5·3
科学备考

2027全彩版
高一高二高三适用

高中知识清单

主编 曲一线

必备知识清单 关键能力拓展

理教材 全面梳理教材 筑牢基础知识

提能力 深度挖掘教材 提升学科能力

明方向 明晰高考方向 做到有的放矢

化学

必修+选择性必修
实验化学



版权必究
封底验真伪
WISDOM WAY

首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS

目录 Contents

必修第一册

第一章 物质及其变化

第一节 物质的分类及转化 …… 2
知识 1 物质的组成 / 2
知识 2 物质的分类 / 2
知识 3 分散系及其分类 / 3
知识 4 胶体的分类、制备与性质 / 4
知识 5 物质的性质与转化 / 5
拓展 1 胶体的性质及应用 / 7
拓展 2 胶体的净化——渗析 / 7
拓展 3 关于胶体的两个问题 / 7

第二节 离子反应 …… 8
知识 1 电解质和非电解质 / 8
知识 2 电解质的电离 / 9
知识 3 离子反应 / 10
知识 4 离子大量共存问题 / 12
拓展 1 电解质与细胞活动 / 13
拓展 2 探究溶液的导电性 / 13
拓展 3 书写与量有关的离子方程式 / 14
拓展 4 离子反应的应用 / 15
拓展 5 离子推断的“四项原则” / 15

第三节 氧化还原反应 …… 16
知识 1 氧化还原反应 / 16
知识 2 氧化还原反应中的基本概念 / 16
知识 3 常见的氧化剂和还原剂 / 17
知识 4 氧化还原反应的表示方法 / 18
拓展 1 氧化性、还原性强弱的比较 / 18
拓展 2 氧化还原反应的基本规律 / 19
拓展 3 氧化还原反应方程式的配平 / 20
拓展 4 氧化还原反应的应用 / 21
拓展 5 汽车、生活中的氧化还原反应 / 22
拓展 6 氧化还原反应离子方程式的书写 / 23

第二章 海水中的重要元素——钠和氯

第一节 钠及其化合物 …… 25
知识 1 金属钠 / 25
知识 2 氧化钠和过氧化钠 / 26
知识 3 碳酸钠和碳酸氢钠 / 27
知识 4 焰色试验 / 29
拓展 1 钠露置在空气中的变化过程 / 29
拓展 2 探究过氧化钠与水的反应 / 30
拓展 3 常见供氧剂在生产、生活中的应用 / 30
拓展 4 纯碱的工业制法 / 30
拓展 5 巧用“质量差法”解化学计算题 / 32
拓展 6 镁及其化合物 / 32

第二节 氯及其化合物 …… 33
知识 1 氯气的存在与物理性质 / 33
知识 2 氯气的化学性质 / 34
知识 3 新制氯水的成分与性质 / 35
知识 4 氯气的实验室制法 / 35
知识 5 氯离子的检验 / 36
拓展 1 氯气泄漏的处置对策 / 36
拓展 2 以氯气为例认识研究物质性质的基本程序 / 37
拓展 3 含氯消毒剂的应用 / 37

第三节 物质的量 …… 38
知识 1 物质的量、阿伏加德罗常数 / 38
知识 2 摩尔质量 / 38
知识 3 气体摩尔体积 / 39
知识 4 阿伏加德罗定律及其推论 / 40
知识 5 物质的量浓度 / 40
知识 6 配制一定物质的量浓度的溶液 / 41
拓展 1 阿伏加德罗常数的应用 / 43
拓展 2 电荷守恒法计算溶液中离子浓度 / 44
拓展 3 运用关系式法解答有关化学计算题 / 44

第三章 铁 金属材料

第一节 铁及其化合物 …… 46
知识 1 铁的单质 / 46
知识 2 铁的氧化物 / 47
知识 3 铁的氢氧化物 / 47
知识 4 铁盐和亚铁盐 / 48
拓展 1 高铁酸钾（K_2FeO_4） / 49
拓展 2 $FeCl_3$ 溶液的重要应用——制作印刷电路板 / 49
拓展 3 补铁剂中的铁元素 / 49
拓展 4 从氧化还原反应的角度分析 Fe^{2+}、Fe^{3+}、Fe 的相互转化 / 50
拓展 5 从价态和物质类别的角度构建铁元素的“价—类”二维图 / 50
拓展 6 铜及其化合物 / 51

