、硫、氧三种元素组成
②代表物质的一个分子	代表一个硫酸分子
③表示一个分子中各原子的数目	一个硫酸分子中含有 2H、S、4O
④表示物质中各元素的质量比	$\text{H}:\text{S}:\text{O} = 2:32:64 = 1:16:32$
⑤表示物质的分子量	硫酸的分子量 $= 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$

注意：分子式前面的系数所表示的意义。如： $3\text{H}_2\text{SO}_4$ 表示 3 个硫酸分子。

分子式的写法

写分子式时要思考下列问题：

- (1) 物质的名称；
- (2) 这种物质由哪几种元素组成，各元素的符号是什么。
- (3) 这种物质的一个分子中各元素的原子个数是多少。
- (4) 组成这种物质的各种元素的化合价。
- (5) 所写分子式如是化合物，各元素化合价的代数和是否等于零。

注意：只有确实知道某种化合物存在，才能依据化合价写出分子式。

写分子式的一般规律

- (1) 单质的分子式：

元素符号右下角用小数字表示出一个分子里所含的原子

个数。如, N_2 、 O_2 。

(2) 氧化物的分子式:

氧元素符号写在右方。如, CO_2 、 CaO 。

(3) 由金属元素跟非金属元素组成的化合物:

金属元素符号写在左方, 非金属元素符号写在右方。

如, Na_2S 、 $CaCl_2$ 。

(4) 由两种非金属元素组成的化合物:

正价元素的符号写在左方, 负价元素的符号写在右方。

如, HCl 、 PCl_5 。

(5) 化合物里含有原子团, 原子团不要分开写。如, $NaOH$ 、 H_2SO_4 、 $NaNO_3$ 。

思考题: 下列分子式有没有错误? 如果有, 错在哪里? 怎样写才正确?

①水 HO ②氧化铝 O_3Al_2 ③氯化钡 $BaCl$

④氯化镁 Mg_2Cl ⑤硝酸 NHO_3 ⑥氢氧化钾 KHO

3. 化学方程式

用分子式来表示化学反应的式子叫化学方程式。

(1) 化学方程式的意义

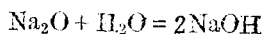
意 义	以 $4P + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ 为例
①表示一个客观发生的化学反应	磷能在空气中燃烧。
②表示反应物和生成物	反应物是磷跟氧气, 生成物是五氧化二磷。
③表示反应物和生成物的分子个数比	4个磷分子跟5个氧分子反应, 生成了2个五氧化磷分子。分子个数比是: 4:5:2。

④表示反应物和生成物的质量比	4 份质量的磷跟 160 份质量的氧反应，生成了 284 份质量的五氧化二磷。各物质的质量比为：124:160:284。
----------------	--

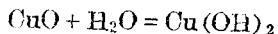
(2) 组成化学方程式的原则

第一，化学方程式是化学反应的真实反映。必须以事实为基础，不能凭空臆造也不能生搬硬套。

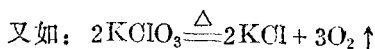
例如： Na_2O 跟 H_2O 反应，生成 NaOH 这个事实，可以用化学方程式：



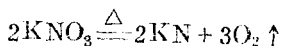
来表示。但不能凭空写出：



这样的化学方程式来。这是因为 CuO 不能跟 H_2O 反应。



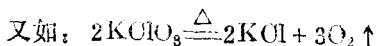
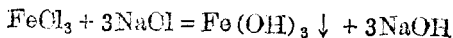
不能模仿这个化学方程式硬套出：



因为， KNO_3 受热分解不是那样进行的。

第二，要遵循质量守恒定律。等号前后各种元素的原子总数必须相等。千万要记住，化学方程式是表示化学反应的式子，不同于代数方程，等号前后的物质不能移动，更不能为了使化学方程式配平而随意改变分子式。

例如： $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ 但不能象代数式那样移项：



但不能为了配平，而写成：



(3) 组成化学方程式的步骤

第一步：写出反应物和生成物的分子式，反应物分子式写在左边，生成物分子式写在右边。两边之间划一条短线。

如：

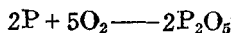


第二步：配平化学方程式。

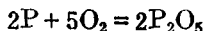
一般采用最小公倍数法进行配平。如上式中左边的氧原子数是2，右边是5，两数的最小公倍数是10，为了使反应前后氧原子数都等于这个最小公倍数10，就要在 O_2 前配上系数5，在 P_2O_5 前配上系数2：



再根据 $2\text{P}_2\text{O}_5$ ，配上P的系数：



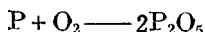
配平之后，把一条短线改成等号：



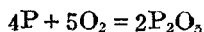
采用奇偶法配平化学方程式更简便。

例如： $\text{P} + \text{O}_2 \text{——} \text{P}_2\text{O}_5$

反应物中氧原子是偶数，所以生成物 P_2O_5 前的系数应当是偶数。先在 P_2O_5 前配上系数2：



从 $2\text{P}_2\text{O}_5$ 可以推知反应物P前的系数应该是4， O_2 前的系数应该是5：



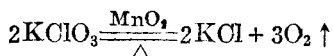
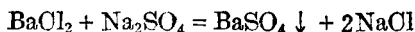
第三步：如果反应是在一定条件下进行的，要在等号上、

下注明反应条件。如：



如果生成物中有沉淀或气体产生，还要用符号“↓”、“↑”分别把它们表示出来。

例如：



注意：组成一个化学反应的化学方程式时，应当考虑到以下几点：

- ① 反应物和生成物的名称、分子式及其状态；
- ② 化学反应的类型；
- ③ 质量守恒定律；
- ④ 反应条件——温度、压强、催化剂等。
- ④ 离子方程式

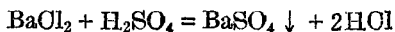
离子方程式是化学方程式的一种形式，它是用实际参加反应的离子的符号来表示离子反应的式子。

