

The cover features a dark teal background with a large, light green geometric design consisting of overlapping circles and lines. At the top, there are three horizontal bars in red, blue, and yellow. The title '中学化学解疑' is centered in large white characters, with the characters '疑' and '解' being significantly larger than '中' and '学'.

中学化学解疑

江苏人民出版社

中学化学解疑

南京师范学院化学系
《中学化学解疑》编写组编著

江苏人民出版社

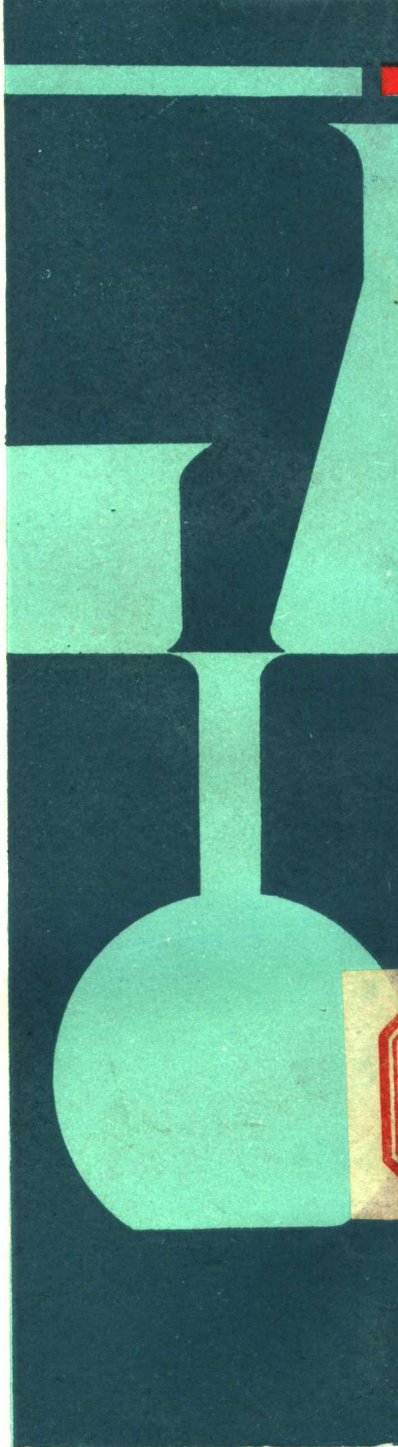
中学化学解疑

南京师范学院化学系
《中学化学解疑》编写组编著

江苏人民出版社出版
江苏省新华书店发行
泰兴县印刷厂印刷

1979年12月第1版
1979年12月第1次印刷
印数：1—200,000册

书号 13100·035 定价 1.02元



编者的话

近年来，我们通过函授、短训班等教学活动，接触了不少中学化学教师，感到各地区中等学校特别是广大农村中学，在师资和设备方面都远远不能适应形势发展的需要。新的部颁《中学化学教学大纲(试行草案)》向教师提出了更高的要求，广大化学教师既感到形势喜人，又感到形势逼人。如何协助教师在工作实践中提高专业知识水平，积极创造条件，顺利地、地完成大纲中所规定的教学任务和要求，是当前迫切需要解决的一个问题。鉴于以上情况，我们编写了《中学化学解疑》，提供教师们参考，希能对中学化学教学起些积极作用。

这本参考资料主要依据中学化学教学大纲的内容和要求，综合近年来向中学调查访问搜集的资料，选编其中有代表性的有疑难的内容，分别列成专题，作出解答。

选编的问题，以能协助教师加强基础理论和基础知识的教学为主，密切联系这些理论、知识在工农业生产和生活实际中的应用，适当介绍近代科学技术上的一些新成就和发展动向。在内容的深度和广度上，既力求针对大纲要求和中学教学实际，有的放矢，也兼顾到教师专业知识的适当扩大和提高。

在编写过程中，承南京大学、南京化工学院、扬州师范学院、江苏省中学教材编写组、南京教师进修学院、南师附中、南京市一中、四中、五中和马鞍山钢铁设计院、南京玻璃纤维工业研究设计院等单位的有关同志，对编写内容提出了许多宝贵意见，有些同志还提供了资料，在此表示感谢。