第二节 金属材料 …… 53
知识 1 合金 / 53
知识 2 铁合金 / 54
知识 3 铝和铝合金 / 54
知识 4 新型合金 / 55
知识 5 物质的量在化学方程式计算中的应用 / 56
拓展 1 铝与酸、强碱溶液反应生成 H_2 的量的关系 / 56
拓展 2 常见的变价金属——钒、铬、锰 / 57
拓展 3 铍和锌及其化合物 / 58
拓展 4 化学工艺流程题的解题方法 / 58

第四章 物质结构　元素周期律

第一节 原子结构与元素周期表 …… 61
知识 1　原子的构成 / 61
知识 2　原子核外电子排布 / 61
知识 3　元素周期表 / 63
知识 4　核素 / 64
知识 5　原子结构与元素性质——碱金属元素 / 65
知识 6　原子结构与元素性质——卤族元素 / 67
拓展 1　未来的能源——核聚变能 / 69
拓展 2　元素金属性、非金属性强弱的判断 / 69
拓展 3　碳-14 断代法 / 70
拓展 4　根据核反应式推断元素 / 70

第二节 元素周期律 …… 71
知识 1　元素性质的周期性变化 / 71
知识 2　元素周期律 / 73
知识 3　元素周期表和元素周期律的应用 / 74
拓展 1　元素“位—构—性”的关系及应用 / 74
拓展 2　粒子半径大小的比较 / 75
拓展 3　推断元素及物质的“题眼”总结 / 75
拓展 4　元素“位—构—性”关系推断题解题流程 / 76

第三节 化学键 …… 77
知识 1　离子键 / 77
知识 2　共价键 / 79
知识 3　化学键 / 80
拓展 1　$AlCl_3$ 的结构与性质 / 81
拓展 2　离子键与共价键、离子化合物与共价化合物的比较 / 81
拓展 3　物质变化过程中化学键的变化 / 81
拓展 4　8 电子稳定结构的判断方法 / 82
拓展 5　化学键与物质性质 / 82

必修第二册

第五章 化工生产中的重要非金属元素

第一节 硫及其化合物 …… 84
知识 1　硫 / 84
知识 2　二氧化硫 / 85
知识 3　三氧化硫 / 88
知识 4　硫酸 / 88
知识 5　硫酸根离子的检验 / 90
知识 6　用化学沉淀法除去粗盐中的杂质离子 / 90
知识 7　不同价态含硫物质的转化 / 91
拓展 1　木炭与浓硫酸反应产物的实验验证 / 93
拓展 2　硫化氢、氢硫酸及其钠盐 / 94
拓展 3　过氧化氢和臭氧 / 94
拓展 4　多硫含氧酸盐 / 95
拓展 5　离子的检验 / 95

第二节 氮及其化合物 …… 96
知识 1　氮气 / 96
知识 2　氮的常见氧化物 / 97
知识 3　氨气 / 98
知识 4　喷泉实验 / 99
知识 5　铵盐 / 100
知识 6　氨气的实验室制法 / 101
知识 7　硝酸 / 102
知识 8　酸雨及防治 / 103
拓展 1　常见的含氮化合物 / 104
拓展 2　有关混合气体 NO、NO_2、O_2 溶于水的计算 / 105
拓展 3　SO_2 和 NO_x 的吸收与处理 / 105
拓展 4　有关硝酸与金属反应的计算方法 / 106

第三节 无机非金属材料 …… 107
知识 1　材料 / 107
知识 2　硅酸盐材料 / 107
知识 3　新型无机非金属材料 / 108
拓展 1　二氧化碳和二氧化硅的性质比较 / 110
拓展 2　硅酸和硅酸钠的比较 / 110
拓展 3　硅及其化合物的特殊性质 / 110

