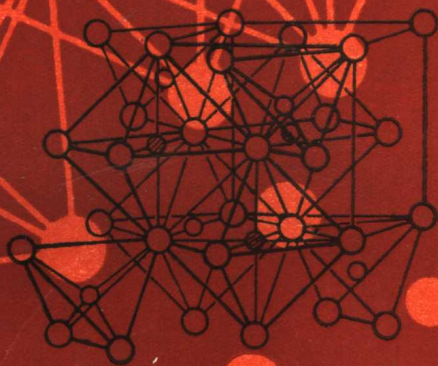


中学化学教学问题解答

A complex network of red dots (nodes) connected by thin red lines, forming a web-like structure that covers the entire background of the cover. The dots vary in size, and the lines are of varying thickness, creating a sense of depth and connectivity.

上册



福建教育出版社

中学化学教学问题解答

(上册)

陈富玉 主编

福建教育出版社

中学化学教学问题解答
(上册)

编著: 陈富玉 主编

出版: 福建教育出版社

发行: 福建省新华书店

印刷: 莆田地区印刷厂

787×1092 毫米 32 开本 13 印张 259 千字

1983年8月第一版 1983年8月第一次印刷

印数: 1——7,500

书号: 7159·762 **定价:** 1.03元

编 者 的 话

中学化学是化学的基础和入门。近十年来，国外中学化学教材进行了重大改革，改革的趋势是理论知识水平大大提高。我国正在努力实现化学教学内容现代化，于一九七八年颁布了全日制十年制统编中学化学教材（试用本）。一九八二年秋开始使用的新编化学教材，尽管某些内容作了精简，但理论知识和描述化学的内容基本上稳定在“试用本”的水平上。

统编教材跟以往的教材相比，变动幅度较大，部分教师在教学中难免会遇到一些难题，本书的编写正是试图解答一些化学教学的疑难。

本书分上、下两册。上册内容主要论述化学基本概念和化学基础理论等理论知识方面的教学问题；下册内容主要阐述重要元素及化合物、有机化学和化学实验等方面的教学问题。书中各章末都附有参考文献，可供读者进一步查阅。对于个别尚有争议的问题，我们介绍争论双方的观点后，表示了自己的倾向性意见。有些问题的解答，可能不会令人满意，仅作抛砖引玉，以便今后修改，逐步达到完善。本书所用的数据单位，基本上采用国际单位制（SI制），但个别内容也采用了一些允许和SI制暂时并用的其它单位。

在编写过程中，得到不少中学化学教师的热情支持，他

们及时地提供来自教学第一线的疑难问题，并对本书初稿提出宝贵意见；部分章节经陈案教授校阅并作一些修改。对此，我们谨致谢意。

由于受水平和时间的限制，书中难免有不妥甚至错误之处，恳请读者批评指正。

编 者

一九八二年七月十八日

目 录

第一章 化学基本概念和基本定律…………… (1)

1. 什么叫做微观世界、宏观世界?
2. 国际上采用元素原子量标准的经过怎样? 为什么过去用氧单位以后又改为碳单位, 现在又没有单位?
3. 原子量、原子质量和原子的绝对质量等概念有何区别?
4. 原子、元素、单质、化合物等概念有何区别与联系?
5. 摩尔概念是仅指“数量”还是指“质量”或是有“数量和质量”双重含义的单位?
6. 采用摩尔代替克分子克原子等有什么优点?
7. 怎样证明在同温同压下, 同体积的任何气态物质都含有相同数目的分子?
8. 阿佛加得罗常数的数值是怎样测定的?
9. 原子、分子的真实质量和大小是怎样测定的?
10. 为什么在相同温度相同压强的状况下, 同体积的不同气态物质的质量比 (或相对质量) 等于该不同气态物质的分子量比?
11. 物理变化和化学变化
12. 物质的物理性质、化学性质各指什么内容? 物质的毒性一般划归为物理性质, 这妥当吗?
13. 分子式、化学式、最简式之间的关系怎样?

14. 质量守恒定律应该怎样理解才能反映真实情况?

15. 化学方程式应该怎样读?

第二章 无机物的分类和基本反应类型…………… (27)

1. 氧化物是怎样分类的?

2. 氧化物中有的称为氧化物如 PbO_2 、 MnO_2 、 SnO_2 等, 有的则称为过氧化物如 BaO_2 、 Na_2O_2 、 K_2O_2 等, 它们有何区别?

3. 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做是 FeO 和 Fe_2O_3 的分子间化合物?

