

中学化学 疑难辨析

孙晓云 赵森 等编著

河北教育出版社

A large, stylized graphic of laboratory glassware, including a flask and a beaker, rendered in blue outlines. The background features vertical stripes in green and yellow.

中学化学疑难辨析

孙晓云 赵 森 等编著

河北教育出版社

中学化学疑难辨析

孙晓云 赵 森 等编著

河北教育出版社出版 (石家庄市北马路45号)

河北新华印刷一厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092毫米 1/32 11.5 印张 235,000 字 1989年1月第1版
1989年1月第1次印刷 印数 1—2820 册 定价: 2.75 元

ISBN 7-5434-0307-2/G·250

前 言

本书是根据《中学化学教学大纲》和人民教育出版社出版的现行初、高中化学课本（甲种本）编写的。为了帮助在校初、高中学生和中等技术学校学生学好化学，在编写过程中紧扣教材、突出重点，对初、高中化学教材中的疑难问题进行简练、准确、深透的分析。力图达到有利于学生牢固掌握中学化学的基本概念、基本知识和基本技能，深入理解化学基本概念和化学基本知识的内在联系，帮助读者提高独立分析、解决问题的能力，提高学习质量的目的。

本书选题的基本原则是：根据教学要求、编者的教学实践经验；抓住教材的重点、难点；学生必须掌握的基本概念、基本知识和技能。采题新颖、有趣，具有综合性、实践性、思考性和先进性。解答时注意规范，文字简练、内容准确。

编辑方法，以教材的章节为序，采用问答形式，力求文字生动活泼，内容通俗易懂，并富有启发性。

参加本书编写的有高银萍、王逸民、李春英、赵森、邵素春、胡立民、孙晓云、孔德珍、陈维誉、彭贵存同志，孙晓云、赵森二位同志负责组织全面编写工作。承蒙董耐芳教授、王昭煜副教授审阅原稿，在此表示谢意。全书最后由赵

森（无机化学部分）和孙晓云（有机化学部分）进行了串审。

由于编写时间仓促，水平有限，书中难免有不妥、缺点和错误之处，诚恳希望读者批评指正。

编 者

1987年6月

目 录

初 中 部 分

第一章 氧 分子和原子	(1)
1. 原子质量、原子量和质量数有什么区别?	(1)
2. 化学式、分子式和实验式(最简式)有什么区别?	(3)
3. 元素与原子、单质与元素有哪些区别?	(4)
4. 惰性气体的“惰性”为什么不是绝对的?	(5)
5. 惰性气体有哪些实际应用?	(7)
6. 为什么氧炔焰既能作气焊又能作气割?	(8)
7. 什么是燃烧、自然和爆炸?	(9)
8. 什么叫爆炸极限?	(10)
9. 加热时,混有少量的高锰酸钾的氯酸钾的分解速度较纯净的氯酸钾分解速度快,为什么?	(11)
10. 蜡烛燃烧后什么也不见了,是否符合物质不灭定律?	(12)
11. 化学反应的基本类型有几种?	(12)
第二章 氢 核外电子的排布	(16)
1. 工业上是怎样制取氢气的?	(16)
2. 氢气在化学工业上有哪些主要用途?	(17)
3. 氢气作为新型燃料有哪些优点?	(18)
4. 从氧化钨中提取金属钨时,为什么用氢气做还原	

- 剂?.....(19)
5. 水的组成和水分子组成相同吗?.....(19)
6. 什么是水污染? 水被污染了有什么危害?.....(20)
7. 饮用水是怎样净化的?.....(21)
8. 冰为什么可以浮在水面上?.....(21)
9. 为什么冰的密度比水的密度小?.....(22)
10. 为什么水的比热大? 有什么实际意义?.....(23)
11. 什么是重氢和重水? 重氢和重水有哪些性质和用途?.....(24)
12. 电解水时为什么要加入强电解质?.....(26)
13. 电解水时为什么所收集的氢气和氧气体积之比并不恰好是 2:1?(27)

第三章 碳(29)

1. 为什么金刚石和石墨的性质不同?.....(29)
2. 为什么在红墨水中放几块木炭, 充分振荡后, 红墨水的颜色能变成无色?.....(31)
3. 为什么煤气会使人中毒?.....(32)
4. 实验室中为什么用大理石和稀盐酸反应制取 CO_2 , 而不用硫酸?.....(32)
5. 二氧化碳是常用的灭火剂, 能扑灭一切燃烧的火焰吗?.....(33)
6. 中学化学实验中常用的收集气体的方法有几种? 如何选择?.....(33)
7. CO_2 通入石灰水中发生什么现象? 继续通入 CO_2 又发生什么现象? 为什么?.....(34)
8. 为什么碳酸、酸式碳酸盐、碳酸盐的热稳定性依次增强?.....(35)
9. 自然界中钟乳石和石笋是怎么形成的?.....(36)

