

化学疑难题解

2000例

胡志远 黄勇斌 苏学峻 编著

四川科学技术出版社



前 言

根据国家教委制订的《全日制中学化学教学大纲》和《全日制九年制义务教育中学化学教学大纲》的要求,针对中学生在学习化学学科时遇到的许许多多的疑难问题和解题方面的多种困难,以及教师在进行课堂教学改革时碰见的难题,我们在长期教学、教研、教改的实践中,编写了《化学疑难题解200例》一书。

本书以教学大纲为依据,以中学化学统编教材及四川省教科所编写的教改实验教材为基础,从当前中学生的实际情况出发,根据中学生学习化学的特点编写而成。内容包括疑难解答和解题技巧两大部分,特别是对中学生难以掌握和容易发生差错的问题,作了比较详细的阐述,并举典型的例子加以说明。本书内容丰富,实用性强,能使学生在学习和掌握化学问题与解题技能方面收到事半功倍的效果,是中学生学习化学必备的辅导书,也是教改实验教材必不可少的配套参考书。

本书在编写和初审过程中,得到了苏尊明、谢启文、蔡仲权、孙一琪等同志大力支持和帮助,提出了宝贵意见,在此一并表示衷心感谢!

由于水平有限,难免有不妥之处,望广大师生提出宝贵意见。

编 者

1990年8月于成都

目 录

初中部分

基本概念和基本理论

1. 化学是一门什么样的学科?	3
2. 什么是物质?	4
3. 物质是由什么组成的?	5
4. “组成”和“构成”有什么区别?	6
5. 为什么要将物质分类?	7
6. 化学中物质怎样分类?	7
7. 怎样区分纯净物和混和物?	9
8. 单质和化合物有什么不同?	10
9. 物理变化和化学变化的区别是什么?	10
10. 原子的结构是怎样的?	11
11. 原子量就是原子的质量吗?	13
12. 元素和原子是同一概念吗?	14
13. 世界上还会发现新元素吗?	15
14. 一种元素就只有一种原子吗?	16
15. 元素的性质和单质的性质相同吗?	17
16. 元素的性质与原子结构有什么关系?	18
17. 化合价的实质是什么?	19
18. 怎样确定化合价?	20
19. 催化剂在化学反应里起什么作用?	21

20. 无机化学中有哪些基本反应类型?	22
21. 化合反应的基本规律是什么?	23
22. 常见的分解反应有哪些?	24
23. 置换反应发生的条件是什么?	26
24. 复分解反应发生的条件是什么?	27
25. 什么是氧化—还原反应?	28
26. 怎样表示氧化—还原反应?	31
27. 什么是中和反应?	32
28. 水化和水合有什么不同?	32

元素及其化合物

29. 为什么说惰性气体一般不与其它物质发生化学 反应?	33
30. 氧气的工业制法和实验室制法有什么本质区别?	34
31. 燃烧、爆炸、自燃与缓慢氧化的区别和联系是 什么?	34
32. 什么叫爆炸极限?	35
33. 氢气的性质与用途有什么关系?	36
34. 为什么金刚石特别坚硬?	37
35. 同素异形体、同分异构体和同位素有什么区别?	39
36. 冰箱除臭剂为什么可以除去异味?	40
37. 水的分子式是如何导出的?	41
38. 二氧化碳有毒吗?	42
39. 干冰是冰吗?	43
40. 一氧化碳和二氧化碳的性质有什么不同?	43
41. 含氧的化合物就是氧化物吗?	44
42. 氧化物怎样分类?	45

43. 怎样制备氧化物?	47
44. 氧化物和与它对应的酸(或碱)之间有什么 关系?	48
45. 怎样理解电解质和非电解质的概念?	49
46. 能电离出氢离子的化合物就是酸吗?	50
47. 什么是酸酐?	51
48. 浓硫酸有什么特性?	51
49. 硝酸有哪些性质? 为什么有的硝酸呈黄色?	52
50. 烟和雾有什么区别?	53
51. 酸的挥发性和酸的不稳定性相同吗?	54
52. 显碱性的溶液就是碱吗?	54
53. 常见的强酸、强碱有哪些?	55
54. 为什么把碳酸钠叫做纯碱?	56
55. 为什么酸、碱具有通性, 而盐类却不具有通性?	56
56. 碳酸盐和碳酸氢盐在什么条件下能相互转化?	57
57. 怎样制得酸式盐和碱式盐?	58
58. 铵态氮肥为什么不能与碱性肥料混合施用?	59
59. 硝酸结块后为什么不能锤碎?	60
60. 硫酸铵能使土壤变酸性吗?	60
61. 化肥和农家肥各有什么特点?	61
62. 如何记忆酸、碱、盐的溶解性?	63
63. 怎样使用金属活动顺序表?	64
64. pH 值的涵义是什么?	65
65. 在学习无机物之间相互关系时应注意什么?	66

