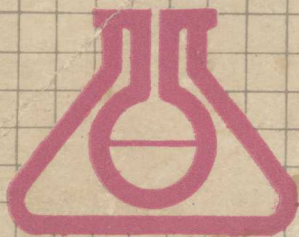


高中化学 50讲

杨正钊 等编

GAOZHONG
HUAXUE
50JIANG



北京师范大学出版社

江南大学图书馆



11172880

高中化学 50 讲

杨正钊 等 编

东月 304

304

无锡教育学院
图书馆

北京师范大学出版社

内 容 简 介

本书是以化学学科的知识体系，紧扣教材和考纲，分专题以各个侧重面对知识重点和难点进行指导，发挥高三备课组老师们的集体智慧，指出本讲中必须掌握的基本概念和典型例题，精心设计解题思路和解题技巧，特别指出同学们在解题时容易发生的问题和错解。每讲后都设有练习题，这些练习题都是作者在多年的教学中精心设计和积累的，并在各校加以实施后，再反馈修改定型的，都具有举一反三，触类旁通的效果。

最后设有覆盖面广、难易适中与高考有等价特点的综合练习题，具有很好的训练价值。

(京)新登字160号

高中化学 50 讲

杨正钊 等 编

*

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

京 安 印 刷 厂 印 刷

开本：787×1092× $\frac{1}{32}$ 印张：15.75 字数：334千

1992年1月第1版

1992年3月第1次印刷

印数：1—31 000

ISBN 7-303-01448-9/G·884

定价：6.55元

高中化学50讲

编委： 杨正钊 李新黔 辛福海 海 浩

编者： 赵光慧 首弟柄 张英贞 杨正钊

何凤楼 陈彦文 王晓霞 许维扬

辛福海 李新黔 海 浩

统稿： 杨正钊

插图： 张化龙 李 立

前 言

《高中化学50讲》是北京市海淀区在90、91两届高三化学讲座的基础上整理成稿的。它的特点是按照现行的教材和教学大纲及历年高考试题，将高中化学分列为五十个单元，先复习有关的概念，再分析本单元的典型例题，并附以多种的解题思路和解题技巧，进而再给出本讲的练习题。这些练习题都是作者在多年教学中精心设计和积累的，都具有代表性和典型性。通过解题可以达到举一反三、触类旁通的效果。

通过以上步骤，使同学们能清楚本讲的重点、难点，掌握本讲的基本概念和解题的基本技能技巧。对解题过程中容易出现的问题和错解也有个全面的了解。通过复习和解题培养并锻炼了同学的逻辑思维能力和解决综合性、灵活性问题的能力。

通过几届和全区各学校的使用与讲座，受到普遍好评，纷纷建议成书，以利推广。参加撰写的老师有海淀区化学学科带头人和化学学科高级教师，都是本区的骨干教师，具有丰富的教学经验。

参加本书撰写的老师有赵光慧、肖弟柄、张英贞、杨正钊、何凤楼、陈彦文、王晓霞、许维扬、辛福海、李新黔、海浩。参加绘图的有张化龙、李立等。该书编委由李新黔、辛福海、海浩和杨正钊组成。最后由杨正钊统稿。

该书编写过程中得到海淀区教育局，海淀区教师进修学

校和北京师范大学出版社的大力支持，在此表示谢意。

由于编者水平所限，错误和不足在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者 1991.9

目 录

第一部分	化学基本概念	1
第一讲	物质的组成、性质、分类	1
第二讲	物质的量的单位—摩尔	12
第三讲	物质的量与物质的质量、体积、微粒数目等的 关系	18
第四讲	有关摩尔的应用	24
第五讲	氧化-还原反应的主要概念	37
第六讲	氧化-还原反应的类型及氧化-还原反应方程式的 配平	45
第七讲	有关氧化-还原反应的计算	51
第二部分	化学基础理论	59
第八讲	原子组成与核外电子排布	59
第九讲	化学键与晶体类型	68
第十讲	元素周期律	77
第十一讲	化学反应速度	89
第十二讲	化学平衡(一)	97
第十三讲	化学平衡(二)	107
第十四讲	电解质及其电离	119
第十五讲	水的电离、溶液的 pH 值	128
第十六讲	盐类的水解	136
第十七讲	离子反应、中和滴定	143
第十八讲	原电池及金属腐蚀的防护	152
第十九讲	电解及电解原理的应用	159
第三部分	元素及其化合物	169

