

化学

HUAXUE

高考复习用书

浙江人民出版社

高考复习用书

化 学

浙江教育学院化学教研室
杭州市教育局教研室^{合编}

浙江人民出版社

高考复习用书

化 学

*

浙江人民出版社出版

浙江新华印刷厂印刷

浙江省新华书店发行

开本 787×1092 1/32 印张11.375 插页3 字数257,000

1979年2月第一版

1980年2月第 二 版

1980年2月第二次印刷

印数: 250,001—513,000

统一书号: 7103·1040

定 价: 0.84 元

说 明

为了帮助我省中学生和广大知识青年系统地复习中学化学基础知识，我们编写了这本复习用书。

本书以教育部编的1978年全国高等学校招生考试复习大纲为基本依据，并参照教育部制订的《全日制十年制学校中学教学大纲（试行草案）》的基本精神编写的。对于前几年省编教材或1978年复习大纲未讲到的某些内容，有一部分在题前加*号，有一部分则另列为附录一章。

在内容编排上，第一单元基本概念和基本理论是指导复习以后各单元的基础，以下的单元依次安排元素及其化合物知识、有机化合物、化学计算、化学实验等单元。第六单元总复习题的例题分析和习题，则着重培养读者综合运用知识分析和解决问题的能力。

本书初稿是由杭州市教育局教研室和浙江教育学院化学组组织杭州市和少数其他地区教师共同编写的。其后又组织各地区的一些教研员和教师审查和修改。最后由浙江教育学院化学组整理定稿。参加本书编写、审查和修改的有：裘谷永、陈士良、刘德津、吴美琳、邱布恩、姜思俭、顾宏、徐正容、汪用时、陈旭初、廖曾祥、俞贯行、王寿生、朱济劭、周纪堂、朱文邨、钱柏林、朱顺裕、吴良、陈振安、郑咸熙、高秉章、叶茂康、周云通、周知行、金新、俞善根等同志。

编 者 1978年11月

重 版 说 明

本书修订时除了对原书全部内容进行一次复查修改外，重点改动了下面一些内容：(1) 增加基本概念部分的内容。(2) 参照目前已在使用的全国统编教材修改了一些概念、术语的提法，并增删了一些内容。(3) 总复习题部分更换了较多的例题和习题，把重点放在“各部分知识的联系和综合运用”上面。这部分内容，有些问题难度较大，使用时，可以根据实际情况酌量选用。

凡是1980年全国高等学校招生考试复习大纲所未列内容，都在前面加了•号。

本书这次修订工作是由浙江教育学院化学教研室金新、陈振安、俞善根等三同志具体负责的。在修订过程中得到各地教师特别是杭州市教师的很多协助，在此一并致谢。

浙江教育学院化学教研室

1979年10月

目 录

I. 化学基本概念和基本理论	(1)
一、基本概念	(1)
(一) 构成物质的微粒	(1)
(二) 化学的基本量	(2)
(三) 化学用语	(2)
(四) 物质的变化	(4)
二、物质结构	(8)
(一) 原子结构	(8)
(二) 分子的形成	(11)
三、元素周期律和周期表	(20)
(一) 元素周期律	(20)
(二) 元素周期表(长式)的结构	(22)
(三) 原子结构和元素性质递变规律的关系	(24)
(四) 元素性质的推断	(26)
四、溶液和电离理论	(31)
(一) 溶液	(31)
(二) 电解质的电离	(35)
(三) 强电解质和弱电解质	(36)
(四) 离子反应和离子方程式	(39)
(五) 盐类的水解	(47)
五、电化学和氧化——还原反应	(50)

(一) 电解和电镀	(50)
(二) 电池	(55)
(三) 金属的腐蚀和防护	(58)
(四) 氧化——还原反应	(61)
六、无机物的分类和反应规律	(71)
(一) 无机物的分类和命名	(71)
(二) 无机物之间的相互关系和反应规律	(73)
七、化学平衡	(85)
(一) 化学反应速度	(85)
(二) 可逆反应	(86)
(三) 化学平衡的意义	(86)
(四) 化学平衡的移动	(86)
(五) 影响化学平衡移动的因素	(87)
I. 元素及化合物的基本知识	(92)
一、非金属元素及其化合物	(92)
(一) 氢	(92)
(二) 氯 卤素	(95)
(三) 氧和硫	(103)
(四) 氮和磷 化肥	(113)
(五) 碳和硅 胶体 土壤	(124)
二、金属元素及其化合物	(132)
(一) 金属概述	(132)
(二) 钠 碱金属	(133)
(三) 镁和钙 硬水	(139)
(四) 铝	(142)
(五) 铜	(145)
(六) 铁 钢铁冶炼	(147)

