

马 晓 等 编 著

数理化生 学习大全

高中化学

SHULIHUASHENG XUEXI DAQUAN



上海教育出版社
Shanghai Education Publishing House

数理化生 学习大全

高中化学

马 骁 等 编著



上海教育出版社
Shanghai Education Publishing House

数理化生
学习大全

PDG

图书在版编目(CIP)数据

数、理、化、生学习大全. 高中化学 / 马骁等编著.
修订本. —上海: 上海教育出版社, 2002. 3
ISBN 7-5320-7545-1

I. 数... II. 马... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第014616号

数理化生学习大全

高中化学

马 骁 陈基福 刘泽珊 编

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

(上海永福路123号 邮政编码:200031)

易文网: www.ewen.cc

各地新华书店经销 商务印书馆上海印刷股份有限公司印刷

开本 850×1156 1/32 印张 13.25 插页 4 字数 304,000

2002年3月第1版 2002年3月第1次印刷

印数 1—3,150本

ISBN 7-5320-7545-1/Z·27 定价:23.00元

编者的话

为了帮助学生学好高中阶段必须掌握的数理化生知识,我们组织编写了《数理化生学习大全 高中版》。它既是工具书:条目详细,便于查阅,又是学习指导书:针对性强,能解答学习中碰到的各种疑难问题。学生一卷在手可以从高一用到高三。

全书内容紧扣最新中学各科教学大纲,分为数学篇、物理篇、化学篇和生物篇,每篇有“知识要点”——列出每一章的知识点,“疑难剖析”——分析容易混淆的问题,“实验指导”——讲述实验成败的关键,“问题选析”——巧解各种类型的习题以开拓思路,“知识回顾”——运用图表形式,将各章知识融会贯通,便于记忆。书末附录部分列出高中学生需经常查阅的资料、公式、数据。

本书可供学生日常查阅,也可供考前复习用。

本书自1990年初版以来,深受广大学生的欢迎,多次重印,为适应目前教改形势发展的需要,加强学生的素质教育,提高学生综合运用知识的能力和培养创新思维能力,本书在原有的基础上作了较大的修改。同时为适应学生英语水平不断提高及有的学校进行理科双语教学的需要,增加了化学词汇英语索引。

考虑学生学习携带方便起见,作分篇成册处理。

高中化学由特级教师马骁、陈基福、刘泽珺修订,化学词汇英语索引由朱福森编写,并请特级教师施其康审阅。

《数理化生学习大全》编写组

2001.3

目 录

一、卤素.....	1
知识要点.....	1
1. 氯气	1
2. 氯气的实验室制法	2
3. 漂白粉	2
4. 氯化氢的性质	3
5. 氯化氢的实验室制法	3
6. 食盐的生产和用途	3
7. 氟、溴、碘和卤素性质的比较	3
8. 氯化氢和氯化钙	5
9. 溴化银和碘化银	5
10. 氧化还原反应	5
疑难剖析.....	5
1. 烟和雾	5
2. 氯水的成分	6
3. 多余氯气的吸收	6
4. 盐酸在制取氯气中的作用	7
5. 实验室制氯化氢的反应原理	7
6. 氢氟酸的贮存	8
7. 含氧酸的命名	8
8. 卤化氢和氢卤酸	8

9. 基本反应类型和氧化还原反应	9
10. 氧化剂和还原剂	10
11. 氧化性和还原性	10
12. 氧化剂和还原剂强弱的比较	10
13. 化合价和氧化还原反应	11
14. 用差值法解题	12
实验指导	14
1. 氯气跟铜的反应	14
2. 氯气和氢气的化合	14
3. 氯化氢易溶于水的喷泉实验	15
4. 易溶于水的气体的收集	15
问题选析	16
1. ~ 11.	16
二、物质的量 反应热	23
知识要点	23
1. 物质的量的单位——摩尔	23
2. 摩尔质量	23
3. 阿伏加德罗常数	23
4. 关于物质的量的计算	23
5. 气体摩尔体积和有关计算	24
6. 物质的量浓度	24
7. 放热反应和吸热反应	24
8. 反应热	25
9. 热化学方程式	25
* 10. 燃烧热	25
疑难剖析	25
1. 摩尔质量和 1 mol 物质的质量	25

2. 气体摩尔体积	25
3. 物质的量浓度和溶质的质量分数的换算	25
4. 物质的量浓度和溶质的微粒数	26
5. 稀释公式	27
6. 热化学方程式的书写要点	27
实验指导	28
1. 一定物质的量浓度溶液的配制	28
2. 重结晶法提纯硫酸铜	29
问题选析	30
1. ~ 12.	30
三、硫 硫酸	40
知识要点	40
1. 硫	40
2. 硫化氢的性质和实验室制法	40
3. 二氧化硫	41
4. 三氧化硫(硫酐)	42
5. 可逆反应	42
6. 硫酸	42
7. 硫酸的工业制法	43
8. 环境保护	44
9. 硫酸盐	44
10. 离子反应	44
11. 硫酸根离子的检验	44
12. 氧族元素性质的比较	45
疑难剖析	45
1. 可逆反应	45
2. 漂白作用	46

