

高中化学复习精要

潘淑荣 编著

石油工业出版社

内 容 提 要

本书按照循序渐进的规律，将高中化学按高考大纲、教学大纲的要求，对重点知识分类归纳，综合比较，具有重难点突出、题型新颖、覆盖面大等特点，有助于学生系统掌握知识，提高能力。

图书在版编目（CIP）数据

高中化学复习精要/ 潘淑荣编著.

北京：石油工业出版社，2000. 12

ISBN 7 - 5021 - 3267 - 8

I. 高…

II. 潘…

III. 化学课 - 高中 - 教学参考资料

IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 86948 号

石油工业出版社出版

（100011 北京安定门外安华里二区一号楼）

河北省徐水县印刷厂排版印刷

新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 11 印张 284 千字 印 1—1500

2000 年 12 月北京第 1 版 2000 年 12 月河北第 1 次印刷

ISBN 7 - 5021 - 3267 - 8/ G·281

定价：12.80 元

前 言

提倡素质教育，减轻学生的课业负担，是教育改革的一项艰巨任务。在教学实践中采取题海战术的方法，虽然可以使学生加深所学的课业知识，但由于课程多，时间紧，压力大，使学生不可能做到门门功课同等对待，结果出现偏科、偏题的现象，这样不利于学生全面掌握中学阶段应学的知识，如何使学生能够在较少的时间里比较轻松地获得更多、更扎实的知识，这就是本书所要解决的问题。

本书最大的特点是按照循序渐进的规律，将高中化学按高考大纲、教学大纲要求，对重点知识分类归纳、综合比较。突出体现在：(1) 紧扣两纲，重难点突出，题型新颖，覆盖面大；(2) 简单明确，一目了然，便于比较和记忆，帮助同学们将纷繁的知识浓缩，简化，并构成以点带面、以面带体的结构或网络；(3) 解题技巧和规律融合在各种例题的分析之中，力求使学生深刻透彻把握知识结构，最大程度地提高能力。

当然，本书也难免挂一漏万，敬请广大读者批评指正。

目 录

第一章 化学基本概念	(1)
一、物质的组成和分类	(1)
(一) 元素、原子、分子、离子	(1)
(二) 物质的分类	(2)
二、物质的变化与性质	(3)
(一) 物质的变化	(3)
(二) 物质的性质	(3)
(三) 化学反应规律	(4)
三、基本化学用语	(8)
四、化学中常用化学量	(10)
(一) 知识结构	(10)
(二) 重要概念	(10)
五、溶液和胶体	(12)
(一) 几种液体分散系的比较	(12)
(二) 溶解度	(13)
(三) 溶液浓度	(13)
(四) 结晶	(14)
六、典型例题分析	(14)
基本概念单元测试	(19)
基本概念单元测试答案	(24)
第二章 物质结构和元素周期律	(26)
一、物质结构	(26)
(一) 原子结构	(26)
(二) 分子结构	(26)
(三) 晶体结构	(27)
(四) 知识规律	(28)

二、元素周期律和元素周期表	(29)
(一) 元素周期律	(29)
(二) 元素周期表	(29)
三、典型例题分析	(30)
物质结构和元素周期律单元测试	(38)
物质结构和元素周期律单元测试答案	(44)
第三章 化学反应速率与化学平衡	(46)
一、化学反应速率	(46)
(一) 知识体系	(46)
(二) 化学反应速率的表示方法	(46)
(三) 化学反应速率的影响因素	(46)
(四) 典型例题分析	(47)
二、化学平衡	(51)
(一) 可逆反应	(51)
(二) 化学平衡状态及特征	(51)
(三) 影响化学平衡的因素	(52)
(四) 典型例题分析	(56)
化学反应速率与化学平衡单元测试	(63)
化学反应速率与化学平衡单元测试答案	(69)
第四章 电解质溶液	(71)
一、电解质	(71)
(一) 电解质和非电解质	(71)
(二) 强电解质和弱电解质	(71)
二、弱电解质的电离平衡	(72)
(一) 影响电离平衡的因素	(72)
(二) 电离度	(73)
三、水的电离平衡和溶液的 pH 值	(73)
(一) 水的电离平衡	(73)
(二) 溶液的 pH 值	(73)
四、盐类的水解	(74)