Ⅲ. 有机化合物	(155)
一、有机化合物的基本概念	(155)
(一) 有机化合物与无机化合物的区别	(155)
(二) 有机化合物的命名法	(155)
(三) 烃基 官能团 同系物 同分异构体	(159)
(四) 重要的有机化学反应	(161)
二、烃 石油	(169)
(一) 烃的分类及重要性质	(169)
(二) 石油	(170)
三、烃的衍生物	(175)
(一) 卤代烃	(175)
(二) 醇	(175)
(三) 酚	(177)
(四) 醛和酮	(178)
(五) 羧酸	(179)
(六) 酯	(180)
(七) 硝基化合物 苯胺	(182)
四、碳水化合物 蛋白质	(193)
(一) 碳水化合物	(193)
(二) 氨基酸 蛋白质	(193)
五、有机高分子化合物	(196)
Ⅳ. 化学基本计算	(198)
一、应用分子式的计算	(198)
(一) 计算化合物中某元素百分比	(198)
(二) 求含一定量某元素的化合物的量	(199)
二、摩尔 当量	(201)
(一) 摩尔	(201)

(二) 气体的摩尔体积·····	(201)
(三) 酸、碱、盐的当量·····	(203)
三、关于溶液的计算·····	(206)
(一) 有关溶解度的计算·····	(206)
(二) 关于溶液浓度的计算·····	(208)
四、应用化学方程式的计算·····	(217)
(一) 纯净物质的计算·····	(218)
(二) 关于反应物或生成物中含杂质的计算·····	(221)
(三) 某种反应物过量的计算·····	(222)
(四) 计算反应物的百分含量或纯度·····	(224)
(五) 有关工业生产的产率和利用率的计算·····	(230)
五、物质分子式的求法·····	(234)
(一) 分子量的求法·····	(234)
(二) 分子式的求法·····	(237)
(三) 求元素的原子量·····	(242)
V. 化学实验·····	(247)
一、化学实验中的常见仪器及其使用注意点·····	(247)
二、一些重要的基本操作·····	(248)
(一) 药品的取用·····	(248)
(二) 过滤·····	(249)
(三) 蒸发·····	(249)
(四) 溶液的配制·····	(250)
(五) 中和滴定·····	(250)
(六) 其他·····	(251)
(七) 化学药品的保存·····	(251)
三、几种气态物质的制备装置和收集方法·····	(252)
(一) 气体发生装置·····	(252)

(二) 气体的收集方法	(256)
四、物质的分离和检验	(262)
(一) 物质的分离和提纯	(262)
(二) 物质的检验	(264)
五、实验报告	(280)
附实验报告范例	(280)
实验一 氧气的制取和残留物的分离	(280)
实验二 氢气的制取和性质	(281)
Ⅵ. 总复习题	(285)
一、例题	(285)
二、总复习题	(308)
*Ⅶ. 附录	(327)
一、物质结构知识的补充	(327)
(一) 原子结构	(327)
(二) 化学键	(330)
二、平衡常数 电离平衡	(336)
(一) 化学反应速度	(336)
(二) 化学平衡常数	(337)
(三) 电离平衡	(339)
(四) 络合物	(344)
三、反应热	(349)
(一) 反应热	(349)
(二) 燃烧热和中和热	(349)
附表 1 酸、碱和盐的溶解性表(20℃)	(352)
附表 2 化学元素周期表	

I 化学基本概念和基本理论

一、基 本 概 念

（一）构成物质的微粒

一切物质都是由微粒构成的，分子、原子、离子等都是构成物质的微粒。

1. 分子 分子是保持物质化学性质的一种微粒。分子之间有一定距离。外界条件改变时，分子间距离发生变化，就会发生物质状态的变化。例如水分子间距离增大，水就从液态变成蒸气。水分子形成整齐排列就变成冰。同种物质的分子性质相同；不同种物质的分子性质不同。

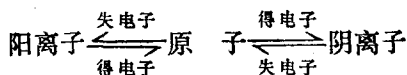
由同种分子构成的物质是纯净物，它有固定不变的组成和性质。由不同种分子构成的物质是混和物，各种成分仍保持其原来的性质。如水是纯净物，空气是混和物。

2. 原子 原子是化学变化中的最小微粒。原子构成分子，如二个氢原子和一个氧原子构成一个水分子。但是有些物质是由原子直接构成的，如惰性气体、铁、金刚石等。在化学反应里，分子可以分成原子，而原子却不能再分。

3. 离子 带有电荷的原子(或原子团)叫做离子。带正电荷的离子叫阳离子，带负电荷的离子叫阴离子。因为电子的质量很小，所以离子的质量约等于各相应原子(或原子团)的质量。

