

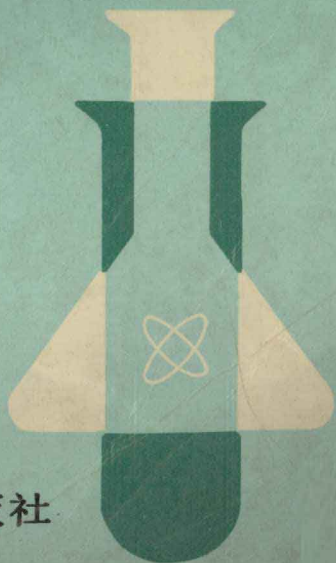
中学化学 教学问题研究

刘传生

陈锡恩

姜全坤

主编



辽宁大学出版社

中学化学教学问题研究

主编 刘传生 陈锡恩 姜全坤

江苏工业学院图书馆
藏书章

辽宁大学出版社

一九九二年·沈阳

(辽) 新登字第 9 号

中学化学教学问题研究

刘传生 陈锡昆 姜金坤 主编

辽宁大学出版社出版发行 (沈阳市崇山中路 66 号)

东北工学院印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 15.875 字数: 349 千

1992 年 11 月第 1 版 1992 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

责任编辑: 全 昆 封面设计: 邹本忠

责任校对: 敏 锐

ISBN 7-5610-1921-1 G·546

定价: 6.60 元

前 言

为适应中学化学教师继续教育的需要，我们参照北京、上海、辽宁等地继续教育教学大纲的要求，编写了这本《中学化学教学问题研究》。本书针对中学化学教师在教学中遇到的问题进行解难释疑。阐述了解答疑难问题的一般方法，无疑对提高中学化学教师的教学水平和解决实际问题的能力有一定帮助。

全书共十四章，几乎涉及中学化学所有内容，它既立足于化学教学大纲，又有适度的引伸和超越，以满足读者的不同需要。本书既可以作为中学化学教师继续教育的教材，也是广大中学化学教师，在校本科生、专科生以及中学生的教学参考书。

本书由刘传生、陈锡恩（辽宁教育学院）、姜全坤（辽宁大学出版社）担任主编。孙良诚（徐州教育学院）、石雪（辽宁教育学院）担任副主编。参加编写的还有：郭诚禄、陈涵（福建教育学院）、梁映雪（青岛教育学院）、唐辉灼（海南教育学院）、罗秀传、龚振国（大连教育学院）、冯长君（徐州教育学院）、唐玄馨（徐州矿务局中学）、彭祖来（江西教育学院）、陈高昌（安徽教育学院）、岳粹林（安徽工学院）、朱伯仲（河南教育学院）、钱维忠（柳州教育学院）、连风羽、毛正文（吉林省教育学院）、王孝恩、杨瑞明（潍坊教育学院）。

全书由陈锡恩、刘传生、石雪统一整理，最后由刘传生定稿。吉林省教育学院连风羽副教授主审。

在编写过程中承蒙各兄弟单位通力协作，也参考了不少单位及个人的有关资料，在此表示衷心感谢！

限于编者水平，错误及不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

一九九二年八月

目 录

第一章 基本概念和化学用语

1. 如何对中学化学基本概念进行分类? (1)
2. 如何理解物质及其变化的概念? (2)
3. 如何正确使用计量单位? (4)
4. 摩尔和摩尔质量及其它摩尔量 (6)
5. 如何理解有关分子和原子的几组概念? (7)
6. 如何计算相对原子质量(原子量)? (10)
7. 如何测定原子量? (11)
8. 如何测定分子量? (13)
9. 什么是理想气体和理想气体定律? (15)
10. 什么是阿佛加德罗定律和阿佛加德罗常数?
..... (18)
11. 如何测定原子和分子的真实质量? (21)
12. 化学式、分子式和最简式有什么不同? (22)
13. 什么是化学方程式? 如何正确书写化学方程式? (23)
14. 什么是离子反应? 离子反应有哪些类型?
..... (25)
15. 什么是离子方程式? 如何正确书写离子方程式? (26)
16. 什么是反应热? 反应热有哪几种? (29)
17. 什么是热化学方程式? 如何正确书写热化学

方程式?	(30)
18. 中学化学中有哪几类化学用语?	(32)
19. 如何进行化学用语教学?	(35)