第四章 溶液 (38)

1. 列表比较溶液、悬浊液、乳浊液三者的区别。..... (38)
2. 有人说饱和溶液就是浓溶液、不饱和溶液就是稀溶液, 这种说法是否正确? 为什么?..... (38)
3. 什么叫风化和潮解? 产生的原因是什么?..... (39)
4. 为什么给烧瓶里的水加热(未沸腾), 烧瓶内壁有许多小气泡?..... (39)
5. 为什么打开汽水瓶时, 汽水象沸腾一样? (40)
6. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是纯净物还是混和物? 理由是什么?..... (40)
7. 在老房屋墙根的泥土里, 常含有易溶于水的硝酸钾, 试设计实验方案, 如何从硝土中分离出硝酸钾 (说明分离依据的原理、操作步骤和所用的主要仪器名称)? (40)
8. 在解下列计算题时, 各缺什么条件?..... (42)
 - (1) 用 98% 的硫酸与水配制 1:5 的稀硫酸, 求稀硫酸的质量百分比浓度。..... (42)
 - (2) 求 3 升 20% 氯化钠溶液中食盐和水的质量。..... (42)
9. 在生产上如何应用“溶解”与“结晶”的原理?..... (43)
10. 为什么大部分固体无机化合物在水中的溶解度随温度的升高而增大, 而少数则相反?..... (44)
11. 当两种液体相混时, 为什么有的可以无限溶解, 有的有限, 而有的则完全不相溶?..... (45)
12. 晶体和结晶两个概念有什么区别?..... (46)

第五章 酸 碱 盐 (48)

1. 浓盐酸和浓硝酸在空气中为什么会冒“烟”? (48)
2. 为什么把酚酞试液滴入浓苛性钠溶液中, 刚一出现红色, 很快就消失了?..... (48)
3. 金属活动顺序表有哪些用途? 在运用时应注意哪些

- 问题?.....(49)
4. 为什么碱不能储存在带玻璃塞的瓶中?.....(51)
5. 盐类都是强电解质吗?.....(51)
6. 具有“挥发性”的酸一定是“热不稳定性”的酸
吗?.....(52)
7. 弱酸不跟强酸盐作用吗?.....(53)
8. 如何判断复分解反应?.....(54)
9. 盐和盐溶液反应都进行复分解反应吗?.....(55)
10. 在化学方程式中如何正确应用“↑”和“↓”符
号?.....(58)
11. 一元酸溶液的浓度和该溶液的酸度在数值上相等
吗?.....(59)
12. 酸性氧化物还能跟酸起反应吗?.....(60)
13. 怎样理解“非金属氧化物大多数是酸性氧化物,
金属氧化物大多数是碱性氧化物”?.....(61)
14. 金属氧化物遇酸都能生成对应价态的盐吗?.....(62)
15. 当条件不同, 反应物相同时, 产物一样吗?.....(64)

高中部分

- 第一章 摩尔.....(68)
1. 摩尔的含义是什么?.....(68)
2. 阿佛加德罗常数的数值是怎样测定的?.....(69)
3. 为什么阿佛加德罗定律只适用于气体?.....(72)
4. 气体摩尔体积的含义是什么?.....(73)
5. 摩尔浓度和质量百分比浓度之间如何相互换算?.....(73)
6. 什么是热化学方程式? 如何书写? 有什么实际应
用?.....(75)

第二章 卤素.....(77)

1. 氟、氯、溴、碘为什么称为卤素?.....(77)
2. 卤素的物理性质与其原子结构、分子结构有什么关系?.....(77)
3. 氯气的毒性、预防中毒和急救。.....(80)
4. 氯气有哪些用途?.....(81)
5. 盐酸有哪些用途?.....(82)
6. 碘难溶于水, 但加入碘化钾时, 则能大量溶解, 为什么?.....(84)
7. 为什么碘酒和红药水不能同时使用?.....(84)
8. 氢卤酸的酸性为什么数氢碘酸最强?.....(85)
9. 日光照射 (1) 氯水, (2) 氢气和氯气的混和物时, 各有什么现象发生? 写出有关的化学方程式。.....(86)
10. 写出用氟化钙(萤石)与浓硫酸反应制取氟化氢的化学方程式。为什么这个反应的装置不能用玻璃仪器?.....(87)
11. 现有 MnO_2 、 KCl 、 KBr 、浓 H_2SO_4 和 H_2O 五种物质, 怎样用这些物质来制取盐酸、氯气和溴?.....(87)
12. 氯的含氧酸有哪几种? 其中酸性最强的是哪一种? 氧化性最强的是哪一种? 为什么?.....(88)
13. 什么是漂白剂? 漂白粉、漂白精的成分及漂白原理如何?.....(89)