五、原电池和金属的腐蚀	(75)
(一) 原电池	(75)
(二) 金属腐蚀	(75)
六、电解与电镀	(76)
七、典型例题分析	(78)
电解质溶液单元测试	(87)
电解质溶液单元测试答案	(92)
第五章 非金属元素及其化合物	(94)
一、非金属元素概况	(94)
(一) 非金属元素在元素周期表中的位置	(94)
(二) 非金属元素的原子结构	(94)
(三) 非金属单质的晶体结构	(94)
(四) 非金属元素中的同素异形体	(94)
(五) 含氧酸及含氧酸盐性质的规律	(94)
二、氢元素和水	(95)
(一) 氢元素	(95)
(二) 氢气	(95)
(三) 水	(96)
三、卤素	(97)
(一) 氯气	(97)
(二) 卤素及其化合物的特殊性	(98)
(三) 氢卤酸的制法	(99)
(四) 盐酸及盐酸的工业制法	(99)
(五) 典型例题分析	(100)
卤素测试题	(103)
卤素测试题答案	(108)
四、氧族元素	(108)
(一) 氧气和硫单质	(108)
(二) 硫化氢	(109)
(三) 氢硫酸	(110)

(四) 硫的氧化物	(111)
(五) 硫酸的性质和工业制法	(111)
(六) 常见硫酸盐及 SO_4^{2-} 的鉴别方法	(112)
(七) 典型例题分析	(113)
氧族元素测试题	(117)
氧族元素测试题答案	(122)
五、氮族元素	(124)
(一) 氮族元素在周期表中的位置、原子结构和性质	(124)
(二) 氮及其化合物	(124)
(三) 磷及其化合物	(127)
(四) 典型例题分析	(128)
氮族元素测试题	(132)
氮族元素测试题答案	(137)
六、碳族元素	(139)
(一) 碳族元素在周期表中的位置、原子结构和性质	(139)
(二) 碳和硅的单质几个重要知识点及特性	(139)
(三) 氧化物、硅酸盐、硅酸的几个重要知识点	(140)
(四) 酸式盐的性质	(141)
(五) 典型例题分析	(141)
碳族元素测试题	(144)
碳族元素测试题答案	(148)
非金属元素及其化合物单元测试	(150)
非金属元素及其化合物单元测试答案	(155)
第六章 金属元素及其化合物	(157)
一、金属的通性	(157)
(一) 金属的物理性质	(157)
(二) 金属的化学性质	(157)
(三) 金属的冶炼	(158)
二、碱金属	(159)
(一) 钠单质	(159)

(二) 钠的重要化合物	(161)
(三) 碱金属	(162)
(四) 典型例题分析	(163)
三、镁铝及其化合物	(166)
(一) 镁铝的冶炼	(166)
(二) 镁铝性质的比较	(166)
(三) 氧化镁、氧化铝性质比较	(167)
(四) 氢氧化镁、氢氧化铝性质比较	(167)
(五) 几种重要的盐	(167)
(六) 铝三角小结	(168)
四、铁及其化合物	(169)
(一) 单质铁	(169)
(二) 炼铁炼钢	(169)
(三) 铁的氧化物性质比较	(170)
(四) 铁的氢氧化物性质比较	(171)
(五) 铁三角小结	(171)
(六) 典型例题分析	(173)
金属元素及其化合物单元测试	(177)
金属元素及其化合物单元测试答案	(185)
第七章 有机化合物	(188)
一、有机物的概念、特点及结构式的推导	(188)
(一) 有机物的概念	(188)
(二) 有机物和无机物的区别	(188)
(三) 有机物结构式的推导	(188)
(四) 典型例题分析	(189)
二、烃类	(190)
(一) 概念	(190)
(二) 烃类性质比较	(191)
(三) 烃类重要有机物化合物	(192)
(四) 典型例题分析	(199)