4. 半金属是否即两性元素?

5. 化学反应的基本类型是怎样划分的?

6. 什么叫做金属的酸洗?

7. 把金属钠放入 CuSO_4 溶液中, 为什么不会置换铜盐中的铜呢?

8. 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, 但在金属活动顺序中氢位于铁之后, 为何能置换 Fe_2O_3 中的铁呢?

9. 为什么碱不能储存在带玻璃塞的瓶中?

10. 酸性氧化物能否和酸起反应?

11. CuSO_4 溶液加适量的 NaOH 溶液生成蓝色沉淀, 再加过量 NaOH 溶液时, 颜色变深, 为什么?

12. 为什么用碳酸钙制取二氧化碳时不能用硫酸?

13. 干燥的 CO_2 与干燥的 NaOH 能否起反应? 如能起反

应属于什么类型的反应？

14. 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 HNO_3 等强酸中？
15. 写离子方程式时，当反应物中有可溶性的碳酸盐或其酸式盐参加时，生成物写法应遵循哪些规律才能使离子方程式写得正确？
16. 铁盐溶液和硫化物溶液混和时，发生了什么反应？如何判断反应的产物？
17. 硫酸铝与过量的沉淀剂碳酸钠溶液、氨水反应时，所生成的氢氧化铝能否溶于过量的沉淀剂中？
18. 碳酸钙和磷酸反应，为什么不生成磷酸钙沉淀？
19. 新编中学化学教材没有讲授“溶度积”的概念，在教学中常碰到某些难溶盐可溶于特殊的溶剂，例如 CaCO_3 和 CaSO_4 可溶于强酸；氯化银可溶于氨水。这些现象不用“溶度积”的概念，应如何解释？
20. 泡沫式灭火器使用 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液与 NaHCO_3 溶液反应，以产生 CO_2 气体。对反应的机理有种种不同的解释。正确的解释应是怎样的？
21. 盐类相互反应，有时只考虑直接的离子互换反应，而有时又只考虑水解反应，有什么规律可循？
22. 按金属活动性顺序表，氢气能否置换铜盐、汞盐、银盐溶液中的铜、汞、银？
23. 镁、铝、锌等活泼金属能否与铁盐溶液发生置换反应？为什么？

24. 在金属活动顺序表中, Ag排在 H 后, 所以Ag不能溶于盐酸而放出氢气。但有的资料却说 Ag 可以溶解于氢碘酸而放出氢气。如何解释?
25. 在实验室中常利用反应: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 来制取氯气。这个反应为什么要用浓盐酸? 又为什么要加热?

第三章 水 溶液 胶体…………… (59)

1. 电解水时为什么要加入电解质?
2. 电解水时为什么所收集的氢气和氧气体积之比不恰是2:1? 如何克服?
3. 怎样解释水深时显浅蓝色?
4. 明矾净水的原理怎样?
5. 什么叫磁化水, 它有什么特性?
6. 为什么水在 4℃ 时密度最大? 冰的密度反 而比 水小, 为什么?
7. 溶液是混和物还是化合物?
8. 浓溶液、稀溶液、饱和溶液和不饱和溶液的概念
9. 过饱和溶液形成的原因与稳定性怎样?
10. 为什么大部分固体的溶解度随温度的升高而增大, 而少数则减小?
11. 为什么有些盐类从溶液中结晶时带有结晶水, 有的则不含结晶水? 所含结晶水的分子数目又为什么不同?
12. 为什么有的两种物质(如水和酒精)可以无限混

和，有的则有限混和（如酒精和煤油），有的则完全不相混和（如水和煤油），怎样解释？

13. 什么叫恒沸溶液？

14. 怎样从草木灰中提取 KCl 、 K_2CO_3 ？怎样从土硝中提取 KNO_3 ？

15. 风化和潮解的基本概念及产生风化和潮解的原因怎样？

16. 日常用以洗涤衣服的块碱（亦称石碱）放置一段时间便变成粉末，为什么？

17. 水的硬度及其表示法

18. 用稀酸去水垢时，为防止腐蚀，在稀酸中加入的缓蚀剂是什么？

19. 离子交换法进行水的软化及再生机理

20. 什么是磺化煤？怎样进行水的软化处理？

21. 地震前地下水的化学成分有些什么变化？

22. 为什么地下水中氡气的含量的变化是一种重要的地震前兆？

23. 如何说明电解质对胶体溶液的影响？

24. 胶体与溶胶在概念上有何区别与联系？胶体性质应该包括哪几方面，胶体的凝聚算不算胶体的性质？

25. 胶体微粒分散在液体里，它们的大小是否一致？

26. 当进行化学反应速度有关的演示实验中，把 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液与稀 H_2SO_4 混和后，先看到的硫，析出时溶液呈浅蓝色然后变为黄色，为什么？