第二十讲	氢、氧、水	169
第二十一讲	卤族元素	177
第二十二讲	硫和硫酸	188
第二十三讲	氮和磷	199
第二十四讲	碳和硅	212
第二十五讲	碱金属	224
第二十六讲	镁、铝	234
第二十七讲	铁	242
第二十八讲	无机化学工业生产的基本知识	251
第二十九讲	生活中的化学和环境化学	255
第四部分 有机化学知识		260
第三十讲	烷、烯、炔	260
第三十一讲	芳香烃	269
第三十二讲	卤代烃	281
第三十三讲	醇与酚	287
第三十四讲	醛与酮	295
第三十五讲	羧酸与酯	302
第三十六讲	糖、氨基酸、蛋白质	310
第三十七讲	有机化合物的制备	318
第三十八讲	有机化工知识	326
第五部分 化学基本计算		333
第三十九讲	关于分子式的计算	333
第四十讲	关于溶液的计算	339
第四十一讲	根据化学方程式的计算	346
第四十二讲	关于化学综合计算	352
第六部分 化学实验知识		360
第四十三讲	常用仪器的使用与药品的存放	360
第四十四讲	化学实验的基本操作	365

第四十五讲	常见气体的实验室制法	372
第四十六讲	几种有机化合物的实验室制法	380
第四十七讲	物质的分离、提纯和鉴定、鉴别	389
第四十八讲	化学实验的记录与设计	399
第七部分	综合练习与练习题答案	409
第四十九讲	综合练习(一)	409
第五十讲	综合练习(二)	419

第一部分 化学基本概念

第一讲 物质的组成、性质、分类

一、构成物质的微粒：分子、原子、离子、质子、原子团等

1. 分子和由分子构成的物质

(1) 分子是保持物质化学性质的一种微粒。(意大利科学家阿佛加德罗首先提出了分子的概念。) 分子：有一定大小和质量、分子间有一定距离(物质的三态变化就是分子间距离改变的结果)，分子在不停地运动。(蒸发、溶解、扩散)。分子间有作用力。

(2) 由分子构成的物质(在固态时为分子晶体)。

分子 构成 的 物 质	{	单质： H_2 、 O_2 、 N_2 、 Cl_2 、 O_3 、 P_4 等多数非金属。
		化合物 { 气态氢化物： HX (卤化氢) H_2O 、 NH_3 等。 酸酐： CO_2 、 SO_3 、 N_2O_5 、 P_2O_5 等 酸类： H_2SO_4 、 H_2SiO_3 、 $HClO_4$ 等 有机物：烃类、烃的衍生物、糖类 等。

2. 原子和由原子构成的物质：

(1) 原子是化学变化中的最小微粒。(分子是由更小的微粒原子构成的。) 在化学反应中物质分子中的原子彼此分开，并重新组合成新的物质分子。但原子本身(实质为原子核)无改变。(19世纪初英国科学家道尔顿提出了近代原子学说。) 原子有种类、大小和质量，原子间有间隔、并且

不停地运动，原子间有作用力。

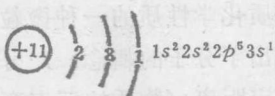
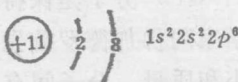
(2) 由原子构成的物质：

由原子构成的物质 { 单质：金刚石、石墨、晶体硅等
(原子晶体) 化合物： SiO_2 、 SiC (碳化硅)等

3. 离子和由离子构成的物质

(1) 离子：是带有电荷的原子或原子团。

(2) 离子和原子比较：

名称、符号	钠原子 (Na)	钠离子 (Na^+)
结构	 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	 $1s^2 2s^2 2p^6$
电性	不带电性	带 1 单位正电荷 (+)
原子半径	较大	较小
性质	银白色光泽，与水反应，有还原性	无色，与水不反应，有弱氧化性
相同点	原子核相同，焰色反应为黄色	原子核同，焰色反应为黄色
最外层电子	$3s^1$ ，不稳定结构。	$2s^2 2p^6$ 稳定结构

