

高中化学 疑难辅导与训练

(下册)



湖北教育出版社

高中化学疑难辅导与训练

下 册

翁钟贵 李远域 严尚忠 吴邦富
荣 明 蔡正仪

•

湖北教育出版社出版、发行 新华书店湖北发行所经销

武汉大学出版社印刷总厂印刷

787×1092毫米32开本 9印张 299 000字

1991年2月第1版 1991年2月第1次印刷

印数：1—8 000

ISBN 7—5351—0635—8/G·489

定价：2.55元

前 言

在化学教学中我们常常发现，不少学生在听课时似乎都懂，但作业中往往又出现不少错误，究其原因，是由于没有真正掌握基本概念、基本规律和基本方法等原因所致。针对这个情况，根据现行教材及国家教委调整高中化学授课时数的精神，我们编写了这套书。本套书着眼于学生能力的提高，着手于打好基础，对学生普遍感到不易理解的概念和易混易错的问题，通过提问质疑，从各个不同侧面给以讲解，对部分典型例题进行分析解答，力争使读者读有所获。书中每章后配有相应的练习，最后还有综合练习，并附有全部习题的参考答案。

本书的第一至第四章、无机综合练习及总复习测试题由翁钟贵、李远域、严尚忠、吴邦富编写；第五章至第八章的问题解答、巩固练习（一）由荣明编写，课外小实验、例题分析及巩固练习（二）由蔡正仪编写，有机综合练习亦由荣明编写。

本书按课本章节顺序编排，供学生随课堂学习使用，也可供教师参考。

编 者

目 录

第一章 化学反应速度和化学平衡	1
一、疑难问题解答	1
1. 化学反应速度是如何表示的?	1
2. 什么叫活化分子? 什么叫活化能? 活化能与 化学反应速度有什么关系?	2
3. 浓度、压强、温度、催化剂是如何影响化学 反应速度的?	3
4. 化学反应速度快, 转化率一定高吗?	4
5. 怎样理解化学平衡的基本特点是逆、等、 定、动、变?	5
6. 条件相同时, 一个反应分别从正逆反应开 始, 所达到的平衡状态是否相同?	5
7. 平衡向某一反应方向移动, 则该反应速度一 定变大吗?	6
8. 怎样计算平衡转化率?	6
9. 在一个(气态)平衡体系中, 充入惰性气体 或不参与反应的其他气体时, 化学平衡会不 会发生移动?	8
10. 如何理解勒沙特列原理?	9
11. 怎样分析转化率与反应时间的关系图?	9
二、例题示范	10
三、巩固练习	13
第二章 电解质溶液	27

一、疑难问题解答	27
1. 怎样判定电解质和非电解质?	27
2. 怎样区别电解质的强弱?	28
3. 强电解质溶液的导电性总是比弱电解质溶液的导电性强吗?	29
4. 盐都是强电解质吗? 难溶的盐是不是强电解质?	29
5. 分子中键的极性越强, 其物质越易电离吗?	30
6. 盐酸是电解质吗?	30
7. 电离方程式和离子方程式有什么区别?	30
8. 什么叫水的离子积?	31
9. 酸度与酸的浓度有什么区别?	32
10. 为什么pH值的常用范围是 0—14?	32
11. 将酸或碱溶液加水稀释时, 溶液中的pH值将如何变化?	32
12. 中性溶液的pH值都等于 7 吗?	33
13. 如何计算酸碱混和液的 pH 值?	34
14. 如何正确书写盐类水解反应的离子方程式?	35
15. 影响盐类水解的因素有哪些?	37
16. 如何正确理解盐类的水解反应进行的程度?	37
17. 氢氧化镁为什么能溶于氯化铵溶液? 而金属镁也能溶于氯化铵溶液?	39
18. $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ 的水溶液显酸性还是显碱性?	39