第三章 硫 硫酸.....(91)

1. 实验室制取 H_2S 气体, 能不能用浓 HCl 、浓 H_2SO_4 或 HNO_3 ?.....(91)
2. 你知道硫化氢气体使人中毒的原因、症状与急救方法吗?.....(91)
3. 为什么工业上用接触法制硫酸时, 不用水吸收

- SO_3 ? (92)
4. 为什么稀释浓硫酸时, 必须将酸倒入水中, 不可将水倒入酸内? (93)
 5. 为什么不同浓度的硫酸和单质反应的产物不同? (94)
 6. 为什么铁桶可以盛放浓硫酸, 而不能盛放稀硫酸? (96)
 7. 什么叫矾? (97)
 8. 为什么硫酸钡不溶于盐酸, 而碳酸钡易溶于盐酸? (97)
 9. 什么是黑色火药、焰火和石灰硫黄合剂? (98)

第四章 碱金属 (100)

1. 为什么钠在氧气中燃烧时, 生成的产物是过氧化钠? 为什么过氧化钠比氧化钠稳定? (100)
2. 钠与水反应比钙与水反应剧烈得多, 为什么在金属活动性顺序表中钠排在钙的后边? (101)
3. 金属钠有哪些重要用途? (102)
4. 工业上如何制备过氧化钠? (103)
5. 在实验室里熔化苛性钠, 你应选用下面哪一种材料制成的坩埚? 并说明理由。..... (103)
 - (1) 铁 (2) 玻璃 (3) 石英 (4) 瓷(粘土、石英和长石制成)
6. 过氧化钠和水的反应实质是什么? (104)
7. 实验室中如何保存金属钠、白磷、氨水、氢氟酸、过氧化钠、硝酸和液溴, 简述理由。..... (105)
8. 碱金属原子量越大熔点和沸点越低, 密度却增大, 其原因是什么? (105)
9. 为什么金属钾要用活泼金属置换的方法制取? (106)
10. 在元素周期表里的主族元素, 哪一种元素的金属性最强? 哪一种元素的非金属性最强? 试从原子结构的观点解释。..... (107)

11. 非金属单质跟碱溶液发生反应有什么规律性?.....(108)
12. 把金属钠放入 CuSO_4 溶液中, 为什么不会置换出金属铜来呢?.....(110)

第五章 原子结构 元素周期律(111)

1. 当元素的原子进行 α -、 β -或 γ -放射性衰变时, 其原子序数和原子量分别发生什么变化?.....(111)
2. 什么叫做基本粒子? 基本粒子有多少种?.....(111)
3. 为什么同一元素的原子有不同的质量数?.....(112)
4. 为什么原子核的实际质量比其中质子和中子质量总和要小?.....(112)
5. 氢原子核外只有一个电子, 为什么还有电子云?.....(114)
6. 什么叫做电离能? 电离能在周期表中变化规律怎样?.....(115)
7. 为什么铍和氮的第一电离能分别比硼和氧的大呢?.....(116)
8. 为什么在构成电子层时, 电子首先要填满 s 亚层?.....(117)
9. 什么叫做能级? 能级和电子层有什么关系?.....(117)
10. 为什么多电子原子会出现“能级交错”现象?.....(118)
11. 为什么原子的最外层电子数最多不超过 8 个, 次外层电子数最多不超过 18 个?.....(119)
12. 根据什么把元素周期表分成四个区?.....(120)
13. 为什么元素性质随着原子序数的递增呈周期性变化?.....(121)
14. 为什么 VA 族中氯的可变化合价彼此相差 2, 而 VIB 族中锰的可变化合价彼此相差 1?.....(121)

第六章 化学键和分子结构(123)

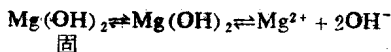
1. 简单离子的电子层结构有哪几种类型?.....(123)
2. 什么是离子极化理论?.....(123)
3. AB 型离子化合物中只有离子键成分吗?.....(126)