第二章 原子结构和元素周期律

1. 原子是怎样组成的? 原子结构是怎样发现的?	(39)
2. 电子为什么不坠到原子核上?	(43)
3. 如何研究原子核外电子的运动规律?	(45)
4. 怎样用量子数来表示核外电子的运动状态?	(47)
5. 四个量子数的取值规则是什么? 为什么原子核外各层电子最大容量总是 $2n^2$?	(50)
6. 什么是几率密度与电子云?	(52)
7. 波函数和原子轨道的涵义是什么?	(53)
8. 波函数和电子云的图形	(53)
9. 原子轨道与电子云的区别是什么?	(55)
10. 什么是屏蔽效应和钻穿效应?	(56)
11. 什么叫做能级交错现象? 如何解释?	(59)
12. 如何得出高中化学中多电子原子核外电子的近似能级图?	(60)
13. 一个便于记忆的电子填入轨道简图	(62)
14. 核外电子排布的“例外”情况的说明	(63)
15. 为什么原子核外最外层的电子数不超过 8 个, 次外层电子数不超过 18 个?	(66)
(附: 电子能级、能层和能级组等概念)	
16. 什么是元素的电离能、电子亲和能和电负	

- 性？各有什么应用？…………… (68)
17. 为什么核外电子最外层为 2、8、18 个电子时是稳定的结构？…………… (73)
18. 什么是元素的原子半径？它是怎样测定的？各元素原子半径递变规律怎样？…………… (74)
19. 如何解释周期表中元素的原子半径递变规律？为什么稀有气体原子半径特别大？…………… (80)
20. 什么是化学元素周期系和周期律？有何重要意义？…………… (82)
21. 如何根据原子的电子层结构对周期表中的化学元素进行分区？如何由已知原子序数推测元素的电子构型及由元素的电子构型推测它的原子序数和元素所在的周期数？…………… (85)
22. 如何判断元素最高氧化物对应的水化物的酸碱性？…………… (87)
23. 非金属元素的判定规则…………… (88)
24. 什么是过渡元素？过渡元素的可变化合价是怎样产生的？…………… (89)
25. 如何利用元素在周期表中的位置来推测该元素及其化合物的性质？…………… (91)
26. 如何解释过渡元素原子失去电子顺序和核外电子填充顺序的不一致？…………… (93)
27. 什么是组成生命的元素？…………… (94)
28. 现今化学元素周期律存在哪些问题？…………… (96)
29. 未来的元素周期表是怎样的？…………… (100)

第三章 化学键与分子结构

1. 化合价和氧化数间有何区别和联系?(101)
2. 试述重要的键参数的涵义及其与分子性质间的关系(104)
3. 离子键的本质和特点是什么?(105)
4. 现代价键理论(VB法)的基本要点是什么?(108)
5. 共价键的本质及主要类型是什么?(110)
6. 杂化轨道理论简介(111)
7. 价层电子对互斥(VSEPR)理论简介(114)
8. 何谓分子的极性? 如何判断?(116)
9. 配位键形成的条件和特点是什么?(119)
10. 简述分子间作用力及其特点(120)
11. 什么是氢键? 它对物质的性质有何影响?(123)
12. 离子极化理论的要点是什么?(125)
13. 离子极化对化合物性质有何影响?(129)
14. 分子轨道理论简介(132)
15. 怎样写一些氧化物及含氧酸根的结构式?(140)
16. 在 Fe_3O_4 、 Pb_3O_4 及 FeS_2 中有关元素的化合价各为几?(145)

第四章 溶 液

1. 水在 277 K 时密度最大, 试从结构上加以解释(148)

2. 为什么固体物质的溶解度随温度升高, 有的增大, 有的减小?(148)
3. 在一定温度下, 把一块外形不规整的硫酸铜晶体投入硫酸铜饱和溶液里, 隔一段时间后取出(假定温度及溶剂的质量不变), 发现晶体外形变规整了, 这是为什么?(150)
4. 食盐和冰的混合物为什么可以作冷冻剂?(150)
5. 饱和溶液能否继续溶解另一种溶质?(151)
6. 结晶水合物失去水是物理变化, 还是化学变化?(151)
7. 物质的过饱和溶液稳定存在的原因是什么? (152)
8. 为什么有些盐从水中析出时常带结晶水?(153)
9. 影响气体溶解度的因素有哪些?(154)
10. 能否通过 $\text{BaCl}_2 + 2\text{NaNO}_3 = \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaCl}$ 这个反应制得 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$?(155)
11. 为什么生成 BaSO_4 沉淀是晶体, AgCl 沉淀是凝乳状, 而 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀是胶体?(156)
12. 为什么胶体溶液中有的胶粒带正电荷, 有的胶粒带负电荷?(157)

第五章 卤 素

1. 教科书中很少提及砷的原因是什么?(159)
2. 实验室制备氯气的方法有哪些?(160)
3. 为什么氯气与氢气在光照下即能发生爆炸反应?(162)