离子化合物由阴、阳离子构成。

原子和离子的关系：



(二) 化学的基本量

1. 原子量 国际上以碳-12 原子 (^{12}C) 的质量的 $1/12$ 作为标准, 其它原子的质量跟它相比较所得的数值, 就是该种原子的原子量。原子量只是一个比值, 它是没有单位的。

2. 分子量 一个分子中各原子的原子量的总和就是分子量。例如 CO_2 的分子量 $= 12 + 16 \times 2 = 44$ 。

(三) 化学用语

1. 元素符号 各种元素都可用一定的符号来表示。每种元素符号就是该元素拉丁文名称的第一个大写字母, 如果几种元素符号的第一个字母相同时, 可再附加一个小写字母来区别。例如, 碳 C; 铜 Cu; 钙 Ca。

元素符号表示: (1) 一种元素; (2) 这种元素的一个原子; (3) 这种元素的原子量。

2. 分子式 用元素符号来表示物质分子组成的式子叫做分子式。各种物质的分子式, 是通过实验测定物质的组成后求出来的。不能随意乱写。

单质分子式的写法, 是在它的元素符号的右下角写一个小数字, 表示该单质的一个分子里所含原子的数目(原子数是 1 时不写)。例: 氧气 O_2 ; 溴 Br_2 ; 碘 I_2 ; 氦 He。金属单质和固态非金属单质(碘除外)的结构较复杂, 习惯上就用元素符号

来表示它们的分子式。例：铁 Fe；磷 P。

写化合物分子式时，一般是把正价元素或原子团的符号写在左边，负价元素或原子团的符号写在右边，然后在元素符号或原子团的右下角写个小数字，表明分子中该元素原子或原子团的数目。例：氯化氢 HCl；二氧化硫 SO_2 ；硫酸铜 CuSO_4 ；硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 。在化合物里，正负化合价的代数和等于零。根据这个规律，可以初步检查所写分子式是否正确。

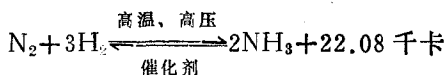
分子式表示：(1) 物质的一个分子；(2) 组成物质的各种元素；(3) 物质的一个分子里各元素的原子个数；(4) 物质的分子量；(5) 组成物质的各元素的质量比。

3. 化学方程式 用分子式来表示化学反应的式子，叫做化学方程式。

写化学方程式要注意两个原则：一是必须以客观事实作为基础，决不能随便臆造并不存在的化学反应或分子式；二是要遵循质量守恒定律，等号前后各种原子的总数必须相等。

质量守恒定律 参加化学反应的各物质的质量总和，等于反应后生成的各物质的质量总和。这个规律叫做质量守恒定律。因为化学反应的过程，就是参加反应的各物质(反应物)的原子，重新组合而生成其它物质(生成物)的过程。化学反应前后原子的种类和原子的数目都不变，所以反应前后各物质的质量总和必然相等。

书写化学方程式时，要先写出反应物和生成物的分子式。再在式子左、右两边的分子式前面配上适当的系数，使式子左、右两边每种元素的原子总数相等(这一过程叫化学方程式的配平)。一般可用求最小公倍数法来确定系数。最后注明反应条件以及产生气体、沉淀等情况，必要时还要注明反应过程中的热量变化。例如：



上述化学方程式的定量意义是 1 摩尔 N_2 与 3 摩尔 H_2 在高温、高压、催化剂等条件下可以生成 2 摩尔 NH_3 ，同时放出 22.08 千卡热量，反应可逆。上面的正反应进行时是放热的叫放热反应，逆反应(NH_3 分解)进行时要吸热，就叫吸热反应。

化学方程式的配平过程中应注意：决不能改动分子式；配平一般可先从反应前后出现机会最少的元素开始，而把单质分子式前系数留到最后确定。

(四) 物质的变化

1. 物理变化和化学变化

物质在变化时没有生成其他物质的变化叫做物理变化。例如：水结成冰、铁铸成锅。

物质在变化时生成了其它物质，这种变化叫做化学变化(化学反应)。例如：木炭燃烧，铁生锈。

2. 物理性质和化学性质

物理性质：物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，如颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、比重、溶解性等。

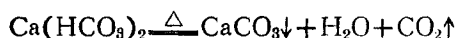
化学性质：物质在化学变化中表现出来的性质。例如镁能在空气中燃烧，碱能跟酸反应生成盐和水。

3. 几类常见的无机化学反应

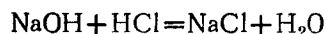
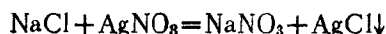
(1) 化合反应：由两种或两种以上的物质生成另一种物质的反应。例如：



(2) 分解反应：由一种物质生成两种或两种以上其它物质的反应。例如：

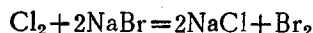
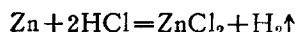