第六章 化学反应与能量

第一节 化学反应与能量变化 …… 112
知识 1　吸热反应与放热反应 / 112
知识 2　化学反应存在能量变化的原因 / 113
知识 3　人类对能源的利用 / 114
知识 4　化学能转化为电能 / 114
知识 5　化学电源 / 116
拓展 1　碳达峰　碳中和 / 117
拓展 2　实验探究化学能转化为电能 / 118
拓展 3　水果电池 / 118
拓展 4　原电池原理的应用 / 119
拓展 5　构建原电池的认知模型 / 119

第二节 化学反应的速率与限度 …… 120
知识 1　化学反应的速率 / 120
知识 2　影响化学反应速率的因素 / 120
知识 3　化学反应的限度——化学平衡 / 122
知识 4　化学反应条件的控制 / 123
拓展 1　用“变量控制”思想分析化学反应速率的影响因素 / 124
拓展 2　化学反应速率有关图像及其应用 / 125
拓展 3　化学平衡状态的判断 / 125
拓展 4　利用“三段式法”对化学反应速率、化学平衡进行简单计算 / 126

第七章 有机化合物

第一节 认识有机化合物 …… 128
知识 1 有机化合物中碳原子的成键特点 / 128
知识 2 甲烷的结构与性质 / 129
知识 3 烷烃的结构与性质 / 131
知识 4 同系物 同分异构体 / 132
知识 5 有机化合物与无机化合物的比较 / 133
拓展 1 有机物分子的表示方法 / 133
拓展 2 烷烃同分异构体的书写与数目判断 / 134
拓展 3 烷烃一元取代物同分异构体数目的确定 / 134
拓展 4 甲烷与氯气的取代反应历程 / 135

第二节 乙烯与有机高分子材料 …… 136
知识 1 乙烯的组成、结构与性质 / 136
知识 2 烃 / 138
知识 3 有机高分子材料 / 140
拓展 1 乙烯的催熟作用 / 141
拓展 2 苯的结构与性质 / 142
拓展 3 有机物分子中原子共线、共面的判断方法 / 142
拓展 4 烃的燃烧规律 / 143

第三节 乙醇与乙酸 …… 144
知识 1 乙醇的物理性质、组成和结构 / 144
知识 2 乙醇的化学性质与用途 / 144
知识 3 乙酸 / 146
知识 4 酯 / 147
知识 5 烃的衍生物与官能团 / 148
拓展 1 乙醇、碳酸、乙酸中羟基氢原子活泼性的比较 / 149
拓展 2 根、基和官能团的区别 / 149
拓展 3 利用官能团分析陌生有机化合物的思维模型 / 149

第四节 基本营养物质 …… 150
知识 1 糖类 / 150
知识 2 葡萄糖 / 150
知识 3 蔗糖、淀粉、纤维素 / 151
知识 4 蛋白质 / 152
知识 5 氨基酸 / 153
知识 6 油脂 / 153
拓展 1 不饱和脂肪酸 / 154
拓展 2 洗涤剂 / 154
拓展 3 食品中的有机化合物 / 155

第八章 化学与可持续发展

第一节 自然资源的开发利用 …… 157
知识 1 金属矿物的开发利用 / 157
知识 2 海水资源的开发利用 / 158
知识 3 煤的综合利用 / 159
知识 4 天然气的综合利用 / 159
知识 5 石油的综合利用 / 160
拓展 1 铝热反应 / 161
拓展 2 从海水中提取镁 / 161
拓展 3 从干海带中提取碘 / 162
拓展 4 重要工业气体的来源、成分及主要用途 / 162

第二节 化学品的合理使用 …… 163
知识 1 化肥、农药的合理施用 / 163
知识 2 合理用药 / 164
知识 3 安全使用食品添加剂 / 165
拓展 1 青蒿素 / 166
拓展 2 滴滴涕(DDT) / 166
拓展 3 非糖甜味剂 / 166
拓展 4 豆腐的制作 / 167