由于我们对中学化学教学大纲学习不够，对中学教学实际了解不深，更由于我们的水平所限，书中难免有错误或不符合需要之处，恳请读者多多提出宝贵意见。

一九七九年六月

目 录

一 原子 分子	(1)
1. 原子的质量、原子量和质量数等概念有什么区别?	(1)
2. 摩尔简介.....	(3)
3. 亚佛加德罗常数是怎样测定的?	(6)
4. 为什么亚佛加德罗定律只适用于气体?	(9)
5. 怎样测定原子量?	(10)
6. 怎样测定分子量?	(12)
7. 分子式和最简式有什么不同?	(15)
8. 化学反应和核反应有什么区别?	(16)
9. 在无机物的命名上,“过”、“多”、“高”、“亚”、“次”等附加字首,有什么意义?	(17)
10. 104、105、106号元素简介.....	(20)
二 氧 氢 水	(23)
1. 使用氧气钢瓶应注意哪些事项?	(23)
2. 二氧化锰在氯酸钾加热分解反应中的催化作用是怎样的?	(24)
3. 惰性元素的情性是不是绝对的?	(25)
4. 稀有气体有哪些实际应用?	(28)
5. 气焊和气割都用氧炔焰,为什么作用不同?	(29)
6. 什么叫爆炸极限?	(31)

CAD = 2/13

• 1 •

- 7. 工业上是怎样制取氢气的?(32)
- 8. 氢是一种有发展前途的燃料.....(34)
- 9. 氢气在化学工业上有哪些用途?(35)
- 10. 为什么水在 4℃ 时密度最大?(36)
- 11. 饮用水怎样净化?(38)
- 12. 什么叫重氢和重水? 它们有哪些性质和用途?(39)

三 溶液.....(42)

- 1. 液态分散系是根据什么分类的?(42)
- 2. 什么是恒沸溶液?(44)
- 3. 为什么食盐和冰混和可以用作冷冻剂?(44)
- 4. 萃取是根据什么原理来进行的?(46)
- 5. 为什么有些盐从溶液中结晶时带有结晶水, 有些盐则不带结晶水? 所含结晶水的分子数目又为什么不同?(47)
- 6. 溶解与结晶在生产上的应用.....(48)
- 7. 波美度是怎样标定的? 它和比重有什么关系?(51)
- 8. P. P. m. 及其应用.....(52)
- 9. 溶液混合规则是怎样推导出来的? 如何应用?(53)

四 物质结构.....(57)

- 1. 氢原子的电子云形象是如何得到的?(57)
- 2. 怎样知道原子核外电子是分层排布的?(69)
- 3. 怎样用量子数来表示核外电子的运动状态? 为什么核外各层电子最大容量总是 $2n^2$?(74)
- 4. 原子中电子填充电子层时, 根据能量最低原

- 理, 先填入外层的s轨道, 然后填入次外层的f、d轨道, 为什么原子离子化时先失去s电子, 然后才失去f、d电子? (77)
5. “原子半径”是怎样测出来的? (79)
6. 电负性的大小是怎么标定的? (82)
7. 分子轨道简介..... (83)
8. 氧分子的电子式为什么不能写成 $\ddot{\text{O}}:\overset{\times\times}{\underset{\times\times}{\text{O}}}$? ... (90)
9. 杂化理论补充..... (91)
10. 怎样写一些氧化物及含氧酸根的结构式, 如
 CO 、 NO 、 NO_2 、 SO_2 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 PO_4^{3-} 、
 SO_4^{2-} 、 ClO_3^- 、 ClO_4^- 、 ClO^- ?..... (94)
11. 什么叫离子的极化? 影响离子极化作用的因素有哪些? (99)
12. 为什么非惰气构型阳离子具有较大的附加极化力? (102)
13. 离子极化对物质的颜色有什么影响? (103)
14. 离子极化对物质的晶体结构有什么影响? (106)
15. 离子极化对物质的熔点和沸点有什么影响? (109)
16. 离子极化对物质的溶解度有什么影响? (111)
- 五 化学平衡**..... (113)
1. 为什么质量作用定律表达式中, 反应物浓度的方次数, 不一定符合化学方程式中各反应物的系数? (113)