第四章 化学反应速度和化学平衡…………… (94)

1. 化学反应速度与化学平衡有什么区别与联系?
2. 对于同一反应, 为什么速度常数 k 和平衡常数 K 和平衡常数 $K^{\ominus}$ 都与浓度无关, 只随温度而变?
3. 影响化学反应速度的内在因素和外界条件都有哪些?
4. 什么是活化能?
5. 为什么活化能是决定化学反应速度的内在因素?
6. 对于同一反应, 为什么反应物浓度增加反应速度就加快?
7. 为什么温度对反应速度的影响比反应物浓度对反应速度的影响更为显著?
8. 为什么催化剂对反应速度的影响远比反应物浓度及温度的影响更有效?
9. 如何从本质上理解浓度、压强和温度对化学平衡的影响?
10. 催化剂的作用和催化剂的选择性如何?
11. 合成氨反应、二氧化硫氧化反应的反应机理如何?
12. 合成氨用 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$ 作触媒时, 加入助触媒 Al_2O_3 、 K_2O 和 CaO 的作用是什么?
13. 什么叫触媒中毒, 中毒的原因何在?
14. “反应接近完成”和“化学平衡”的概念有何区别?

第五章 原子结构和周期律…………… (121)

1. 什么是量子、量子化学?

2. 什么叫做基本粒子？基本粒子有多少种？
3. 原子核中质子数和中子数的比值有什么规律？
4. 原子核的实际质量为什么小于核内中子、质子的总质量？这部分质量转化成什么？
5. 元素原子量、同位素原子量、原子近似原子量、元素近似平均原子量，这些提法在含义上有什么不同？
6. 为什么同位素的原子量往往比其质量数小？
7. 为什么核外电子的运动要用电子云概念描述？什么叫电子云？它和原子轨道有什么区别？
8. 什么是“四个量子数”？它和电子运动状态、原子核外原子轨道数、核外各能层最多可容纳的电子数有何关系？
9. 电子的自旋方向可否改变？怎样知道电子有一定的自旋方向？
10. 什么叫电子能级组？它与能层有何区别？什么是核外电子能级的交错？
11. 怎样从物理本质来解释洪特规则？为什么在同一亚层的各个轨道上电子的排布将尽可能分占不同的轨道，而且自旋的方向相同，这样才可使整个原子的能量最低。而原子在成键时，同一轨道上的电子却要自旋方向相反才使其能量最低？
12. 在同一电子层同一亚层的同一轨道里，两个自旋相反的电子能量有否差异？
13. “1s”、“2p”、“3d”、“4f”各表示什么意思？

14. 为什么多电子原子会出现原子轨道能级（即电子能级）交错的现象？
15. 为什么原子核外最外电子层的电子数不超过 8 个，次外层不超过 18 个？
16. 为什么核外电子最外层为 2、8、18 个电子时是稳定结构？
17. 电子层结构、外电子层构型、特征电子构型、最外能级组构型，各指什么？
18. “价电子”、“外围电子”各是什么意思？它们有什么关系？
19. 什么是元素的原子半径？它是怎样测定的？
20. 什么是离子半径？怎样测定离子半径？离子半径和相应原子半径有什么关系？
21. 什么是原子的电离能、电子亲和能、元素电负性？它们之间有什么关系？
22. 原子失去电子或结合电子的难易决定于哪些因素？
23. “周期律”、“周期系”、“周期表”有什么区别和联系？
24. 元素的性质包括哪些内容？元素的金属性、非金属性应从哪些方面来说明？
25. 如何解释同周期元素第一电离能变化中的几个特例——氮第一电离能大于氧，铝第一电离能小于镁？
26. 周期表中元素原子半径递变规律应如何解释？
27. 惰性气体原子半径特别大，为什么？

28. 为什么周期表中ⅠA、ⅡA族金属活动性自上而下逐渐增强，而ⅢB、ⅣB族则自上而下逐渐减弱？
29. 氢在周期表中位置在何处较为适当？
30. 为什么氧的电负性大于氮，而氮的非金属性似乎比氧强？
31. 从氮在周期表上的位置来看，其非金属性应该较磷强，但实际上磷好象很活泼而氮又很稳定，应如何解释？
32. 何谓过渡元素？它们的原子的电子层结构有什么特点？
33. 周期表中第八族元素的性质和原子结构的关系怎样？
34. 为什么过渡元素原子核外围电子的填充顺序和电离顺序往往不同？
35. 人工合成新元素是在何时，用何种方法合成的？104号及以后的新元素的名称和符号为什么还未确定？