第三节 环境保护与绿色化学 …… 168
知识 1 化学与环境保护 / 168
知识 2 绿色化学 / 169
拓展 1 常见的环境问题 / 170
拓展 2 处理废水的常用方法 / 170
拓展 3 绿色化学的基本原则 / 170

选择性必修 1 化学反应原理

第一章 化学反应的热效应

第一节 反应热 …… 172
知识 1 反应热及其测定 / 172
知识 2 反应热与焓变 / 173
知识 3 热化学方程式 / 174
知识 4 燃烧热 / 175
拓展 1 内能 / 176
拓展 2 氢能 / 176

第二节 反应热的计算 …… 177
知识 1 盖斯定律 / 177
知识 2 反应热的计算 / 178
知识 3 反应热大小的比较 / 179
拓展 1 利用含硫物质的热化学循环实现太阳能的转化与存储 / 180
拓展 2 盖斯定律的应用 / 180

第二章 化学反应速率与化学平衡

第一节 化学反应速率 …… 182
知识 1 化学反应速率 / 182
知识 2 化学反应速率的测定 / 183
知识 3 有效碰撞 活化分子 活化能 / 185

知识 4 外界条件对化学反应速率的影响 / 186
拓展 1 速率方程和速率常数 / 188
拓展 2 催化剂催化历程的微观过程 / 189
拓展 3 化学反应历程与能量 / 190
拓展 4 化学反应速率图像分析 / 191
拓展 5 实验探究的科学方法及思路 / 193

第二节 化学平衡 …… 194
知识 1 化学平衡状态 / 194
知识 2 化学平衡常数与平衡转化率 / 196
知识 3 化学平衡的移动 / 197
知识 4 勒夏特列原理 / 201
拓展 1 氧气、一氧化碳与血红蛋白结合过程中的平衡移动 / 201
拓展 2 有关化学平衡的一般计算方法 / 202
拓展 3 等效平衡 / 202
拓展 4 化学平衡的图像 / 204
拓展 5 用平衡分压计算平衡常数 / 205

第三节 化学反应的方向 …… 208
知识 1 自发过程与自发反应 / 208
知识 2 焓判据 / 208
知识 3 熵判据 / 208
知识 4 复合判据 / 209

第四节 化学反应的调控 …… 210
知识 1 合成氨反应条件与原理分析 / 210
知识 2 合成氨的适宜条件 / 210
知识 3 化工生产反应条件的优化与选择 / 211
拓展 1 合成氨生产的工业流程探究 / 212
拓展 2 工业合成氨的催化历程 / 212

第三章 水溶液中的离子反应与平衡

第一节 电离平衡 …… 214
知识 1 强电解质和弱电解质 / 214
知识 2 弱电解质的电离平衡 / 215
知识 3 电离平衡常数 / 216
拓展 1 强电解质、弱电解质的判断方法(以判断 HA 是强酸还是弱酸为例) / 217
拓展 2 强酸(碱)与弱酸(碱)的比较 / 217
拓展 3 电离度 / 218

第二节 水的电离和溶液的 pH …… 219
知识 1 水的电离 / 219
知识 2 溶液的酸碱性与 pH / 220
知识 3 酸碱中和滴定 / 221
拓展 1 计算 CH_3COOH 溶液中的 $c_{平}(H^+)$ 和 $c_{平}(OH^-)$ / 223
拓展 2 溶液 pH 的计算方法 / 223
拓展 3 酸碱中和滴定曲线 / 224
拓展 4 滴定原理的迁移应用——氧化还原滴定和沉淀滴定 / 225

第三节 盐类的水解 …… 227
知识 1 盐溶液的酸碱性 / 227
知识 2 盐类的水解 / 227
知识 3 影响盐类水解的主要因素 / 229
知识 4 盐类水解的应用 / 229
拓展 1 水解平衡常数 / 231
拓展 2 不同类型盐溶液蒸干产物的判断 / 232
拓展 3 溶液中的三个守恒关系 / 232
拓展 4 粒子浓度大小的比较 / 232
拓展 5 人体内的酸碱平衡 / 234