溶 液

66. 怎样理解溶液这一概念?	68
-----------------------	----

67. 为什么说溶解的过程是一个物理—化学变化过程？	70
68. 食盐溶于水和氯化氢溶于水的变化过程相同吗？	70
69. 什么是溶解平衡？	71
70. 饱和溶液与不饱和溶液有什么区别和联系？	72
71. 溶解性和溶解度有什么不同？	73
72. 为什么汽水打开瓶盖就会冒泡？	74
73. 饱和溶液一定是浓溶液吗？	75
74. 什么叫结晶水合物？	76
75. 风化和潮解是两个相逆的过程吗？	77
76. 蒸发、蒸馏、干馏有何区别？	78
77. 溶解度和质量百分比浓度有何区别？	79
78. 为什么许多化学反应都要在溶液中进行？	81

化学用语

79. 初中应掌握哪些化学用语？	82
80. 化学元素的名称和符号是怎样规定的？	84
81. 怎样读、写化学元素的符号和名称？	85
82. 元素符号周围不同位置上的数字和“+”“-”号各有什么含义？	86
83. 表示离子与表示化合价的方法有何区别？	87
84. 表示物质的组成有哪些形式？	88
85. 什么是实验式？	89
86. 分子式的意义是什么？	91
87. 怎样正确书写分子式？	91
88. 化学方程式表示的意义和书写的原则是什么？	94
89. 怎样配平化学方程式？	95

90. 化学方程式中怎样使用“ Δ ”、“ $\uparrow$ ”和“ $\downarrow$ ”符号?97
91. 怎样读化学方程式?99

化学基本计算

92. 怎样掌握化学基本计算的技能?100
93. 有关分子式计算的基本类型有哪些?101
94. 怎样计算化肥中有效成分的含量?104
95. 怎样从已知不纯物中某元素的百分率求算含该
元素的化合物的纯度?107
96. 根据化学方程式计算有哪些基本步骤?108
97. 根据化学方程式计算应注意些什么?109
98. 根据化学方程式怎样计算有关纯净物的量?111
99. 怎样解有关不纯物的计算题?112
100. 有关过量问题的计算应注意些什么?114
101. 怎样进行混和物参加反应的计算?115
102. 怎样利用差值来解计算题?118
103. 怎样用关系式解计算题?120
104. 溶解度的计算有哪些基本类型?123
105. 什么是混和溶质的计算?129
106. 有关百分比浓度的计算有哪些方法?130
107. 溶质、溶剂与百分比浓度之间怎样相互求算?131
108. 溶液的稀释和加浓怎样计算?132
109. 怎样计算不同浓度溶液混和的问题?133
110. 百分比浓度和溶解度怎样换算?135
111. 百分比浓度与其它浓度怎样换算?136

化学实验

112. 为什么学习化学必须做好化学实验?	137
113. 化学实验中常用的仪器有哪些?	138
114. 怎样画常用仪器的示意图?	143
115. 怎样装配仪器?	144
116. 怎样检查装置的气密性?	144
117. 怎样洗涤玻璃仪器?	145
118. 实验室如何存放化学试剂?	146
119. 如何取用化学试剂?	147
120. 怎样给物质加热?	148
121. 什么叫水浴加热?	149
122. 过滤时应注意些什么?	150
123. 怎样加快物质的溶解速度?	150
124. 怎样配制一定百分比浓度的溶液?	151
125. 制取气体时怎样选择气体发生装置?	151
126. 怎样选择气体的收集方法?	152
127. 酸碱指示剂为什么会变色?	153
128. 物质的鉴定和鉴别有什么不同?	154
129. 电解水时为什么要加入电解质?	156
130. 实验室为什么用锌和稀硫酸来制取氢气?	156
131. 实验室为什么用稀盐酸和块状碳酸钙来制取 二氧化碳?	157
132. 怎样观察化学实验?	158
133. 怎样进行简易的实验设计?	159

高中部分

问题解析

(高中一年级)