4. 为什么说离子晶体中不存在单个分子?.....	(126)
5. 碳原子的最外电子层只有两个单电子,为什么可以形成 CH_4 分子?	(127)
6. 共价键与配位键有什么区别?.....	(128)
7. 什么是晶格能? 晶格能和键能是否相同?.....	(129)
8. 具有极性键的分子一定是极性分子吗?.....	(129)
9. 为什么离子晶体的熔点比分子晶体的高?.....	(130)
10. 什么是分子间力?.....	(131)
11. 什么叫做氢键? 为什么氢键具有饱和性和方向性?.....	(132)
第七章 氮族	(135)
1. 工业上如何制取氮气?.....	(135)
2. 氮的电负性比磷高,而氮的化学性质又比磷稳定,这是不是矛盾呢?.....	(136)
3. 液氨为什么能做冷冻剂?.....	(137)
4. 氨水为什么是弱碱?.....	(138)
5. 铵盐受热分解的产物有什么不同?.....	(139)
6. 为什么硝酸不稳定?.....	(140)
7. 为什么硝酸和单质反应的产物不同?有什么规律?	(141)
8. 为什么浓硝酸的氧化性比稀硝酸的氧化性强?.....	(142)
9. 为什么金属硝酸盐受热分解的产物不同?.....	(144)
10. 为什么王水的氧化性比浓硝酸强?.....	(145)
11. 为什么 H_3PO_4 为中等强度的酸,并且没有氧化性?.....	(145)
第八章 化学反应速度和化学平衡	(147)
1. 化学反应速度的表示方法?.....	(147)
2. 什么是活化能?.....	(148)
3. 怎样用活化分子和活化能的概念解释浓度、温度、压强等外界条件对反应速度的影响?.....	(149)
4. 催化剂和催化作用机理简介.....	(150)

5. 化学平衡常数的意义和应用。·····	(152)
6. 平衡常数 K_C 与 K_P 有何区别和联系?·····	(153)
7. 什么叫催化剂中毒, 中毒的原因何在?·····	(155)
第九章 硅 胶体 ·····	(156)
1. 含氧酸是怎样命名的?·····	(156)
2. 水泥是怎样凝结和硬化的?·····	(158)
3. 胶体粒子具有什么样的结构?为什么带有不同的电 荷?·····	(159)
4. 为什么含有泥砂胶体颗粒的河水, 与海水相遇, 容 易沉积而形成沙洲 (三角洲)? ·····	(160)
第十章 电解质溶液 ·····	(161)
1. 导体有几类? 其导电的本质有何不同?·····	(161)
2. 为什么电解质溶液的导电性随温度的升高而增大, 金属导体的导电性随温度的升高而减小?·····	(161)
3. 为什么干的盐、无水酸和纯水几乎都不导电?·····	(161)
4. 电解质的强弱是怎样划分的?·····	(162)
5. 为什么元素的氢氧化物有的是酸? 有的是碱?·····	(162)
6. 酸式盐和碱式盐是在什么条件下形成的?·····	(164)
7. 离子反应是否都是复分解反应?·····	(165)
8. 什么叫电解? 电流在电解过程中的作用是什么?·····	(166)
9. 电解食盐水溶液制取氢氧化钠时, 食盐水为什么要 精制? 又为什么设置隔膜?·····	(166)
10. 电解食盐水溶液时, 为什么在阴极区得到氢氧化钠 溶液?·····	(168)
11. 如图 10-1 电解装置所示, 用铂作电极, 同时通电 电解熔融氯化钠、硫酸铜溶液和含硫酸的水。当水 中产生氢气为 6.72 升 (标准状况) 时, 其他电解 槽内 C、D、E 和 F 电极上各有什么物质产生? 各	

重多少克?.....(169)

12. 在有固体氢氧化镁存在的饱和溶液里, 达到如下平衡:



向其中分别加入氯化镁固体、硫化钠固体、醋酸、碳酸镁固体、氢氧化钠固体、水、氯化铵固体、醋酸钠固体。氢氧化镁固体的量将有什么变化? 并解释产生变化的原因。.....(170)

13. 用石墨或铂作电极电解氢氧化钠水溶液, 为什么在两电极上分别放出氢气和氧气?.....(171)

14. 以石墨或铂作电极电解硫酸水溶液时, 为什么在两极上也是分别放出氢气和氧气?.....(172)

15. 为什么用电解法能从粗铜中提炼出纯铜来? 粗铜中的杂质是怎样被除去的?.....(173)

16. 电镀镍时, 镍应作为哪一极? 被镀物作为哪一极? 用什么物质做镀液? 电镀镍的过程是怎样的?.....(174)