第四节 沉淀溶解平衡 …… 235
知识 1 沉淀溶解平衡 / 235
知识 2 沉淀溶解平衡的应用 / 237
拓展 1 用硫酸钡作钡餐 / 239
拓展 2 水垢中的 $Mg(OH)_2$ 是怎样生成的 / 239
拓展 3 溶度积、溶解度及物质的量浓度之间的换算方法 / 239
拓展 4 有关沉淀溶解平衡曲线题目的解题方法 / 240

第四章 化学反应与电能

第一节 原电池 …… 243
知识 1 原电池的工作原理 / 243
知识 2 原电池原理的应用 / 244
知识 3 化学电源 / 245
知识 4 常见的燃料电池 / 247
知识 5 电极反应式的书写 / 248
拓展 1 锂电池 / 249
拓展 2 突破新型化学电池 / 249
拓展 3 “神舟”飞船中的电池 / 250

第二节 电解池 …… 251
知识 1 $CuCl_2$ 溶液的电解 / 251
知识 2 电解原理 / 252
知识 3 电解原理的应用 / 253
拓展 1 离子交换膜 / 256
拓展 2 多池串联装置中电池类型的判断 / 257
拓展 3 惰性电极电解电解质水溶液的规律 / 258
拓展 4 电解的有关计算 / 258
拓展 5 制作简单的燃料电池 / 259

第三节 金属的腐蚀与防护 …… 260
知识 1 金属的腐蚀 / 260
知识 2 化学腐蚀与电化学腐蚀 / 260
知识 3 金属腐蚀快慢的判断方法 / 261
知识 4 金属的防护 / 261
拓展 1 金属腐蚀的几种情况 / 262
拓展 2 牺牲阳极法实验 / 262

第一章　原子结构与性质

第一节　原子结构 …… 264
知识 1　能层与能级 / 264
知识 2　基态与激发态　原子光谱 / 265
知识 3　构造原理与电子排布式 / 266
知识 4　电子云与原子轨道 / 267
知识 5　泡利原理、洪特规则、能量最低原理 / 268
拓展 1　人类对原子结构的探究历程 / 269
拓展 2　霓虹灯为什么可以发出绚丽的光 / 270
拓展 3　核外电子排布的表示方法 / 270

第二节　原子结构与元素的性质 …… 271
知识 1　原子结构与元素周期表 / 271
知识 2　元素周期律 / 274
拓展 1　金属活动性顺序与金属元素电离能的大小顺序为什么不一致 / 276
拓展 2　认识电子亲和能 / 277
拓展 3　了解电极电势 / 277
拓展 4　元素金属性、非金属性强弱的判断方法 / 277
拓展 5　元素周期表中有关规律的图解与例析 / 278

第二章　分子结构与性质

第一节　共价键 …… 280
知识 1　共价键 / 280
知识 2　键参数——键能、键长与键角 / 281
拓展 1　典型有机物中的化学键类型 / 282
拓展 2　防晒霜的防晒原理 / 283
拓展 3　等电子原理 / 283

第二节　分子的空间结构 …… 284
知识 1　分子结构的测定 / 284
知识 2　多样的分子空间结构 / 284
知识 3　价层电子对互斥模型 / 285
知识 4　杂化轨道理论 / 287
拓展 1　分子光谱 / 289
拓展 2　确定中心原子 A 的价层电子对数目的其他方法 / 289
拓展 3　中心原子轨道杂化类型的判断 / 290
拓展 4　比较分子或离子中键角大小的方法 / 290

第三节　分子结构与物质的性质 …… 291
知识 1　共价键的极性 / 291
知识 2　分子间的作用力 / 292
知识 3　分子的手性 / 294
拓展 1　判断分子极性的七种方法 / 294
拓展 2　分子的亲水性与疏水性 / 295
拓展 3　认识范德华力 / 295
拓展 4　为什么水呈现出独特的物理性质 / 296
拓展 5　无机含氧酸分子的酸性 / 296