第六章 分子结构和化学键(174)

1. 现行中学化学教材中，介绍的是哪种共价键理论？它的基本观点和优缺点如何？
2. 配位键与共价键、金属键与共价键及离子键各有什么区别？
3. 极性分子和非极性分子的区别在哪里？
4. 极性分子和极性键之间的关系如何？

5. 在共价化合物中形成弱极性键与强极性键是依据哪些因素来决定的？电负性差值达到什么程度，极性键就转变为离子键？
6. 杂化轨道理论的提出有何根据？杂化轨道类型与其在空间取向有何关系？
7. 如何区别等性杂化和不等性杂化？它们与键角大小有何关系？
8. 如何判断分子或离子的几何形状？——价电子对互斥理论简介。
9. 什么是键能？键能和晶格能是否相同？键能和反应热的关系怎样？
10. 化合价、共价数和氧化值三个概念间的区别与联系怎样？
11. 为什么有的非金属元素具有可变的化合价？而且正化合价数值的变化经常是 2？
12. 什么叫做电子式？电子式和结构式有否区别与联系？写出 KO_2 、 Na_2O_2 、 O_3 和 PCl_5 、 NO 等的电子式或结构式。
13. 离子键的化合物能否写成结构式如 $\text{Ca} \begin{matrix} \text{Cl} \\ < \\ \text{Cl} \end{matrix}$ ？
14. HClO_4 、 H_2SO_4 、 H_3PO_4 等含氧酸的分子结构式应该怎样写？
15. “以非极性键结合而成的分子都是非极性分子”，但为什么 O_3 分子具有极性，而且它在水中的溶解度又比 O_2 大？

16. 应该如何解释氢卤酸 HF、HCl、HBr 和 HI 的酸性依次增强这一实验事实？
17. 在极性键化合物中极性键的强弱与其在水溶液中的电离度的大小有否联系？
18. 氧有几种同素异形体？为什么 O_2 分子中的两个 O 原子不是以双键相结合的？有否实验根据？如何从理论上加以解释？
19. 如何用结构观点说明氧气具有较大的反应活动性？
20. 一氧化碳分子的电子式应如何书写？碳元素在这里的价数究竟是几价？
21. 氨水中到底有没有 NH_4OH 存在？
22. 什么是离子极化理论，它的主要内容是什么？
23. 为什么某些金属的高价氧化物的水合物是酸，而低价的为碱？元素氧化物的水合物的酸碱性与其结构的关系怎样？
24. 含氧酸为什么比含氧酸盐更不稳定？含氧酸盐的稳定性有否什么一般规律可循？
25. 为什么现在把惰性气体元素称为“ⅧA族稀有气体”？如何从理论上解释稀有气体化合物的形成？目前已制备出哪些重要的稀有气体化合物？
26. 什么是分子间力？它对物质的性质有何影响？
27. 什么叫氢键？氢键属于化学键，还是属于分子间力？
28. “形成分子间氢键的化合物如 (HF 、 H_2O 和 NH_3 。

等)的沸点和熔点都比没有氢键的同类化合物为高”，这种提法是否恰当？为什么水(H_2O)的反常尤为突出？

29. 为什么氟化氢在固态时形成的缔合分子呈平面锯齿形，而不取直线形？
30. 晶体和非晶体的性质有何不同？为什么？
31. 晶体可分为几种类型？它们的性质特征有何不同？
32. 如何确定一种单质的晶体类型？其中有否规律可循？

第七章 电解质溶液和电离平衡(276)

1. 电解质水溶液理论是怎样发展的？
2. 难溶和受热易分解的碱和盐如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 BaSO_4 、和 CaCO_3 等为何属于电解质？ NH_3 、 Cl_2 、 SO_2 的水溶液能导电，而 NH_3 、 Cl_2 、 SO_2 等又为什么不是电解质？
3. 强电解质与弱电解质的界限怎样区分？
4. 水合氢离子、氢键、水分子的缔合三者之间有什么联系和区别？
5. 酸和碱都有强弱之分，盐有否强弱之分？
6. 影响电离度的因素有哪些方面？
7. 什么叫同离子效应？
8. 酸的浓度和酸度有何区别？