应用离子方程式不仅可以表示实际参加反应的离子，而且可以扩大表示同一类型的离子反应。如：

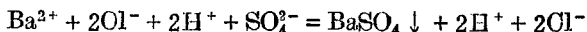
离 子 方 程 式	意 义
$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$	① 表示实际参加反应的是 Ag^+ 和 Cl^-。 ② 表示可溶的银盐跟可溶性的盐酸盐(包括盐酸)生成 AgCl 沉淀的一类反应。
$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$	表示所有的中和反应，其实质是 H^+ 和 OH^- 结合成水。

组成离子方程式的步骤：

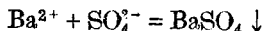
第一步：写出反应的化学方程式。如，



第二步：把在溶液中电离的物质写成离子形式，那些难溶的物质(沉淀)、水和气体仍保留分子式。如，

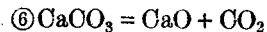
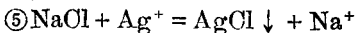
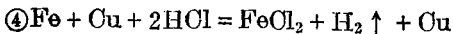
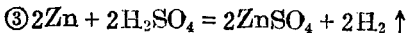
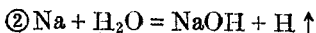
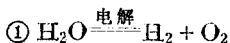


第三步：把等号前后没有变化的离子，从化学方程式中删去。如



注意：离子方程式仅限于表示离子反应。不是在溶液里进行的反应，不能用离子方程式表示。

思考题：下列化学方程式或离子方程式有没有错误？如有错误，错在那里？怎样改正？



4. 电子式

在元素符号周围用小黑点(或×)来表示原子的最外层电子的式子，叫电子式。

例如：

$\text{H}\cdot$ 表示氢原子

$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$ 表示氧原子

$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$ 表示氯原子

$\text{Na}\cdot$ 表示钠原子

$\cdot\text{Ca}\cdot$ 表示钙原子

二、物质的组成

物质—
—混和物：由不同种分子
—纯净物：由同种分子

构成的物质—
—单质：由同种元素组成
—化合物：由不同种元素组成

1. 元素：具有相同核电荷（质子数）的同一类原子的总称。元素的存在形态有：

(1) 游离态：以单质的形态存在；

(2) 化合态：以化合物的形态存在。

思考题：下列物质中，哪种物质中的氧元素以游离态存在？哪种物质中的氧元素以化合态存在？

①氧气 ②空气 ③液态氧 ④氯酸钾 ⑤二氧化碳

2. 物质由分子、原子或离子

组成—
—由分子组成的物质： O_2 、 H_2O 、 HCl 、 CO_2 ……
—由原子组成的物质：金属；
—由离子组成的物质： NaCl 、 NaOH ……。

(1) 分子：构成物质的一种微粒。它是保持物质化学性质的一种微粒。同种物质的分子，化学性质相同。分子不断运动。分子间有一定的间隔。

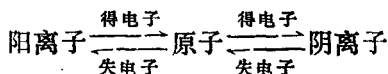
(2) 原子：构成分子的一种微粒。在化学反应里，分子可以分成原子。原子是化学变化中的最小微粒。原子也是不断运动的。

(3) 离子：带电荷的原子或原子团。

①阳离子：带正电荷的离子。如， Na^+ 、 Ca^{2+} 、 NH_4^+

②阴离子：带负电荷的离子。如， Cl^- 、 Br^- 、 OH^- 、 SO_4^{2-}

③离子的形成：原子得失电子形成离子：



注意：元素和原子的联系与区别：

元素只有种类之分（为什么？）没有数量的含义；原子是体现元素的微粒，除了有种类之分还论个数，有数量的含义。

例如，水是由氢、氧两种元素组成的，不能说水是由两个氢元素和一个氧元素组成的。但可以说一个水分子（ H_2O ）是由两个氢原子和一个氧原子组成的。

元素和单质的联系与区别：

元素是组成物质（单质和化合物）的成分。单质是由元素组成的，只是由同种元素组成的。例如，氧气是由氧元素组成的，但不能说氧元素就是氧气。

思考题：下列物质中哪些含有氯分子、氯原子、氯离子、氯元素？

①氯气 ②氯化钠 ③氯化氢 ④氯酸钾 ⑤氯化钙

3. 原子的组成和结构

(1) 原子的组成

组 成		电 荷	质 量
原子	— 原子核 —	+1	1
	— 中子	中 性	1
	— 电 子	-1	$\frac{1}{1837}$

① 质子数 = 核电荷数 = 核外电子数

② 质子数 + 中子数 = 原子量

几种原子的组成

原子种类	原子核		核外电子
	质子	中子	
氢	1		1
氦	2	2	2
碳	6	6	6
氧	8	8	8
氟	10	10	10
钠	11	12	11
硫	16	16	16
氯	17	18	17
铁	26	30	26

(2) 核外电子排布

原子核外电子的运动是有规律的，通常用电子层来表明运动着的电子离核远近的不同。按能量由低到高，离核由近到远，依次排成 K、L、M、N、O、P、Q 层。电子就可以看作是在这些能量不同的电子层上运动的。

电子排布的规律是：

① 每个电子层最多容纳的电子数目是 $2n^2$ 个 (n : 电子层数, K ($n=1$)、L ($n=2$)、M ($n=3$) ……)。

② 电子总是尽先排在能量最低的电子层上。然后由里往外，依次排布。

③ 最外层电子数目 ≤ 8 个。