19. 相同摩尔浓度的一元强酸和一元弱酸中和碱的能力是否相同?	40
20. 中和滴定中的等当点和滴定终点有什么区别和联系?	40
21. 如何选择中和滴定的指示剂?	41
22. 原电池的构成条件是什么?	41
23. 原电池中的反应主要有哪些类型?	42
24. 有哪几种电化学装置? 它们有何特点?	42
25. 在氯碱工业中, 电解食盐水时为什么要用饱和食盐水?	42
26. 电解食盐水时, 阴极区为什么能使酚酞变红?	43
27. 实验室电解水时为什么要加入少量强电解质?	44
28. 电解时, 电极反应的一般规律是什么?	44
二、课外小实验	45
三、例题示范	46
四、巩固练习	50
第三章 硅 胶 体	61
一、疑难问题解答	61
1. 碳族元素在元素周期表里的位置和原子结构有什么特殊性? 这种特殊性对碳族元素的性质有何影响?	61
2. 为什么干冰为分子晶体, 而二氧化硅晶体为原子晶体?	62
3. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_4\text{SiO}_4 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$ 同 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ 这	

两个反应相互矛盾吗?	62
4. 原硅酸、硅酸和硅胶有何区别和联系?	63
5. 从在元素周期表里的位置看, 铅比锡的金属 性强, 但在金属活动性顺序表里, 铅反而排 在锡的后面, 为什么?	63
6. 普通玻璃、钢化玻璃、玻璃钢有什么区 别?	64
7. 为什么不能用带玻璃塞的玻璃瓶子盛放碱溶 液?	64
8. SiO_2 不溶于水, 如何证明它是酸性氧化 物? 如何用 SiO_2 制取硅酸?	65
9. 为什么不用 FeCl_3 溶液与碱液反应制取 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 而用向沸水里滴加饱和 FeCl_3 溶液的方法制取 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体?	66
10. 胶体相当稳定, 其原因是什么? 怎样使胶体 凝聚?	66
11. 胶体为什么能产生丁达尔现象? 溶液、悬浊 液能产生丁达尔现象吗?	67
12. 溶液、胶体、悬浊液(乳浊液)有什么区 别?	67
二、课外小实验	68
三、例题示范	69
四、巩固练习	72
第四章 镁 铝	81
一、疑难问题解答	81
1. 什么是合金? 合金是混和物还是化合物? 为 什么合金比纯金属有更广泛的应用?	81

2. 镁在空气里燃烧的生成物有哪些? 镁燃烧时为什么会发出耀眼的白光且有白色烟雾生成? 82
3. 镁与水的反应很慢, 但加入氯化铵后, 反应便进行得很快, 为什么? 83
4. 铝热焊接钢轨的基本化学原理是什么? 84
5. 铝制品与食盐水长期接触时, 为什么会被腐蚀? 84
6. 为什么铝不能从水中置换出氢, 却能从氢离子浓度比水小的NaOH水溶液中置换出氢? 84
7. 用什么方法能证明铝表面的氧化膜对铝具有保护作用? 85
8. 在做 AlCl_3 溶液与NaOH溶液反应的实验时, 将NaOH溶液逐滴加入 AlCl_3 溶液中产生的现象, 同将 AlCl_3 溶液逐滴加入NaOH溶液中产生的现象相同吗? 86
9. 如何制取无水 AlCl_3 ? 保存无水 AlCl_3 要注意什么问题? 86
10. 向铝盐溶液里滴加强碱溶液直至过量, 先生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀逐渐溶解。但向铝盐溶液里滴加氨水直至过量, 生成的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀不再溶解, 原因是什么? 87
11. 怎样检验溶液里的 Mg^{2+} 和 Al^{3+} ? 88
12. 明矾为什么可以作媒染剂? 89
13. 金属同非金属有哪些主要区别? 89
14. 金属晶体、金属键与金属的物理性质有何关系? 90
15. 为什么明矾能净水和用在泡沫灭火器中? 91