第三章　晶体结构与性质

第一节　物质的聚集状态与晶体的常识 …… 298
知识 1　物质的聚集状态 / 298
知识 2　晶体与非晶体 / 299
知识 3　晶胞 / 299
知识 4　晶体结构的测定 / 301
拓展 1　认识准晶体 / 301
拓展 2　截距法确定原子分数坐标 / 301
拓展 3　晶体的有关计算 / 302
拓展 4　典型晶胞结构模型的分数坐标与投影图 / 303

第二节　分子晶体与共价晶体 …… 304
知识 1　分子晶体 / 304
知识 2　共价晶体 / 306
拓展 1　天然气水合物 / 307
拓展 2　共价晶体和分子晶体熔、沸点高低比较 / 307
拓展 3　碳化硅 / 308
拓展 4　面心立方最密堆积晶胞中的正四面体空隙和正八面体空隙 / 308
拓展 5　金刚石晶胞结构模型的原子分数坐标和投影图 / 308

第三节　金属晶体与离子晶体 …… 309
知识 1　金属键与金属晶体 / 309
知识 2　离子晶体 / 310
知识 3　过渡晶体 / 311
知识 4　混合型晶体 / 312
拓展 1　离子液体 / 312
拓展 2　离子晶体的判断 / 313
拓展 3　影响离子晶体晶胞结构的因素 / 313
拓展 4　离子晶体中离子的配位数 / 313
拓展 5　晶胞相关计算 / 314
拓展 6　晶体类型的比较与判断 / 315

第四节　配合物与超分子 …… 317
知识 1　配合物 / 317
知识 2　超分子 / 319
拓展 1　血红蛋白中的配位键 / 320
拓展 2　螯合物 / 320
拓展 3　超原子 / 320

选择性必修 3　有机化学基础

第一章　有机化合物的结构特点与研究方法

第一节　有机化合物的结构特点 …… 322
知识 1　有机化合物的分类方法 / 322
知识 2　有机化合物中的共价键 / 323
知识 3　有机化合物的同分异构现象 / 324
拓展 1　根、基、官能团的比较 / 325
拓展 2　同分异构体数目的判断方法 / 325
拓展 3　有机物同分异构体的书写 / 326
拓展 4　C、N 原子杂化类型的判断 / 326

第二节　研究有机化合物的一般方法 …… 327
知识 1　研究有机化合物的一般步骤 / 327
知识 2　分离与提纯 / 327
知识 3　确定实验式和分子式 / 329
知识 4　确定分子结构——波谱分析 / 330
拓展 1　巧用方法确定有机化合物的分子式 / 331
拓展 2　确定有机物结构的其他方法 / 332
拓展 3　不饱和度 / 332

第二章　烃

第一节　烷烃 …… 334
知识 1　烷烃的结构与性质 / 334
知识 2　烷烃的命名 / 335
拓展 1　环烷烃 / 336
拓展 2　烷烃的结构 / 337
拓展 3　烷烃与氯气反应的机理 / 337
拓展 4　分子立体结构的表示 / 337

第二节　烯烃　炔烃 …… 338
知识 1　烯烃 / 338
知识 2　炔烃 / 339
拓展 1　烯烃被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化的产物 / 341
拓展 2　与烃燃烧有关的计算 / 342
拓展 3　烯烃的不对称加成 / 342
拓展 4　双烯合成 / 343

第三节　芳香烃 …… 344
知识 1　苯的结构与性质 / 344
知识 2　苯的同系物 / 345
拓展 1　溴苯和硝基苯的实验室制法 / 347
拓展 2　苯的同系物的命名 / 348
拓展 3　含苯环的有机物同分异构体(不考虑立体异构)数目的判断方法 / 348
拓展 4　苯的同系物的一元取代物(不考虑立体异构)数目的判断方法 / 349
拓展 5　解答有机物分子中原子共面、共线问题的基本思路 / 349