2. 什么叫活化分子和活化能? 怎样用活化分子和活化能的概念理解浓度、温度等外界条件对反应速度的影响? (114)
3. 平衡常数 K_c 与 K_p 有什么关系? (115)
4. 催化剂中毒的原因 (118)
5. 催化作用的一般机理简介 (119)

六 电解质溶液 (123)

1. 电离和电解有什么联系和区别? (123)
2. 电离常数和电离度有什么关系? (124)
3. 电解质的强弱是如何划分的? (126)
4. 为什么元素的氢氧化物有的是酸,有的是碱,有的则是两性氢氧化物? (127)
5. 酸式盐和碱式盐是在什么条件下形成的? (129)
6. 为什么复分解反应中有沉淀、气体或水生成时,反应就能进行到底? 离子反应是否都是复分解反应? (131)
7. 什么叫同离子效应? 它有哪些应用? (133)
8. pH的含义是怎样的? 为什么水溶液的pH值在0—14范围内? (134)
9. 酸的水溶液的pH值如何计算? (138)
10. 盐的水溶液的pH值如何计算? (141)
11. 哪些因素会影响水解平衡? 水解平衡有哪些应用? (144)
12. 为什么缓冲溶液能起缓冲作用? 它在工农业生产 and 日常生活上有哪些应用? (147)
13. 酸碱指示剂的变色原理是怎样的? (150)

14. 酸碱溶液混和后, pH值如何计算? (153)
15. 怎样利用溶度积来判断沉淀的生成和溶解? (156)
16. 从十九世纪以来酸碱概念有了哪些发展? (159)
17. 在酸碱质子理论中, 酸碱的强弱与溶剂性质有怎样的关系? (166)
18. 什么是“纸上层析”? 它有什么用途? (173)
- 七 氧化还原**..... (175)
1. 无机物的反应有哪些类型? (175)
2. 什么叫氧化数? 它与电价和共价有什么区别和联系? (177)
3. 化学电源及其新发展..... (179)
4. 什么叫标准电极电位? 在使用标准电极电位表时应了解哪些问题? (184)
5. 原电池和电解池有什么不同? (187)
6. 哪些因素会影响电解产物? (189)
7. 电解水时为什么要加电解质? (191)
8. 为什么纯锌和含有杂质的锌跟酸的反应速度不同? (193)
9. 金属锈蚀的机理是怎样的? (194)
10. 电镀液配方中的主要成分各有什么作用? (196)
11. 氧化还原化学方程式的配平..... (198)
- 八 卤素**..... (200)
1. 卤素的物理性质与其原子结构、分子结构有怎样的关系? (200)

2.	氯有哪些用途?	(203)
3.	氯在有机合成工业上的重要性	(204)
4.	盐酸有哪些用途?	(207)
5.	为什么淀粉遇到碘会变蓝色?	(209)
6.	常用漂白剂——漂白粉、漂白精、漂白液的 成分和漂白作用是怎样的?	(211)
7.	氯碱工业技术革新简介	(212)
8.	什么是链锁反应?	(214)
9.	氯和硫、磷、硅等非金属的反应	(216)
10.	为什么氟只有-1价, 而氯多变价, 价态有 +1、+3、+5、+7, 而且差数都是2?	(218)
九	硫 硫酸	(220)
1.	硫有哪些主要化学性质和用途?	(220)
2.	硫有哪些重要化合物? 它们有哪些重要 性质和用途?	(221)
3.	硫酸有哪些用途?	(226)
4.	为什么制硫酸时要用98.3%的浓硫酸来 吸收三氧化硫, 而不用水吸收?	(230)
5.	金属和硫酸的作用是怎样的? 为什么铁桶 可以装浓硫酸而不能装稀硫酸?	(231)
十	氮 磷	(233)
1.	氮气和乙炔都有叁键, 为什么它们的活泼性 不同?	(233)
2.	空气煤气、水煤气、半水煤气有什么 不同?	(235)
3.	我国合成氨工业的发展方向	(236)
4.	化学模拟生物固氮简介	(237)