3. 酸的氧化性和氧化性酸	46
4. 金属的钝化和浓硫酸的贮存	47
5. 未知溶液里硫酸根离子的检验	47
6. 鉴别盐酸盐和硫酸盐用什么试剂好	48
7. 离子方程式的书写	48
8. FeS_2 中硫和铁的化合价	49
9. 不同价态的硫元素在氧化还原反应中的作用	49
10. 能用浓硫酸干燥的气体	50
实验指导	51
1. 硫化氢气体的制取	51
2. 二氧化硫的制取	51
3. 二氧化硫和品红的作用	51
4. 浓硫酸跟铜反应	51
5. 浓硫酸遇纸发生的现象	52
问题选析	52
1. ~ 10.	52
知识回顾	58
重要公式图表	58
1. 卤素的原子结构和单质的物理性质的比较	58
2. 卤素单质化学性质的比较	59
3. 氯及其重要化合物的相互转化	59
4. 氧族元素的原子结构和单质的物理性质的比较	60
5. 氧族元素重要化合物的比较	60
6. 硫及其重要化合物的相互转化	61
7. 常见金属和非金属氧化性、还原性的变化	61
8. 几种阴离子的检验	61
9. 物质的量、质量和物质的量浓度等的转换	62

综合应用	62
1. ~ 10.	62
四、碱金属	70
知识要点	70
1. 钠	70
2. 钠的重要化合物	71
3. 焰色反应	71
4. 钾肥	72
5. 碱金属元素性质的比较	72
疑难剖析	73
1. 氧化钠和过氧化钠	73
2. 碳酸钠和碳酸氢钠分别跟酸的反应	73
3. 碱金属跟盐溶液的反应	74
实验指导	74
1. 钠跟水反应	74
2. 用加热法鉴别碳酸钠和碳酸氢钠	75
3. 焰色反应的注意事项	75
问题选析	76
1. ~ 11.	76
五、物质结构 元素周期律	82
知识要点	82
1. 原子核	82
2. 同位素	82
3. 电子云	82
4. 核外电子运动状态	82
5. 原子核外电子的排布规律	83
6. 氢到氫的电子层结构	84

7. 原子序数	84
8. 原子核外电子排布的周期性和元素性质	84
9. 元素周期律	85
10. 元素周期表	85
11. 周期和族	85
12. 周期表中元素性质的递变规律	86
13. 原子结构和周期表	86
* 14. 根据原子的电子层结构给元素周期表分区	86
15. 化学键	87
16. 离子键	87
17. 离子的结构	87
18. 共价键	87
19. 键长、键角和键能	87
20. 配位键	88
21. 非极性键和极性键	88
22. 极性分子和非极性分子	88
* 23. 氢键	88
24. 离子晶体、原子晶体和分子晶体	89
疑难剖析	89
1. 相对原子质量	89
2. 怎样判断金属性和非金属性的强弱?	90
3. 价电子、特征电子构型和外围电子排布	91
4. 原子结构示意图、电子排布式、轨道表示式和电子式	91
5. 元素符号周围的数字	92
6. 应用元素周期表判断元素性质	92
7. 主族元素性质的递变	93
8. 化合价	94

9. 核外电子层排布跟稀有气体元素原子相同的离子	94
10. 用电子式表示离子化合物的形成过程	94
11. 用电子式表示共价化合物的形成过程	95
12. 分子极性和键的极性	95
13. 晶体的结构与物理性质	96
实验指导	97
同周期、同主族元素性质的递变	97
问题选析	97
1. ~ 12.	97
知识回顾	105
重要公式图表	105
1. 碱金属性质的比较	105
2. 钠及其重要化合物的相互转化	105
3. 电子层的轨道数和能容纳的电子数	107
4. 元素周期表中元素性质的递变规律	107
5. 1~4 周期主族元素原子和未成对电子数	108
6. 化学键	108
7. 晶体的基本类型和特性	108
综合应用	109
1. ~ 8.	109
六、氮和磷	114
知识要点	114
1. 氮族	114
2. 氮气	114
3. 氨的性质	115
4. 氨的实验室制法和用途	116
5. 铵盐的性质	116

6. 铵离子的结构和检验	117
7. 硝酸的性质	117
8. 硝酸的制法	118
9. 磷	119
10. 磷酸和磷酸盐	119
11. 重要的化肥	120
疑难剖析	121
1. 镁条在空气里燃烧的产物	121
2. 怎样除去混在氮气里的二氧化碳、水蒸气和氨 气?	121
3. NO_2 和 N_2O_4 的相互转化	121
4. 有关氨、氨水及铵盐反应的离子方程式	122
5. 加热氯化铵发生的现象	122
6. 稀硝酸和浓硝酸的氧化性	122
7. 配平氧化还原反应方程式	123
8. 氨跟磷酸反应时的相对用量	124
实验指导	125
1. 氨易溶于水的喷泉实验	125
2. 制取和收集氨	125
3. 证明氨气易溶于水的简便实验	126
4. 氨跟酸的反应	126
5. 制取一氧化氮	127
6. 测定硫酸铜晶体里结晶水的质量分数	127
问题选析	128
1. ~ 14.	128
知识回顾	136
重要公式图表	136