134. 氟有何特殊性?163
135. 应用氯水易犯哪些错误?164
136. 怎样比较微粒氧化性、还原性的强弱?166
137. 同种元素间能发生价态互换吗?168
138. 书写离子方程式应注意哪些问题?170
139. 氧化性酸非氧化性酸和酸的氧化性有何不同?173
140. 使用量筒时内壁残留液要不要洗下?174
141. 矾是什么化合物?175
142. 晶体失去结晶水是否是化学变化?176
143. p 、 $2p$ 、 $2p_x$ 、 $2p^2$ 、 $2px^2$ 各表示什么意义?177
144. 金属性、金属活泼性, 非金属性、非金属活泼性有何区别与联系?179
145. 判断“中心原子相同, 中心原子氧化数不同的含氧酸酸性强弱”有何简便方法?180
146. 化学反应其规律有哪些特殊性?181

(高中二年级)

147. 小黑点“ $\cdot$ ”能表示哪些意义?183
148. 在一个平衡体系中, 充入惰性气体, 对平衡有影响吗?185
149. 如何快速、正确地配平氧化—还原反应方程式?187

150. 如何选用干燥剂?	189
151. 硫代硫酸钠中硫的化合价为多少?	191
152. 这类反应违反平衡移动原理吗?	192
153. 怎样理解这类特殊反应的转化率问题?	193
154. 水煤气、发生炉煤气、半水煤气、焦炉气、 炼厂气主要成分各是什么?	193
155. 加盐对弱酸电离度有何影响?	194
156. 稀释弱酸溶液时, 电离度和 $[H^+]$ 将怎样变化?	195
157. 如何使用电离常数判断反应产物?	196
158. $pH=5$ 的盐酸稀释1000倍后其 $pH=?$	198
159. 有哪些问题要考虑水解?	199
160. 怎样简捷书写双水解的离子方程式?	202
161. 多元弱酸酸式盐溶液酸碱性怎样判断?	203
162. 氢氧化镁为什么可溶于铵盐中?	204
163. 可溶性酸式碳酸盐溶液与氯化钙(或氯化钡) 溶液混和能否产生沉淀?	205
164. 酸碱中和滴定时, 指示剂如何选用?	206
165. 怎样分析中和滴定中的误差?	207
166. 怎样才能构成原电池?	210
167. 下列几种装置是否是原电池?	212
168. 溶液电解后 pH 值怎样变化?	216
169. 怎样简捷计算强酸混和液或强碱混和液的 pH 值?	217
170. 电极反应有何规律?	218
171. 氢氧化铝的电离平衡应用在哪些方面?	219
(高中三年级)	
172. 怎样快速书写烷烃同分异构体?	220

173. 怎样快速确定烃类物质?	222
174. 温度计应放在什么位置?	223
175. 什么是有机反应的多向性和多面性?	225
176. 物质与水反应就是物质的水解吗?	226
177. 有机物的反应有哪些方面的规律?	227
178. 如何配平有机物完全燃烧的反应方程式?	230
179. 能用银氨溶液鉴别葡萄糖、果糖吗?	231
180. 氨基酸水溶液呈中性吗?	233
181. 淀粉溶液能否发生盐析现象?	235

解 题 技 巧

182. 怎样用一种试剂鉴别多种物质的题型	239
183. 如何解答不准用任何试剂的鉴别题	239
184. 怎样提纯物质	241
185. 运用逆推法解答物质合成题	242
186. 存在隐蔽条件的化学方程式的写法	245
187. 元素推导题解法	246
188. 怎样解“离子大量共存”题	248
189. 当量定律在解题中的某些应用	249
190. 应用图像求解化学平衡问题	251
191. 差量法在化学平衡计算中的应用	254
192. 混和气体平均分子量的求法	256
193. 氧化—还原反应计算题的一种简单解法	258
194. 有关电解的几种计算方法	261
195. 怎样解与天平有关的计算题	264
196. 文字计算题的解法	267

197. 隐蔽条件计算题的解法·····	270
198. 讨论法解化学计算题·····	276
199. 过量反应物与生成物作用的计算题例解·····	280
200. 化学计算中的一些特殊解题技巧·····	283

初中部分

基本概念和基本理论

1. 化学是一门什么样的学科？

化学是一门基础学科。是研究物质的组成、结构、性质、变化以及合成等的科学。化学主要研究物质的化学运动形式，是研究原子和分子这个层次中的变化规律，研究在这些变化过程中的能量变化关系的科学。