5. 硝酸有哪些用途? (240)
 6. 在不同条件下, 金属与硝酸的作用
怎样? (243)
 7. 硝酸盐的热稳定性是怎样的? (246)
 8. 黄磷如何贮存? 使用时应注意些什么? (248)
 9. 磷酸有哪些用途? (249)
- 十一 碳 硅** (252)
1. 硅和锗有哪些主要性质和用途? 它们是
怎样制取的? (252)
 2. 什么叫分子筛? 它有哪些用途? (254)
 3. 水泥的凝结和硬化 (259)
 4. 特种玻璃简介 (263)
 5. 钢化玻璃和玻璃钢是否一回事? (266)
 6. 胶体是怎样制备的? (267)
 7. 胶体的结构是怎样的? (269)
 8. 土壤胶体简介 (272)
- 十二 碱金属 碱土金属 铝** (275)
1. 碱金属和碱土金属在性质上有哪些相同?
有哪些不同? (275)
 2. 焰色反应 (278)
 3. 钠、钾应如何保存? 用时应注意些
什么? (279)
 4. 锂、铷、铯有哪些主要性质和用途? (280)
 5. 碱金属和碱土金属与氧作用, 能生成哪些
氧化物? (283)
 6. 烧碱和纯碱有哪些用途? (287)
 7. 水的硬度怎样表示? 硬水怎样软化? (289)

8. 铝制器皿为什么不能和食盐溶液长久接触? (293)

十三 过渡元素 络合物..... (295)

1. 铁和空气或氧气在不同的温度和其它条件下作用, 生成哪些产物? (295)
2. 转炉、电炉、平炉炼钢各有什么优缺点? 炼钢技术有哪些新发展? (296)
3. 哪些元素会影响钢铁的质量? (298)
4. 为什么不锈钢具有化学稳定性? (301)
5. 为什么球墨铸铁的性能比一般铸铁好? (302)
6. 二价铁在什么条件下比较稳定? 它与三价铁之间的转化关系怎样? (303)
7. 一价铜和二价铜各在什么条件下比较稳定? (305)
8. 钛的冶炼..... (306)
9. 钨的冶炼..... (308)
10. 铀的提取..... (311)
11. 为什么过渡元素易于形成络合物? (314)
12. 为什么过渡元素的离子是有颜色的? (316)
13. 加合物(分子间化合物)与络合物和复盐有什么区别和联系? (317)
14. 络合物是怎样命名的? (320)
15. 络合物的中心离子的配位数与哪些因素有关? (322)
16. 原子弹和氢弹简介..... (323)

十四 烃 石油..... (328)

1. 自由基..... (328)

2. 天然气的主要成分是什么? (332)
3. 沼气发酵池简介..... (334)
4. 石油油品为什么没有固定的沸点? (337)
5. 烷烃热解时碳链断裂的方式是怎样的? (338)
6. 什么是辛烷值? (340)
7. 怎样才能提高汽油的质量和产量? (341)
8. 乙烯能否直接氧化成乙醛? (342)
9. 乙炔的沸点比其熔点要低是怎么回事? (345)
10. 乙炔与水反应制得乙醛的机理是怎样的? (346)
11. 苯分子结构的讨论..... (347)
12. 苯和卤素在什么情况下可以进行取代反应, 又在什么情况下可以进行加成反应? (354)
13. 为什么在光的催化下, 甲苯和氯不发生加成反应, 而在侧链上发生取代反应? (357)
14. 苯的烷基化反应中无水 AlCl_3 (或 FeCl_3)起什么作用? (358)
15. 芳香族化合物的硝化反应为什么一般都采用混酸? (360)
16. 磺化反应在有机合成上有哪些主要用途? ... (363)
- 十五 烃的衍生物**..... (367)
 1. 取代反应与置换反应是否相同? (367)
 2. 卤代烃水解反应方程式的两种写法表示的意义有否不同? (368)
 3. 普通酒精为何总是含有95%的乙醇和5%的水? (369)