16. 为什么石灰加入水中增加了水中 Ca^{2+} 的浓度, 却还有软化硬水的作用?	92
二、课外小实验	93
三、例题示范	94
四、巩固练习	96
第五章 铁	103
一、疑难问题解答	103
1. 什么叫过渡元素?	103
2. 为什么铁有多种可变化合价?	104
3. 为什么铁的化合物及其离子有颜色?	105
4. 亚铁化合物有何重要特性?	106
5. Fe^{3+} 的氧化性如何?	107
6. 如何实现 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的相互转化?	107
7. 什么是络合物? 其组成如何?	108
8. 复盐与络盐有什么区别?	110
9. 炼铁的矿石主要有哪些? 怎样识别铁矿石?	110
10. 炼铁和炼钢的主要区别是什么?	111
11. 炼铁和炼钢的除去杂质原理基本相同, 但为什么加入的除杂原料却不同?	112
12. 钢中的有害杂质是什么? 它的危害如何?	113
13. 炼铁的炉渣有什么重要用途?	114
14. 金属冶炼的原理和一般方法是什么?	114
15. 金属性与金属活动性是相同的概念吗?	115
16. 如何从含有一定量的 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Hg^{2+} 和 Zn^{2+} 等离子的废液中回收金属铜和汞?	116
二、课外小实验	117

三、例题示范	118
四、巩固练习	121
第六章 烃	129
一、疑难问题解答	129
1. 什么是有机物和有机化学?	129
2. 有机物与无机物的主要区别有哪些?	130
3. 为什么有机物的种类和数量繁多?	131
4. 甲烷的分子形状是如何确定的?	131
5. 取代反应和置换反应有何区别?	131
6. 实验室制取甲烷的化学原理是什么? 反应物 中拌和一些生石灰的作用是什么?	133
7. 什么叫化学式、实验式、分子式、结构式?	134
8. 如何确定有机化合物的分子式?	135
9. 测定气态物质分子量有哪些方法?	137
10. 如何区分同系物和同分异构体?	139
11. 怎样写烷烃的同分异构体?	140
12. 如何辨析烷烃名称的错误?	141
13. 同分异构体和同素异形体有何区别?	142
14. 实验室制取乙烯的化学原理如何? 为什么要 在反应烧瓶里加入几片碎瓷片?	143
15. 如何写烯烃的同分异构体?	144
16. 烯烃的加成性质如何?	146
17. 乙炔比乙烯的不饱和程度大, 但乙炔使溴水 褪色反而要比乙烯慢, 这是什么原因?	146
18. 实验室制取乙炔的化学原理是什么? 为什么 用电石制取的乙炔气体带有特殊臭味?	147

19. 怎样鉴别乙烯与乙炔?	148
20. 表示有机物的组成和结构的式子有哪些?	148
21. 苯有哪些特性? 为什么具有这些特性?	149
22. 苯不能使高锰酸钾溶液褪色, 而苯的同系物 却大都能使高锰酸钾溶液褪色, 为什么?	150
23. 苯跟溴作用时发生加成反应还是取代反应?	151
24. 有机化学方程式有哪些特点?	151
25. 蒸馏、分馏和干馏有何区别?	152
二、课外小实验.....	153
三、例题示范.....	154
四、巩固练习.....	157
第七章 烃的衍生物	166
一、疑难问题解答.....	166
1. 烃的衍生物是不是烃分子中的氢原子被其它 原子或原子团所取代的生成物?	166
2. 为什么有机物大多易溶于有机溶剂而难溶于 水?	166
3. 为什么卤代烃是化工重要原料?	168
4. 为什么卤代烃跟氢氧化钠在水溶液中发生取 代反应, 而在醇溶液中发生消除反应?	168
5. 卤代烃可以分成哪些重要类别?	169
6. 如何检验卤代烷中含有卤素?	170
7. 为什么乙醇和水能以任意比互溶?	171
8. 为什么金属钠跟乙醇反应比与水反应缓 慢?	171
9. 乙醇为什么会在不同温度下发生不同方式的	