(3) 由离子构成的物质：

① 多数盐类： NaCl 、 Na_2CO_3 、 CuSO_4 等。

② 强碱： NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等。

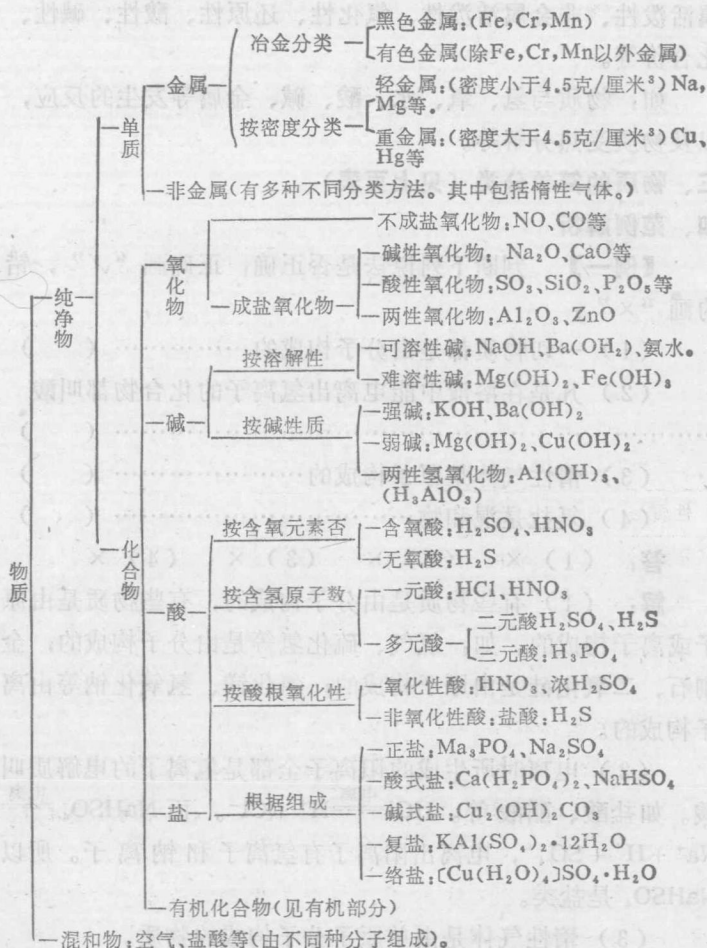
③ 低价金属氧化物：(是由阴、阳离子构成的)： Na_2O 、 MgO 、 CaO 等。

(注：离子化合物无小分子，习惯上把离子化合物的化学式如 NaCl 、 CsCl 等 当做分子式，实质是离子个数之比，离子

化合物无分子式。)

二、物质的性质

1. 物理性质：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、溶解性、导热、导电性等。

2. 化学性质：在化学反应里表现出来的性质。如：金属活泼性、非金属活泼性、氧化性、还原性、酸性、碱性、化合价等。

如：物质与氢、氧、水、酸、碱、金属等发生的反应，以及物质受热分解等。

三、物质的简单分类（见上页表）

四、范例解析

【例一】 判断下列说法是否正确：正确画“√”，错的画“×”：

(1) 一切物质都是由分子构成的…………… ()

(2) 凡是在溶液中能电离出氢离子的化合物都叫酸…………… ()

(3) 惰性气体是原子构成的…………… ()

(4) 复盐是混和物…………… ()

答：(1) × (2) × (3) × (4) ×

解：(1) 有些物质是由分子构成的，有些物质是由原子或离子构成的。如：氯气、硫化氢等是由分子构成的；金刚石、二氧化硅是由原子构成的；氯化镁、氢氧化钠等由离子构成的。

(2) 电离时所生成的阳离子全部是氢离子的电解质叫酸。如盐酸、醋酸等。 $\text{HCl} \xrightarrow{\text{电离}} \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 。而 $\text{NaHSO}_4 \xrightarrow{\text{电离}} \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ，电离出阳离子有氢离子和钠离子。所以 NaHSO_4 是盐类。

(3) 惰性气体是由单原子分子构成的物质。

(4) 复盐是纯净物。因为有固定的组成。如 $\text{KA}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 。

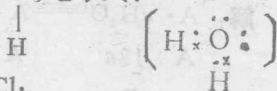
【例二】写出下列符号中所有“2”的代表意义：
 2H 、 2H_2 、 2H^+ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^4_2\text{H}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Fe^{2+} 、 $\overset{+2}{\text{Cu}}\text{SO}_4$ 。

解：

符 号	“2”表示的意义
2H	表示2个氢原子。
2H_2	表示2个氢分子，每个氢分子中含有2个氢原子。
2H^+	表示2个氢离子。
${}^2_1\text{H}$	表示氢原子的质量数为2。
${}^4_2\text{He}$	表示He原子核中含有2个质子，核电荷数为2。
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	表示每摩尔 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 中含2摩尔 OH^-
Fe^{2+}	表示每一个铁离子带有2个单位正电荷。
$\overset{+2}{\text{Cu}}\text{SO}_4$	表示铜元素的化合价为+2价。

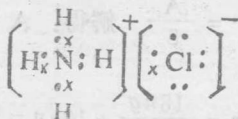
【例三】 用电子式、分子式（或化学式）、或结构式表示：水、氯化铵、氢氧化钡、过氧化钠？

解 (1) 水： H_2O 。分子式， $(\text{H}_2\text{O})_n$ 因为水易形成氢键，易形成缔合分子。结构式： $\text{H}-\text{O}$ ；电子式：