4. 为什么氯化铜溶液的颜色有别于硫酸铜溶液?(164)
5. 漂白粉的有效成分和“有效氯”是否是一回事?(165)
6. 怎样解释次氯酸的漂白和消毒作用?(167)
7. 氯气与碱反应生成哪些产物?(168)
8. 新制的氯水和久置氯水的成分有何不同? ... (169)
9. 氯的含氧酸都是强酸吗?(169)
10. 应该怎样理解卤素间的置换反应?(171)
11. F的电子亲和能比Cl小与F₂比Cl₂活动的事实是否矛盾?(172)
12. 怎样解释几种氟化物的反常性质?(173)
13. F₂、Cl₂、Br₂、I₂单质的颜色为什么逐渐加深?(173)
14. HF、HCl、HBr、HI的极性依次减弱, 为什么它们的水溶液的酸性依次增强, 而氢氟酸的酸性特别弱?(176)
15. 如何解释淀粉遇到碘会变蓝色, 而加热时蓝色消失, 冷却又复现?(178)
16. 为什么卤素含氧酸的酸性从氯酸到碘酸依次减弱, 而同种元素的含氧酸随化合价的升高, 酸性增强?(178)
17. 把氯气通入溴化物溶液制取溴时, 为什么要在溶液中加入酸?(181)
18. 溴和碘在不同溶剂里的颜色为什么不同?(181)
19. 实验室里怎样制取溴化氢和碘化氢?(182)

- 20. 为什么制备单质氟很困难？用什么方法可制备？……………(183)
- 21. 氟气通入食盐溶液的产物究竟是什么？……(183)
- 22. 溴能从含有碘离子的溶液中取代出碘，又能从氯酸钾溶液中取代出氯，为什么？……………(184)
- 23. 什么是氟里昂(Freon)？它有什么重要用途？……………(185)
- 24. 怎样应用两量差列比例式解化学计算题？……………(186)
- 25. 在哪些情况下计算需要考虑过量问题？……………(187)

第六章 氧 族

- 1. 为什么正常人长时间吸入纯氧反而有害？……………(190)
- 2. 为什么空气里的氧气能保持一定的百分含量？……………(190)
- 3. 用氯酸钾和二氧化锰的混和物制取氧气时，为什么有时会发生爆炸？怎样避免？……………(190)
- 4. 为什么焊炬能焊接金属，割炬能切割金属？……………(191)
- 5. 臭氧的性质与氧气有什么不同？臭氧有什么用途？……………(191)
- 6. 臭氧为什么能使湿润的碘化钾淀粉试纸变蓝？……………(192)
- 7. 臭氧是怎样生成的？……………(192)
- 8. 氧分子的结构是怎样的？……………(193)

9. 臭氧分子的结构是怎样的?(193)
10. 说明硫的物理性质和它在自然界存在的状态
.....(194)
11. 硫是怎样制取的?(195)
12. 为什么单质硫在不同温度下有不同的变化?
.....(195)
13. 为什么氧一般呈 -2 低价氧化态, 而硫元素
除 -2 价氧化态外, 通常还可显 $+2$ 、 $+4$ 、
 $+6$ 等多种正氧化态?(196)
14. 硫在形成化合物时有什么价键特征?(197)
15. 自然界里什么地方有 H_2S 气体? 它对人体
有何作用? 怎样解除 H_2S 气体的毒害作
用?(198)
16. 实验室里为什么不能长久保存硫化氢、硫化
钠和亚硫酸钠溶液?(198)
17. 二氧化硫为什么可作漂白剂?(199)
18. “二氧化硫有还原性, 浓硫酸有氧化性, 所以
浓硫酸不能用来干燥二氧化硫。” 这种说法
对吗?(200)
19. 三氧化硫的状态及结构怎样?(200)
20. 为什么碱金属硫化物是可溶性的, 而其它多
数金属硫化物是难溶性的? 为什么许多难溶
性金属硫化物都有特殊的颜色?(201)
21. 金属硫化物有什么性质? 在分析化学上有什
么应用?(202)
22. 硫有哪几种含氧酸?(203)
23. 硫铁矿隔绝空气加热与在空气中加热, 反应

- 产物有什么不同?(204)
24. 为什么硫代硫酸钠可做定影剂和除氯剂?
.....(204)
25. 稀释浓硫酸时为什么会放出大量的热?(205)
26. 浓硫酸的吸水性和脱水性有什么不同?(206)
27. 为什么浓硫酸具有强氧化性?(206)
28. 铜与浓硫酸反应时生成的黑色固体是什么物质?(207)
29. 用锌与稀硫酸作用制取氢气时, 常看到锌粒表面由银灰色变为黑色, 这是为什么?(209)
30. 工业上制备硫酸, 为什么用 98.3% 硫酸来吸收三氧化硫, 而不用水或其它浓度的硫酸?
.....(209)
31. 石膏、烧石膏、过烧石膏有什么不同? 各有
什么用途?(210)
32. 什么是矾?(211)
33. 在未知溶液中加入少量氯化钡溶液后生成白色沉淀, 再加入盐酸, 沉淀不溶解, 则可肯定未知溶液中有 SO_4^{2-} 离子, 这样判断对
吗?(212)
34. 为什么氧不能形成 $\text{<O>}_n, n > 2$ 的化合物, 而硫可以形成 $\text{<S>}_n, n$ 可达 6 的化合物?
.....(213)
35. 比较硫和硒的化合物以及硒和碲的化合物有
哪些相似之处.....(213)
36. 硫酸、硒酸和碲酸的结构和性质有哪些差异?(214)