三、烃的衍生物·····	(202)
四、糖类与蛋白质·····	(204)
(一) 各类糖的性质比较 ·····	(204)
(二) 蛋白质 ·····	(204)
五、有机化学反应方程式小结·····	(205)
(一) 取代反应 ·····	(205)
(二) 加成反应 ·····	(207)
(三) 消去反应 ·····	(208)
(四) 酯化反应 ·····	(208)
(五) 水解反应 ·····	(209)
(六) 氧化反应 ·····	(209)
(七) 还原反应 ·····	(210)
(八) 加聚反应 ·····	(210)
(九) 缩聚反应 ·····	(211)
(十) 其他 ·····	(211)
六、典型例题分析·····	(211)
有机化合物单元测试·····	(219)
有机化合物单元测试答案·····	(225)
第八章 化学计算·····	(227)
一、中学阶段应掌握的几种解题方法·····	(228)
(一) 代数法 ·····	(228)
(二) 关系式法 ·····	(229)
(三) 公式法 ·····	(231)
(四) 差量法 ·····	(233)
(五) 图解分析法 ·····	(235)
(六) 推导法 (讨论法) ·····	(237)
二、化学计算的解题技巧·····	(246)
(一) 守恒法 ·····	(246)
(二) 平均值法 ·····	(252)
(三) 十字交叉法 ·····	(255)

(四) 极值法	(257)
化学计算单元测试	(259)
化学计算单元测试答案	(266)
第九章 化学实验	(267)
一、化学实验常见仪器	(267)
(一) 化学实验常见仪器的分类及名称	(267)
(二) 仪器的组装和气密性检查	(267)
(三) 药品的贮存及取用	(268)
(四) 基本操作	(269)
二、常见气体及典型物质的实验室制取	(270)
(一) 常见气体的实验室制法	(270)
(二) 一些有机物实验室制法	(274)
三、物质的鉴别提纯	(277)
(一) 常见阳离子检验	(277)
(二) 常见阴离子检验	(278)
(三) 常见气体检验	(279)
(四) 重要有机物的检验	(281)
(五) 可用一种试剂鉴别的物质组	(282)
(六) 不用外加试剂可以鉴别的物质组	(283)
(七) 物质的分离、提纯	(284)
四、典型例题分析	(285)
化学实验单元测试	(292)
化学实验单元测试答案	(303)
第十章 综合练习	(306)
综合练习 (一)	(306)
综合练习 (二)	(322)

第一章 化学基本概念

一、物质的组成和分类

(一) 元素、原子、分子、离子

1 元素

元素是具有相同核电荷数（或质子数）的同类原子的总称。元素是宏观概念，元素只分种类，不分个数。例如： Cl 、 $\overset{-1}{\text{Cl}}$ 、 $\overset{+1}{\text{Cl}}$ 、 $\overset{+7}{\text{Cl}}$ 均称为氯元素，但由于它们的价态或带电荷的情况不同，所以其性质是不相同的。

元素以游离态形式存在时，可形成单质。

(1) 同素异形体：由同种元素形成的不同单质叫同素异形体。通常有下列三种组成形式：

- ①晶体中原子的排列方式不同，如红磷和白磷；
- ②组成分子的原子个数不同，如 O_2 和 O_3 ；
- ③晶体中分子的排列方式不同，如正交硫和单斜硫。

(2) 同位素：具有相同的质子数和不同的中子数同一元素的原子互称同位素。同位素的化学性质几乎相同，而且在自然界各种同位素所占的原子的百分组成一般不变。如 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 和 ${}^3_1\text{H}$ 。

2 原子

原子是化学变化中的最小微粒，也是构成分子的微粒。由原子构成的晶体为原子晶体，如金刚石、晶体硅、二氧化硅等。

3 分子

分子是保持物质化学性质的一种微粒。由分子构成的物质固态时为分子晶体，如 H_2 、 CO_2 、卤素、 HCl 等。

4 离子

离子是带电的原子或原子团。

离子 阳离子，如 Na^+ 、 Fe^{3+} 、 H^+ 、 NH_4^+ 等
 阴离子，如 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 S^{2-} 等