1. 氮及其重要化合物的相互转化	137
2. 磷及其重要化合物的相互转化	137
3. 常见气体的物理性质和制取	138
综合应用	140
1. ~ 4.	140
七、硅	143
知识要点	143
1. 碳族	143
2. 硅	143
3. 二氧化硅	144
4. 硅酸和硅酸盐	144
5. 硅酸盐工业	145
疑难剖析	146
1. 比较干冰和二氧化硅的熔、沸点和硬度	146
2. 怎样由二氧化硅制取硅酸?	146
3. 氢氧化钠溶液能盛放在玻璃试剂瓶里吗?	146
4. 硅酸盐组成的表示形式	146
问题选析	147
1. ~ 4.	147
八、镁 铝	149
知识要点	149
1. 金属的物理性质	149
2. 镁	149
3. 氧化镁和氯化镁	150
4. 铝	150
5. 铝的重要化合物	151
6. 硬水及其软化	152

疑难剖析	153
1. 金属导电和电解质溶液导电的区别	153
2. 合金	154
3. 铝跟水的反应	154
4. Al^{3+} 、 AlO_2^- 跟强酸、强碱反应的规律	154
5. 制取氢氧化铝	155
6. 铝跟氢氧化钠溶液反应时的电子转移	155
7. 鉴别软水、暂时硬水和永久硬水的方法	156
8. 碳酸氢镁、碳酸氢钙溶液分别跟过量氢氧化钠的 反应	156
实验指导	157
1. 镁跟二氧化碳的反应	157
2. 铝热反应	157
问题选析	158
1. ~ 6.	158
九、铁	163
知识要点	163
1. 铁	163
2. 铁的氧化物和氢氧化物	164
3. 亚铁离子和铁离子	164
4. 铁离子的检验	165
5. 铁的合金	165
6. 高炉炼铁	165
7. 转炉炼钢	166
8. 过渡元素	166
疑难剖析	166
1. 铁的颜色	166

2. 铁跟盐酸、氯气反应呈现不同价态的原因	167
3. 在溴化亚铁溶液里通入过量氯气的离子方程式	167
4. 把铁片浸入某些酸、盐溶液后,溶液质量的变化	167
5. 氢氧化亚铁和氢氧化铁的相互转化	168
6. 高炉炼铁中的还原剂是焦炭还是一氧化碳?	168
实验指导	168
1. 氢氧化亚铁的制取和氧化	168
2. 用一氧化碳还原氧化铁	169
问题选析	170
1. ~ 8.	170
知识回顾	175
重要公式图表	175
1. 碳及其重要化合物的相互转化	175
2. 硅及其重要化合物的相互转化	176
3. 镁及其重要化合物的相互转化	176
4. 铝及其重要化合物的相互转化	176
5. 铁及其重要化合物的相互转化	177
6. 铜及其重要化合物的相互转化	178
7. 金属及有关化合物的性质	178
8. 炼铁和炼钢	179
综合应用	180
1. ~ 6.	180
十、烃	185
知识要点	185
1. 有机物	185
2. 烃的分类和通式	185
3. 同系物、同分异构现象、同分异构体和烃基	186

4. 烷烃的系统命名法	187
5. 表示有机物组成结构的几种式子	187
6. 重要烃的分子组成和结构	188
7. 重要烃的性质	188
8. 重要的化学反应和反应类型	191
9. 石油的炼制	194
10. 煤的干馏	194
疑难剖析	194
1. CH_2Cl_2 是极性分子吗?	194
2. 同分异构体和同系物	195
3. 烃的命名	195
4. 同分异构体的书写	197
5. 怎样书写加聚反应产物的结构简式	197
6. 有机物摩尔质量的计算	198
7. 计算烃的分子式和推断结构式	199
实验指导	200
1. 甲烷的制取和性质	200
2. 乙烯、乙炔的制取和性质	200
3. 苯的取代反应	201
问题选析	202
1. ~ 15.	202
十一、烃的衍生物	216
知识要点	216
1. 烃的衍生物和官能团	216
*2. 卤代烃	216
3. 醇	217
4. 苯酚	219

5. 醛	220
6. 羧酸	222
7. 酯	224
疑难剖析	226
1. 烃的衍生物的分类和命名	226
2. 常见有机物的水溶性	227
3. 羟基和氢氧根	228
4. 醇的催化氧化	228
5. 苯酚的弱酸性	229
6. 条件对有机反应的影响	230
7. 碳碳双键、叁键的加成和羰基的加成	231
8. 比较几种有机物的酸性	231
9. 酸、酯同分异构体的书写和命名	232
10. 酯化反应	233
11. 官能团决定有机物的性质	234
实验指导	235
1. 乙醇和苯酚的性质	235
2. 乙醛的性质	236
3. 酚醛树脂的制取	236
*4. 乙酸乙酯的制取	236
问题选析	237
1. ~ 17.	237

选 修

十二、化学反应速率和化学平衡	262
知识要点	262
1. 化学反应速率	262