脱水反应?	172
10. 怎样检验酒精里是否含有水? 如何制得无水酒精?	173
11. 苯酚和乙醇的分子中都含有羟基, 为什么苯酚呈酸性而乙醇却不具有?	174
12. 苯酚为什么比苯更易发生取代反应?	174
13. 如何检验溶液中苯酚的存在?	175
14. 原子团、根、基与官能团之间有什么关系和区别?	175
15. 甲醛溶液为什么能防腐杀菌?	176
16. 如何做好醛的还原性实验?	177
17. 醛和酮都是羰基化合物, 但为什么它们的性质不完全相同?	178
18. 有机化学中的氧化反应和还原反应跟无机化学中的氧化-还原反应有什么区别?	179
19. 为什么甲酸、乙酸、丙酸的酸性逐渐减弱?	180
20. 羧酸有哪些重要类别?	180
21. 酯化反应时, 为什么是羧酸脱羟基醇脱氢, 而不是羧酸脱氢醇脱羟基?	181
22. 如何理解硫酸在酯化反应和酯的水解这一对可逆反应中都可用作催化剂?	182
23. 实验室制取乙酸乙酯时, 为什么要将其蒸气通到饱和碳酸钠溶液的液面上?	183
24. 酯有哪些主要类别? 酯和脂有什么关系?	183
25. 怎样证明油的不饱和性大于脂肪?	184
26. 如何写烃的衍生物的同分异构体?	185

27. 硝基化合物与硝酸酯有何区别?	186
28. 有哪些重要反应属于取代反应?	187
29. 氨、铵根、氨基和胺有什么区别?	188
30. 怎样理解缩聚反应?	188
31. 加成聚合反应与缩合聚合反应有什么区别?	189
32. 组成高聚物的单体有哪些类型?	190
33. 高分子化合物有什么特点	191
二、课外小实验	192
三、例题示范	193
四、巩固练习	195
第八章 糖类 蛋白质	204
一、疑难问题解答	204
1. 葡萄糖的结构是如何确定的?	204
2. 果糖不含醛基, 但为什么能发生银镜反应? 如何鉴别葡萄糖和果糖?	205
3. 蔗糖为何有红糖、白糖和冰糖的区别?	206
4. 蔗糖与麦芽糖有何异同? 如何鉴别它们?	206
5. 如何鉴别葡萄糖和麦芽糖?	207
6. 淀粉水解的生成物有哪些? 如何检验淀粉发 生水解的程度?	207
7. 纤维素和淀粉有何异同?	208
8. 淀粉在人体内是如何代谢的?	209
9. 为什么氨基酸具有酸碱性?	209
10. 氨基酸是如何呈酸碱两性的?	209
11. 蛋白质的水解产物有哪些? 如何从蛋白质的 水解产物来认识蛋白质的结构?	211

12. 蛋白质发生盐析现象的原因是什么?	212
13. 蛋白质能发生哪些重要的颜色反应?	212
14. 为什么重金属盐会使人中毒?	213
15. 酶有哪些重要特性?	213
二、例题示范	214
三、巩固练习	216
无机综合练习(一)	221
无机综合练习(二)	230
有机综合练习	240
高中化学总复习综合测试题	246
参考答案	259

第一章 化学反应速度和化学平衡

本章内容分为基础理论和实际应用两部分。基础理论部分包括第一、二节。它介绍了化学反应速度的概念、表示方法及影响反应速度的条件，阐述了化学平衡的概念、特征及化学平衡的移动的条件；第二部分通过用平衡理论分析合成氨工业条件，从而进一步巩固、理解所学的理论，并且介绍了用化学反应速度和化学平衡原理来指导选择化工生产的适宜条件的一般原则。

一、疑难问题解答

1. 化学反应速度是如何表示的？

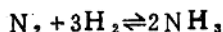
化学反应进行的时候，反应物的浓度不断地减小，生成物的浓度不断地增大。在一定条件下，某个反应的反应物的消失和生成物的出现都有一个快慢问题，化学反应速度就是对反应快慢程度作定量表示。化学反应速度是用单位时间（如每秒、每分或每小时等）内反应物浓度的减小或生成物浓度的增大来表示的。学习化学反应速度的概念时应明确以下几点：