第三章　烃的衍生物

第一节　卤代烃 …… 353
知识 1　溴乙烷 / 353
知识 2　卤代烃 / 353
知识 3　卤代烃中卤素原子的检验 / 355
知识 4　卤代烃的用途与危害 / 355
拓展 1　卤代烃的命名——系统命名法 / 356
拓展 2　卤代烃在生产生活中的应用 / 356
拓展 3　卤代烃水解反应和消去反应的比较 / 356
拓展 4　卤代烃在有机合成中的应用 / 356
拓展 5　格氏试剂 / 357

第二节　醇　酚 …… 358
知识 1　醇 / 358
知识 2　酚 / 361
拓展 1　醇的结构与性质关系 / 362
拓展 2　有机物结构间的相互影响 / 363
拓展 3　使用定性与定量的方法解答酚类物质性质的题目 / 364
拓展 4　有机化合物与极性试剂发生取代反应的规律 / 364

第三节　醛　酮 …… 365
知识 1　乙醛 / 365
知识 2　醛类 / 366
知识 3　酮 / 367
拓展 1　醛基与碳碳双键的检验 / 368
拓展 2　甲醛的化学性质 / 368
拓展 3　醛在含氧衍生物相互转化中的桥梁作用 / 369
拓展 4　有机合成题中醛的常用信息 / 369

第四节　羧酸　羧酸衍生物 …… 370
知识 1　羧酸 / 370
知识 2　酯 / 372
知识 3　油脂 / 373
知识 4　胺和酰胺 / 374
拓展 1　甲酸的结构与化学性质 / 375
拓展 2　醇、酚、羧酸分子中羟基氢原子的活泼性比较 / 375
拓展 3　“形形色色”的酯化反应 / 375
拓展 4　饱和一元羧酸与饱和一元酯的同分异构现象 / 376
拓展 5　准确、快速书写酯的同分异构体的一种方法 / 376
拓展 6　油脂与矿物油的比较 / 377
拓展 7　氨、胺、酰胺和铵盐的对比 / 377

第五节　有机合成 …… 378
知识 1　有机合成的主要任务 / 378

知识 2 有机合成路线的设计与实施 / 381
拓展 1 重要的有机反应类型 / 382
拓展 2 有机合成中常见的信息 / 382
拓展 3 有机合成路线的设计 / 385
拓展 4 有机推断题的突破口 / 386
拓展 5 有机推断与合成综合题解题策略 / 386

第四章 生物大分子

第一节 糖类 …… 390
知识 1 糖类的组成和分类 / 390
知识 2 单糖 / 391
知识 3 二糖 / 392
知识 4 多糖 / 392
拓展 1 蔗糖、麦芽糖化学性质的实验探究 / 393
拓展 2 糖类还原性的检验及淀粉水解程度的判断 / 393
第二节 蛋白质 …… 394
知识 1 氨基酸 / 394
知识 2 蛋白质 / 395
知识 3 酶 / 396
拓展 1 氨基酸缩合反应规律 / 397
拓展 2 蛋白质与人体健康 / 397
拓展 3 鉴别有机化合物的常用方法 / 397
第三节 核酸 …… 399
知识 1 核酸的组成 / 399
知识 2 核酸的结构 / 400
知识 3 核酸的生物功能 / 401

第五章 合成高分子

第一节 合成高分子的基本方法 …… 403
知识 1 有机高分子 / 403
知识 2 加成聚合反应 / 403
知识 3 缩合聚合反应 / 405
拓展 1 加聚反应与缩聚反应的比较 / 405
拓展 2 加聚产物和单体的相互推断 / 406
拓展 3 缩聚产物和单体的相互判断 / 407
第二节 高分子材料 …… 408
知识 1 高分子材料 / 408
知识 2 通用高分子材料 / 409
知识 3 功能高分子材料 / 413
拓展 1 高分子材料的结构及其性能 / 413
拓展 2 常见合成橡胶的单体、结构简式、性能和用途 / 414