(3) 复分解反应：两种电解质相互交换离子，生成两种新的电解质的反应。例如：



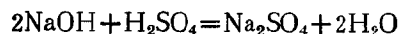
酸、碱、盐之间在溶液中的反应，都属复分解反应。

(4) 置换反应：一种单质跟一种化合物起反应，生成另一种单质和另一种化合物。例如：



4. 中和反应、指示剂及 pH 值

(1) 中和反应：酸跟碱作用而生成盐和水的反应。例如：



中和反应属复分解反应，它的实质是：



(2) 指示剂：能跟酸或碱溶液起作用而显示不同颜色的物质，叫做酸碱指示剂，简称指示剂。石蕊、酚酞和甲基橙是常用的指示剂。

酸可使紫色石蕊试液(或蓝色石蕊试纸)变红，无色的酚酞试液不变色，甲基橙在酸溶液中显红色。

碱可使紫色石蕊试液(或红色石蕊试纸)变蓝色，无色的酚酞试液变红色，甲基橙在碱溶液中显黄色。

(3) pH 值——酸碱度的表示法。它是溶液中 H^+ 浓度的负对数值。

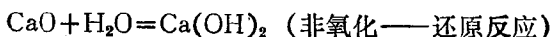
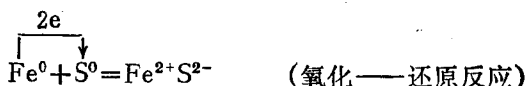
pH 值 = 7 时：溶液呈中性， $[H^+] = [OH^-]$ 。

pH 值 < 7 时： $[H^+] > [OH^-]$ ，溶液呈酸性，pH 值越小， $[H^+]$ 越大，酸性越强。

pH 值 > 7 时： $[H^+] < [OH^-]$ ，溶液呈碱性，pH 值越大， $[OH^-]$ 越大，碱性越强。

5. 氧化——还原反应的初步概念

物质进行化学反应时，从本质上说可分为两种：凡是有电子得失(包括共用电子对的偏移)的化学反应叫氧化——还原反应；没有电子得失的反应叫非氧化——还原反应。例如：



物质失去电子的反应叫氧化反应，物质得到电子的反应叫还原反应。在氧化——还原反应里，氧化和还原总是同时发生的，因为一种物质(原子或离子)失去电子，必然同时有别的物质(原子或离子)得到电子；一种物质失去电子的数目总是跟别的物质得到电子的数目相等。

原子或离子失去电子，化合价升高；得到电子，化合价降低。所以，反应前后元素的化合价发生变化是氧化——还原反应的特点。从元素的化合价是否发生变化，可以判别某一反应是否氧化——还原反应。例如，有单质参加或生成的反应一定是氧化——还原反应，因为单质的化合价为零，而元素在化合物里的化合价不等于零。因此，置换反应以及有单质参加或生成的分解反应和化合反应都是氧化——还原反应，复分解反

应则都不是氧化——还原反应。

复习参考题

1. 有人说：“一切物质都是由分子组成的。”这种说法对吗？

2. 下列哪些物质中含有氧分子？

溶解在水里的空气；在纯净的 CO_2 里；在 Na_2O_2 分子里；氯酸钾受热时所放出的气体；贮存在钢瓶里的氧。

3. “水是由氢分子和氧分子组成的。”“水是由氢气和氧气组成的。”

“水分子是由一个氢分子和一个氧原子组成的。”“水分子是由二个氢元素和一个氧元素组成的。”这些说法对吗？为什么？应如何正确表述水的组成？

4. 下列物质，哪些是单质？哪些是化合物？哪些是混和物？为什么？

氧气；糖水；氧化铜；空气；水银；铝；漂白粉；过磷酸钙；水煤气；氢气；二氧化硫。

5. 写出下列物质的分子式：

氯气、氯化镁、硫黄、氢氧化铜、铁、氢氟酸、亚硫酸钠、磷酸二氢钾、碱式碳酸铜、硫酸铁、氢氧化铝、硫酸铵、亚硫酸。

6. 下列现象是否与质量守恒定律有矛盾？为什么？

(1) 铁生锈后，质量会增加。

(2) 木柴燃烧后，只剩下少量灰。

(3) 结晶碳酸钠敞口放在干燥空气中，质量会减少。

7. 解释下列现象：

(1) 氢氧化钠、浓硫酸为什么不能露置在空气里。

(2) 相等质量的铁与铝跟等量的稀硫酸完全作用后，得到溶液的质量不相等。

8. 写出下列分子中 Cl、S、Mn 的化合价：

Na_2S 、 H_2SO_4 、 KClO_3 、 HClO 、 KCl 、 MnO_2 、 KMnO_4 、 K_2MnO_4 。

9. 下列变化哪些是物理变化？哪些是化学变化？为什么？