37. 为什么氧元素没有六价的化合物, 而硫元素有六价化合物?(215)
38. 说明双氧水的分子结构、性质及用途.....(216)

第七章 氮 族

1. 氮和氯的电负性都是 3.0, 为什么在通常情况下, 氮气的性质很不活泼, 而氯气的性质却很活泼?(218)
2. 氮气和乙炔都有叁键, 为什么它们的活泼性不同?(219)
3. NH_3 为什么呈碱性? 氨水为什么显弱碱性?(220)
4. 铵盐分解的基本规律是怎样的? 为什么?(222)
5. 硝酸氧化金属和非金属有什么规律?(224)
6. 金和铂等贵金属为什么能溶于王水?(226)
7. 硝酸氧化性的强弱是否由其氧化数改变的大小来决定? 为什么硝酸愈浓, 其氧化性就愈强?(227)
8. 硝酸盐受热分解有何规律? 试解释之.....(229)
9. 怎样检验硝酸根离子?(231)
10. 氧化—还原反应有哪几种基本类型?(231)
11. 怎样配平氧化—还原反应方程式?(232)
12. 磷的常见同素异形体有哪些? 为什么白磷比红磷活泼?(235)
13. 白磷如何贮存? 使用时应注意些什么?(237)

14. 磷的含氧酸有哪些？它们的主要特征是什么？
.....(238)
15. 磷酸盐的溶解性和酸碱性是怎样的？.....(242)

第八章 碳 族

1. 同素异形体互变是化学变化吗？.....(245)
2. 碳作还原剂的特殊表现.....(246)
3. 二氧化碳不能用排水法收集吗？.....(248)
4. 谈谈二氧化碳与一些物质的反应.....(250)
5. 甲烷不能还原氧化铜吗？.....(252)
6. 碳酸盐和碱式碳酸盐形成的条件.....(254)
7. 碳酸盐的热稳定性.....(256)
8. 湿煤和干煤哪一个燃烧得更旺？.....(258)
9. 硅与强碱溶液作用中何者为氧化剂？.....(260)
10. 如何从键能解释硅与酸、碱、卤素等的作用？
.....(262)
11. 为何碳的卤化物水解困难，而硅、锗等的卤化物容易水解？.....(263)
12. “干冰”(CO_2)是分子晶体，而二氧化硅是原子晶体，为什么？.....(265)
13. 二氧化碳的危害与转化.....(265)
14. 介绍新的一类化学键： $\text{Sn}-\text{Sn}$ 键.....(266)
15. 一氧化碳是中性氧化物吗？.....(267)
16. 二氧化锡水解产生的白色沉淀有时在盐酸中不能全部溶解，为什么？.....(268)
17. 二氧化碳的饱和水溶液中碳酸的浓度.....(269)
18. 二氧化碳与碱的中和反应历程.....(270)

19. 你知道“锡疫”吗?(271)
20. “化学花园”的成因.....(272)
21. 胶体简史.....(274)
22. 为何 NaHCO_3 的溶解度比 Na_2CO_3 的小?
.....(275)
23. CO_3^{2-} 离子与金属离子 M^{n+} 反应的产物
.....(276)
24. 漫话铅中毒.....(277)

第九章 金 属

1. 金属活动顺序表是根据什么排列的? 在使用金属活动顺序表时应注意哪些事项?(280)
2. 在金属活动顺序表中, 哪些金属与水反应? 哪些金属与酸反应? 哪些金属与盐溶液反应?
.....(283)
3. 金属性和金属活泼性有什么区别? 如何衡量金属性和金属活泼性的强弱?(285)
4. 在金属活动顺序表中, 钠为什么排在钙之后?(287)
5. 为什么一般金属在块状时都具有金属光泽并呈现一定的颜色, 而在粉末状态时多呈灰黑色?(288)
6. 合金的熔点为什么一般比组成合金原来各金属的熔点要低些?(290)
7. 为什么纯金属(如纯锌)反而不易与酸起反应?(292)
8. 什么叫金属的“钝化”? 怎样解释之?(293)