化学起源于人类的生产劳动。早在50万年以前，人类就已经知道用火，逐渐学会使用火作为改造自然的重要手段，掌握了制陶、酿造、冶炼等技术，我国古代在化学工艺和炼丹术方面有着辉煌的成就，中国的陶瓷、冶炼、染色、制盐、酿造、造纸、火药等化学工艺，对人类作出过巨大贡献，有的经中东传入欧洲。国外化学知识发展最早的是埃及，后来经希腊、罗马和阿拉伯人的发展，传入西欧。这些化学成就促进了工农业生产，而社会生产的需要又推动了化学本身的迅速发展。特别是1661年，英国化学家波义耳提出了科学的化学元素概念后，人们对物质结构与化学变化规律有了较深刻的认识，各种不同类型物质大量地被合成出来，逐渐形成了现代庞大的化工体系。

化学成为一门学科约有300年历史。19世纪以来发展较快，原子分子学说、原子与分子结构、价键理论、元素周期律、化学热力学和动力学等新的理论形成。20世纪后，由于量子概念的引入，产生了量子化学，其后结构化学又在量子化学的基础上发展起来。这些成就为现代化学学科的发展，奠定了理论基础。

按照研究物质的化学运动的对象和方法不同，化学通常

分为无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等基础学科。化学与其它学科，如地质学、生物学、医学等密切相关，相互影响和渗透，起着相互促进的作用。随着化学在各方面的应用和与相关学科的结合，以及新技术、新材料的发展，又陆续形成了许多分支及边缘学科。如生物化学、农业化学、石油化学、地质化学、地球化学、海洋化学、环境化学、高分子化学、辐射化学、半导体化学、原子能化学等。

化学与现代化建设和人们的日常生活有着密切的联系。农业、工业、国防、科技的发展都要直接用到化学知识，所需的许多原材料来自化学工业。人们日常生活中也会经常用到化学知识，人们在吃、穿、用、医药等方面都使用了各种各样用化学方法制造出来的产品。

为了将来投身于祖国的社会主义建设，为提高人民的物质生活水平。我们应该努力学好化学。让化学这门科学更好地造福人类，为人类的进步和繁荣昌盛做出更大贡献。

2. 什么是物质？

世界是由物质构成的，构成客观世界的物质种类繁多、多姿多态、变化万千。花草鱼虫、飞禽走兽、细菌尘埃、雷电风云、日月星辰、山川河流，这一切作用于感官而引起感觉的东西，都是物质。一切物质都在不停地运动着，世界就是无限的、永恒运动的物质总体。它们都是不依赖人们的意识而存在的实实在在的东西。物质不能凭空被创造出来，也不能被消灭。它们只能在一定的条件下相互转化，由一种形式转变为另一种形式。

物质虽然种类繁多，仪态万千，各有特征，但从它们存在的基本形态，可分为两大类。一类物质的基本特征是都具有静止质量，如山、水、空气、生物、日月星辰等。这类物

质是由分子、原子或离子等极小微粒组成的。原子又是由质子、中子、电子等构成的。组成物质的这些微粒,虽然很小,但都是有质量的。这类物质(包括构成它们的微粒)我们通常称它们“实物”,我们常见的物体都是由这类物质构成的。另一类物质的基本特征是不具有静止质量,如无线电波。这类物质被称做“场”。场通常分为电磁场、引力场。场存在于整个空间。实物之间的相互作用,就是依靠有关的场来实现的。

实物和场都不依赖于人的意志而客观存在,所以它们都是物质。

一切自然科学都是以客观存在的物质作为研究对象。化学主要是研究分子的破裂与形成的科学。因此分子、原子或离子等实物微粒是化学研究的主要对象,当然也包括有关的具体实物。所以化学中所研究的物质是指实物。

3. 物质是由什么组成的?

物质的组成,通常可以从宏观和微观两个角度分析。从宏观的角度看,自然界的一切物质都是由为数不多的元素组成。现在被人们发现的物质有几百万种,而组成它们的元素已知的不过 107 种。例如空气中的氧气是由氧元素组成的,水是由氧元素和氢元素组成的。

从微观角度看,物质是由一定种类的微观粒子构成的,物质就是大量微观粒子的集合体。这些微观粒子中,最基本的粒子是原子。原子构成物质有四种方法:

1) 原子直接构成物质,如惰性气体、碳和硅单质的晶体等。

2) 原子互相结合成分子,大量分子集合构成物质,如气态非金属单质 O_2 、 N_2 、 Cl_2 、等,共价化合物(非金属氧化物、酸、有机化合物等)。