由离子构成的物质固态时为离子晶体。如：大多数盐类、强碱、低价金属氧化物等。

(二) 物质的分类

1 纯净物与混合物

纯净物是由同种分子组成，有固定的组成和性质，如 KMnO_4 、 NaCl 、 CO_2 等；混合物是由不同种分子组成，没有固定的组成和性质，如空气、漂白粉、水泥等。

注意：混合物和纯净物的划分，不以元素为依据，混合物中也可能只含有一种元素，如 O_2 和 O_3 ，石墨和金刚石等。

2 单质与化合物

单质是同种元素组成的纯净物，以游离态存在；化合物是不同种元素组成的纯净物，以化合态存在。

3 无机化合物的主要类别

无 机 化 合 物	氢化物	金属氢化物, 如 NaH 、 CaH_2
		气态氢化物, 如 HCl 、 NH_3 、 H_2S 、 HF
	氧化物	碱性氧化物, 如 Na_2O 、 CaO 、 MgO
		成盐氧化物 酸性氧化物, 如 SO_2 、 SO_3 、 P_2O_5
		两性氧化物, 如 Al_2O_3 、 ZnO
		过氧化物, 如 Na_2O_2 、 H_2O_2
	碱	不成盐氧化物, 如 NO 、 CO
		特殊氧化物, 如 Fe_3O_4 、 Pb_3O_4
		按溶解性 可溶性碱, 如 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
		不溶性碱, 如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
	按强弱	强碱, 如 NaOH 、 KOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
		弱碱, 如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
		两性氢氧化物, 如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$

按是否有氧 含氧酸，如 HNO_3 、 H_3PO_4 、 H_2SO_4
 无氧酸，如 HCl 、 H_2S

酸 按强弱 强酸，如 HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HI 、 HBr 、 HClO_4
 弱酸，如 H_2CO_3 、 H_2S 、 H_2SiO_3 、 CH_3COOH

按含氢个数 一元酸，如 HCl 、 HF 、 HI
 多元酸，如 H_2SO_4 、 H_3PO_4

正盐，如 NaCl 、 K_2SO_4 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 酸式盐，如 NaHSO_4 、 NaHCO_3 、 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$
 盐 碱式盐，如 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$
 复盐，如 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
 络盐，如 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

二、物质的变化与性质

(一) 物质的变化

物质的变化分为物理变化和化学变化，它们的区别是：

(1) 物理变化是物质分子间的变化，分子本身不改变，没有新物质生成；而化学变化是分子内原子间的变化，分子里各原子间旧键断裂、新键生成，有新物质生成。

(2) 发生物理变化时，物质的状态改变而组成不变，发生化学变化时，物质状态改变，组成也改变。

(二) 物质的性质

1 物理性质

物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质叫物理性质，如颜色、状态、熔沸点、密度、硬度、气味等。

2 化学性质

物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质，如还原性、氧化性、可燃性、酸碱性等。

(三) 化学反应规律

1 无机化学反应的四种基本类型

无机化学反应	化合反应:	$A + B = AB$
	分解反应:	$AB = A + B$
	置换反应:	$A + BC = AC + B$
	复分解反应:	$AB + CD = AD + CB$

2 氧化还原反应

(1) 氧化还原反应的判别方法:

在化学反应中, 凡有化合价升降的反应就是氧化还原反应。

(2) 实质:

反应过程中有电子得失 (或偏移) 的过程。

(3) 表示方法:

$2e$

①单线桥法: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

化合价降低, 得电子, 被还原 (发生还原反应)

②双线桥法: $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$

化合价升高, 失电子, 被氧化 (发生氧化反应)

(4) 概念及转化关系:

还原性

反应物	还原剂	氧化反应	氧化产物	产物
	氧化剂	还原反应	还原产物	

氧化性

(5) 方程式的配平:

①依据原则: 氧化剂化合价降低总数 = 还原剂化合价升高总数

②方法步骤: a 根据两剂化学式, 确定元素价态变化, 确定升降总数。b 求最小公倍数, 得出两剂系数, 观察法配平其他。

(6) 反应的可能性及其一般规律:

强氧化剂遇强还原剂，反应完全；弱氧化剂遇弱还原剂，二者反应较难。

(7) 常见的氧化剂和还原剂。

常见的氧化剂有： O_2 、 X_2 、 S 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 MnO_2 、 $KMnO_4$ 、 H_2SO_4 (浓)、 HNO_3 、 $HClO_4$ 、 $HClO$ 、 $HClO_3$ 、 $K_2Cr_2O_7$ 等。

常见的还原剂有： K 、 Na 、 Ca 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe 等活泼金属； Fe^{2+} 等低价金属阳离子； Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 S^{2-} 等非金属阴离子； Na_2SO_3 、 SO_2 、 CO 、 NH_3 等较低价的化合物。

在可变价态元素的化合物中，具有中间价态元素的物质（单质或化合物）既可作氧化剂，也可作还原剂。例如： H_2O_2 、 SO_2 、 Fe^{2+} 、 H_2SO_3 、 Cl_2 等。

(8) 物质氧化性和还原性相对强弱的判断方法。

①根据反应方程式判断：

氧化剂 + 还原剂 = 还原产物 + 氧化产物

还原性：还原剂 > 还原产物

氧化性：氧化剂 > 氧化产物

②根据金属活动顺序表判断。

单质还原性逐渐减弱

K Ca Na Mg Al Zn Fe Sn Pb (H) Cu Hg Ag Pt Au

对应的阳离子的氧化性渐弱

③根据非金属活动顺序判断：

原子的氧化性减弱

F O Cl Br I S

阴离子的还原性减弱

④根据被氧化或被还原的程度判断。

例如： $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$ $Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$

根据铁被氧化程度的不同（ Fe^{3+} 、 Fe^{2+} ）可判断单质氧化性： $Cl_2 > S$ 。

⑤根据氧化还原反应进行的难易程度不同判断。

例如： $2KMnO_4 + 16HCl(浓) = 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$



第一个反应不需加热，更易发生，由此可判断氧化性：
 $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2$ 。

3 离子反应

凡是有电解质参加或生成的离子之间的反应叫离子反应。

(1) 离子方程式。

用实际参加反应的离子的符号来表示离子反应的式子叫离子方程式。

(2) 正确书写离子方程式应具备的知识。

①

2、

$3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 易溶、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶，其余均不溶。b 酸：只有 H_2SiO_3 微溶，其余都溶。c 盐：一切钾盐、钠盐、铵盐、硝酸盐、醋酸盐、磷酸二氢盐、酸式碳酸盐都易溶于水；盐酸盐中只有 AgCl 、 HgCl 不溶， PbCl_2 微溶，其余都溶；硫酸盐中只有 BaSO_4 、 PbSO_4 不溶， Ag_2SO_4 、 CaSO_4 微溶，其余都溶；在碳酸盐、磷酸盐、硅酸盐、亚硫酸盐的正盐中，除它们的钾盐、钠盐、铵盐溶于水外，几乎都不溶；氢硫酸盐中也是钾盐、钠盐、铵盐溶。 CaS 、 BaS 、 MgS 、 Al_2S_3 在水溶液中不存在，其余都不溶于水。

②要熟知强电解质与弱电解质。在水溶液中几乎全部电离的电解质叫强电解质，只有部分发生电离的叫弱电解质。a 强电解质包括强酸（如： HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 、 HI 、 HBr 、 HClO_4 、 HClO_3 等）、强碱（如： KOH 、 $\text{Na}(\text{OH})_2$ 、 NaOH ）和大多数的盐。b 弱电解质包括弱酸（如： HAc 、 H_2S 、 HF 、 H_2CO_3 、 HClO 、 H_2SiO_3 等）、弱碱（如 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）、中强酸（如： H_2SO_3 、 H_3PO_4 ）和中强碱（如： $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ）。

(3) 离子方程式的书写要点。

①只有可溶性的强电解质才用实际参加反应的离子符号表示，其他一律用化学式表示。

②离子方程式书写是否正确，从四个方面检查：a 质量是否