17. 铝的冶炼原理是怎样的? 为什么在电解槽里加入了冰晶石后并不影响电解产物?.....(174)

18. 什么叫标准电极电位?.....(175)

19. 影响电解产物的主要因素有哪些?.....(175)

20. 原电池和电解池二者有何区别?.....(176)

21. 什么叫原电池? 原电池产生电流的原因是什么?.....(177)

第十一章 镁 铝(184)

1. 什么是金属键? 它与共价键及离子键有何区别?.....(184)

2. 为什么金属具有金属光泽、传热、导电和延展性?.....(185)

3. $\text{Al} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 的反应是怎样进行的?.....(186)

4. 镁能在二氧化硫里燃烧吗?.....(187)

5. 为什么氢氧化铝能溶于强碱而微溶于氨水中?.....(188)
6. 半金属与两性元素是一回事吗?.....(189)
7. 为什么明矾有净水作用?.....(190)
8. 生石灰为什么能做干燥剂?它能用来干燥下列哪些气体?为什么不能用来干燥其余的气体?写出反应的化学方程式。.....(191)
- 氨 氢气 氯气 二氧化硫 氯化氢
9. 同样是浓硫酸和 BaCl_2 溶液反应,若将两滴浓硫酸滴入 2ml BaCl_2 溶液中,振荡,有白色沉淀生成。若将两滴 BaCl_2 溶液滴入 2ml 浓硫酸中振荡,没有白色沉淀生成,但有气体逸出。为什么加入试剂顺序不同,其反应产物不同?.....(191)
10. 中学实验室中常用哪些干燥剂?如何选择干燥剂和净化剂?.....(192)
11. 为什么有时往 Na_2SO_3 溶液中加入 BaCl_2 溶液,所生成的沉淀不完全溶于稀 HNO_3 等强酸中?.....(194)
12. 除去溶液中的杂质常用的方法有哪些?.....(194)
13. 汞在“毛刷”的生成中起什么作用?.....(196)
- 第十二章 过渡元素.....(198)
1. 哪些元素叫过渡元素?它们的原子的电子层结构有什么特点?.....(198)
2. 过渡元素为什么都是金属?它们多数具有哪些共同的物理性质?.....(198)
3. 举例说明为什么过渡元素常有可变化合价?.....(199)
4. 地球上最多、最少、最轻、最重、最软、最硬的金属是哪些?它们的重要用途如何?.....(199)
5. 铁锈的主要成分是什么?它是怎样形成的?.....(200)
6. 金属腐蚀的原因是什么?如何防腐?.....(201)

7. 铁的氧化物生成条件是什么?..... (202)
8. 新制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$, 不是白色的原因是什么? (203)
9. 在什么条件下 Fe^{2+} 转变成 Fe^{3+} , 在什么条件下 Fe^{3+} 转变成 Fe^{2+} ? (204)
10. 金属的一般冶炼原理和冶炼方法是什么?..... (205)
11. 白铁和马口铁为什么都能防止生锈?它们的镀层被破坏后, 有什么现象产生? 两者有何区别?..... (207)
12. 在空气中将铜加热, 能生成 CuO 和 Cu_2O 吗? (207)
13. 铜与浓硫酸共热产生的黑色物质是 CuO 吗? (208)
14. 将铜和锌放在稀盐酸里进行下列实验 (装置如图 12-1)。反应现象如何? 用离子方程式表示其反应。..... (209)
15. 氢氧化铝的悬浊液中, 加入浓氨水, 仍为悬浊液, 但在氢氧化锌的悬浊液中, 加浓氨水后, 马上变成了澄清的溶液; 这是什么原因?..... (209)
16. KMnO_4 在强酸性条件下进行氧化-还原反应时, 产物是否一定是 Mn^{2+} ? 在强碱性条件下产物是否一定是 MnO_4^{2-} ? 为什么? (211)
17. Zn 与 FeCl_3 溶液反应的产物是什么? 反应过程中有哪些现象?..... (211)
18. Fe_3O_4 是不是四氧化三铁的分子式?能否把它看成是正二价、正三价铁的铁酸盐或看作是 FeO 与 Fe_2O_3 的分子间化合物? (212)
19. 在高温时氢能从 Fe_2O_3 中置换出铁, 并与其中的氧结合生成水, 但在金属活动顺序表中氢位于铁之后, 为何能置换 Fe_2O_3 中的铁呢? (213)
20. 氯化银沉淀中加入氨水沉淀溶解, 究竟是生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, 还是生成 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_4]^+$, 为什么? 三氯化铁溶液中滴入硫氰化钾溶液生成血红色的