① 在反应速度表示式中，浓度的单位是摩尔/升，反应速度的单位是摩尔/升·分或摩尔/升·秒；

② 化学反应速度只取正值。因为化学反应速度的定义已经指明反应物浓度的变化趋势是减小，生成物浓度的变化趋势是增大。

③ 对于一个化学反应，其反应速度既可以用单位时间内任一反应物浓度的变化来表示，也可以用单位时间内任一生成物浓度的变化来表示。通常用最容易测定的一种物质的浓度来表示。同一反应的反应速度用不同物质的浓度变化来表示时，其数值是不同的，其数值之比等于化学方程式中各物质的系数之比。

例如，在一定条件下，氮气跟氢气反应合成氨，各物质的浓度变化如下：



起始浓度 (摩尔/升) 0.10 0.30 0

3秒钟末浓度 (摩尔/升) 0.07 0.21 0.06

若用 v 表示这段时间的反应速度，则

$$v_{\text{N}_2} = \frac{0.1 - 0.07}{3} = 0.01 (\text{摩尔/升} \cdot \text{秒})$$

$$v_{\text{H}_2} = \frac{0.3 - 0.21}{3} = 0.03 (\text{摩尔/升} \cdot \text{秒})$$

$$v_{\text{NH}_3} = \frac{0.06 - 0}{3} = 0.02 (\text{摩尔/升} \cdot \text{秒})$$

④ 化学反应速度是指某一段时间内反应的平均速度，而不是某一时刻的瞬时速度。

2. 什么叫活化分子？什么叫活化能？活化能与化学反应速度有什么关系？

发生化学反应的先决条件是反应物的分子必须互相接触，互相碰撞。但并不是每一次碰撞都能发生反应，大多数碰撞都是无效的。就是说分子碰撞后没有起反应就分开了，只有少数分子碰撞时发生反应，这种能够发生化学反应的碰撞叫做有效碰撞。发生有效碰撞的分子必须具有较高的能量，这样碰撞时

才能使分子内的化学键削弱或断裂，从而发生化学反应。化学上把能量足够高、可能发生有效碰撞的分子，叫做活化分子。活化分子的能量也不是一样高的，但能量最低的活化分子的能量也比反应物分子的平均能量高出一个相当的**能量台阶**，这个能量台阶叫做反应的活化能。换句话说，活化能是活化分子的最低能量与反应物分子的平均能量之差。但是活化分子间的碰撞只是发生有效碰撞的必要条件，但不是充分条件。因为原子间形成新的化学键是要在一定方向上进行的，活化分子只有沿一定方向碰撞才能发生化学反应，所以活化分子的碰撞并不都是有效碰撞。

活化能的大小决定着化学反应进行的难易程度。活化能、活化分子数与反应速度的关系是：在一定温度下，一个反应的活化能越大，活化分子数越少，反应速度越慢；反之，反应的活化能越小，则活化分子数越多，反应速度越快。一般化学反应的活化能在40—400千焦/摩尔之间，活化能小于40千焦/摩尔的反应，其反应速度往往快得难以测定。

3. 浓度、压强、温度、催化剂是如何影响化学反应速度的？

影响化学反应速度的因素很多，但是其主要因素有浓度、压强、温度和催化剂。

在其他条件相同的情况下，增大反应物的浓度，会使化学反应速度增大；反之，减少反应物的浓度，会使化学反应速度减小。因为增大反应物的浓度虽然不改变活化分子所占的百分数，但是增大了活化分子的浓度，因而活化分子之间的碰撞机会也相应增多。浓度对反应速度的影响仅仅限于对只有液体（溶液）和气体参加的反应而言，因为固体物质反应是在其表面上进行，因此固体物质无所谓浓度。