4. 为什么酒精能和水以任意比例混溶? (370)
 5. 为什么75%左右的酒精消毒效果最好? (372)
 6. 杂醇油是哪一类物质? 是油还是醇? (373)
 7. 说苯酚有毒, 又有腐蚀性, 但为什么在
 医疗上可作消毒剂? (375)
 8. 为什么苯酚具有酸性? 为什么2,4,6-三硝
 基苯酚(苦味酸)具有强酸性? (376)
 9. 在酚与三氯化铁的反应中, 产生的有色化
 合物是什么物质? (379)
 10. 硝化甘油、苦味酸、梯恩梯、硝化纤维等
 为什么可以作为炸药? (380)
 11. 人造麝香是怎样的物质? (383)
 12. 苯胺为什么具有弱碱性? (385)
 13. 醇与无机酸或有机酸的酯化反应是
 怎样的? (386)
 14. 为什么合成洗涤剂与肥皂一样能去污? (388)
 15. 在有机化学反应中怎样理解氧化还原概念?
 在氧化还原反应中碳原子的氧化数如何
 变化? (391)
 16. 怎样配平有机化学反应中的氧化还原反应
 方程式? (393)
- 十六 糖类 蛋白质** (396)
1. 什么样的物质具有旋光性? 旋光性的测定
 原理和表示方法是怎样的? (396)
 2. 为什么在某些化合物的名称前面要注有特
 定的文字或符号, 这表明什么意思? (402)

3. 葡萄糖的结构为什么有开链式和氧环式?
其它如果糖和核糖是否也有类似的情况? (407)
4. 果糖为什么也有银镜反应? (412)
5. 甙(苷)类简介 (413)
6. 淀粉的不同阶段的水解产物是什么? (417)
7. 氨基酸和蛋白质为什么都具有等电点? (421)
8. 蛋白质溶液加入某些盐后析出的沉淀,
还能恢复成溶液, 如果加入的是重金属
盐, 析出的沉淀就不能再恢复成溶液,
为什么? (424)
9. 蛋白质逐步水解的产物是什么? (426)
10. 吡咯、嘧啶、嘌呤是哪一类物质? 它们的
结构和一般性质怎样? (429)
11. ATP是哪一类物质? 为什么它能提供生物
体内代谢需用的能量? (432)
12. 脱氧核糖核酸(DNA)的结构简介 (434)
13. 腐殖酸的组成和结构是怎样的? (438)
14. 微生物农药简介 (440)
- 十七 合成高分子化合物** (444)
 1. 什么样的化合物属于有机高分子化合物? ... (444)
 2. 合成有机高分子化合物的聚合度的含义
怎样? (445)
 3. 怎样的物质叫做塑料? 各种添加剂起什么
作用? (447)
 4. 电木和电玉属于哪种塑料? (448)

5. 为什么合成的有机高分子聚合物有些可以作为塑料，有些可以作为纤维，而有些可以作为橡胶？ (453)
6. 塑料制品是否适于盛装食物？ (456)
7. 人造纤维和合成纤维有没有区别？ (457)

一 原子 分子

1. 原子的质量、原子量和质量数等 概念有什么区别？

具有一定数目质子和中子的一种原子称为核素。有些元素在自然界中只有一种核素，如氟、铝等，称为单一核素元素。大多数元素在自然界都有几种核素，如氢有 ^1H 、 ^2H 、 ^3H 〔注〕，氧有 ^{16}O 、 ^{17}O 、 ^{18}O ，它们是多核素元素。一种元素的几种核素互称为同位素。单一核素元素没有同位素。每种核素的质子数和中子数之和称为质量数。上列氢和氧的各种核素的符号左上角所标的数字即各该核素的质量数。

用克作单位所表示的原子的绝对质量（即原子的质量）是很小的。例如：

$$\text{核素 } ^1\text{H} \text{ 的质量} = 1.673 \times 10^{-24} \text{ 克}$$

$$\text{核素 } ^{16}\text{O} \text{ 的质量} = 2.657 \times 10^{-23} \text{ 克}$$

这样小的数值使用很不方便，于是国际上规定以核素 ^{12}C 为基准，用 ^{12}C 的原子质量的 $\frac{1}{12}$ 作为度量原子质量的单位，用符号U表示。

〔注〕 根据国际纯粹与应用化学协会规定，一个元素符号四角位置上的数字表示的意义各不相同，左上角的数字代表原子质量数，左下角的代表原子序数，右上角的代表化合价数或氧化数，右下角的代表原子数。