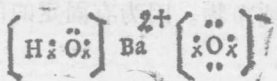


(2) 氯化铵：化学式： NH_4Cl ；

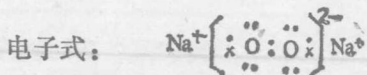
电子式：



(3) 氢氧化钡：化学式： $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ；电子式：



(4) 过氧化钠：化学式： Na_2O_2 ：



【例四】 在相同温度、压强条件下，100 毫升 A_2 气体跟 300 毫升 B_2 气体恰好完全反应，生成的气体的体积为 200 毫升。试推断气体生成物的分子式？

解 反应物的分子式 A_2 和 B_2 ，可知双原子分子。反应物 A_2 、 B_2 与生成物 C 气体的体积比为： $V_{\text{A}_2} : V_{\text{B}_2} : V_{\text{C}} = 100 : 300 : 200 = 1 : 3 : 2$ 。根据阿佛加德罗定律可知同温同压条件下，气体体积比为气体的分子数之比，为气体物质的量之比，可推知为化学反应中系数之比。

$\text{A}_2 + 3\text{B}_2 = 2\text{AB}_3$ 所以生成物分子式为 AB_3 。

【例五】 P 克某结晶水合物 $\text{A} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，受热失去结晶水后，质量变为 g 克，由此求结晶水合物的分子量为多少？

解： $\text{A} \cdot n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{A} + n\text{H}_2\text{O}$ 设分子量为 M。

$$\begin{array}{cc} \text{A} + 18n & \text{A} \\ \text{P} & g \end{array}$$

$$\frac{\text{A} + 18n}{\text{P}} = \frac{\text{A}}{g} \quad \text{解得：} \text{A} = \frac{18ng}{p - g}$$

$$\therefore M = \text{A} + 18n = \frac{18ng}{p - g} + 18 \cdot n = \frac{18np}{p - g}$$

答：结晶水合物分子量为 $\frac{18np}{p-g}$

练习題

一、简答题

1. 下列物质中哪些含有氯分子、氯离子、氯元素？哪些是纯净物？（1）氯水（2）液氯（3）盐酸（4）氯化钾（5）液态氯化氢（6）氯仿（7）氯酸钾。

2. 写出氨水的电离式，并说明含有哪些分子和离子？

3. 判断下列说法是否正确？并简述理由。正确的在括号内画“√”，错的画“×”。

（1）空气是氧元素和氮元素组成的混和物……………（ ）

（2）硫化氢是由氢气分子和硫原子组成的……………（ ）

（3）三氧化硫是由臭氧和硫单质组成的混和物……………（ ）

二、选择题

1. 有下列几种物质（1）液氨（2）氨合成塔中的平衡混和气（3）空气（4）蛋白质（5）尿素，其中有游离态的氮元素存在的组是……………（ ）

（A）（2）（5）；（B）（1）（3）；（C）（4）（5）；（D）（2）（3）；（E）（2）（4）。

2. 下列物质属于纯净物的组合是……………（ ）

①漂白粉②单晶硅③铝热剂④金刚砂⑤油脂⑥汽油⑦胆矾⑧硫磺⑨空气⑩盐酸。（A）①④⑦⑧；（B）②④⑦⑧；（C）①②④⑥；（D）②④⑤⑦（E）①②⑦

3. 有R与S两种元素，能相互反应形成两种化合物 C_1 和 C_2 ，每种化合物内两元素的质量百分组成如下页表，已知 C_1 的分子式为 RS_2 ，则 C_2 的分子式为……………（ ）

（A）RS（B） R_2S （C） R_3S （D） RS_3 （E） R_2S_3

	R	S
C ₁	50%	50%
C ₂	40%	60%

4. 下列各组物质均是由分子构成的化合物是 ()

(A) SiO₂、CO₂、H₂O、NH₃ (B) NO、HCl、C₂H₅OH、H₂SO₄、

(C) N₂、P₄、HCl、HBr (D) Na₂O、NO、HCl、SO₂ (E) SiO₂、

KI、NO₂、CH₄

5. 某含结晶水的化合物分子式为A·nH₂O的分子量为M。如果加热a克该化合物，直至结晶水全部失去，剩余的残渣为b克，则n的计算关系式是 ()

(A) $\frac{M(a-b)}{18a}$ (B) $\frac{18M(a-b)}{ab}$ (C) $\frac{(a-b)a}{18M}$

(D) $\frac{M(a-b)b}{18a}$ (E) $\frac{(a-b)M}{18b}$

6. 在恒温恒压下，在密闭容器的饱和溶液里，再加入原溶液的不规则晶体，数天后的晶体会 ()

(A) 质量减少，形状改变 (B) 质量增加，形状改变 (C) 质量增加，形状不变 (D) 质量不变，形状改变

7. 下列各电子式中正确的是 ()