实验化学

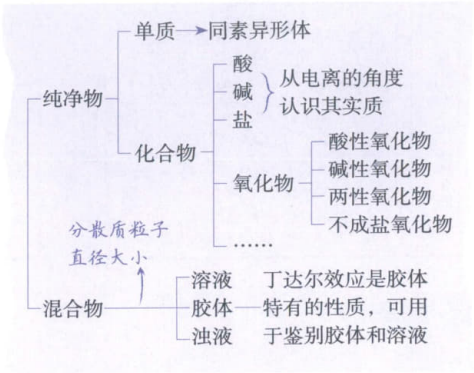
第一节 化学常用仪器及基本操作 …… 415
知识 1 化学实验常用仪器 / 415
知识 2 仪器的创新使用 / 418
知识 3 化学实验安全与化学试剂的存放 / 418
知识 4 实验基本操作 / 420
拓展 1 化学实验操作中的九个不能 / 422
拓展 2 化学实验中的九个“先与后” / 422
拓展 3 常见实验安全装置 / 423
第二节 物质的检验、分离与提纯 …… 424
知识 1 物质的检验 / 424
知识 2 物质的分离与提纯 / 427
拓展 1 常见物质除杂的方法 / 429
拓展 2 限用一种试剂和不另加试剂鉴别物质的方法 / 430
拓展 3 物质的检验与鉴别 / 431
第三节 常见气体的制备 …… 432
知识 1 常见气体的实验室制备原理 / 432
知识 2 制备气体的发生装置 / 432
知识 3 气体的收集方法 / 433
知识 4 气体的净化及干燥 / 433
知识 5 尾气的处理 / 434
知识 6 气体体积的测量方法 / 434
拓展 1 气体制备实验装置的改进 / 434
拓展 2 实验中的特殊装置 / 435
第四节 实验探究与实验方案评价 …… 436
知识 1 物质制备实验探究 / 436
知识 2 物质性质实验探究 / 437
知识 3 定量测定实验探究 / 437
知识 4 化学实验方案的评价 / 439
拓 展 综合实验中五类表述题“答题模板” / 439

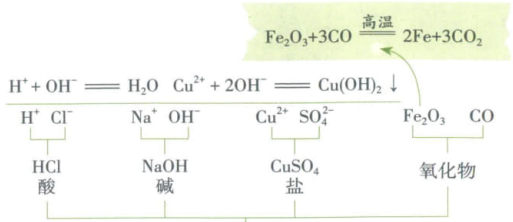
附录

1.实验室突发事件的应对措施和常见废弃物的处理方法 …… 441
2.常见离子和化合物的颜色 …… 442
3.部分酸、碱、盐的溶解性表(室温) …… 442
4.某些物质的燃烧热(25 ℃,101 kPa) …… 443
5.部分化合物在水中的电离常数(25 ℃) …… 443
6.常见难溶电解质的溶度积常数(25 ℃) …… 444
7.某些共价键的键长 …… 444
8.某些共价键的键能 …… 444
9.高中化学常用公式 …… 445
10.元素周期表 …… 448

必修第一册

第一章 物质及其变化





物质的性质与转化

树状分类法

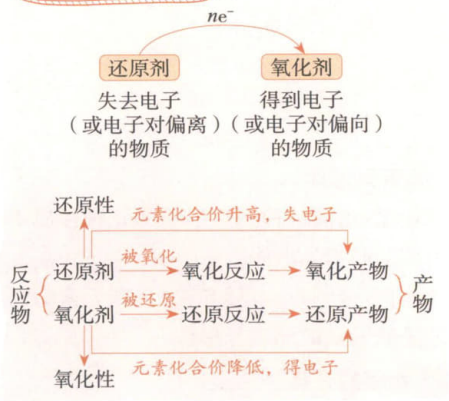
物质的组成与分类

交叉分类法

钠盐 Na_2CO_3 碳酸盐

物质及其变化

氧化还原反应



离子反应

❶ 电解质、非电解质



电解质和非电解质都是化合物，单质和混合物既不属于电解质，也不属于非电解质

❷ 离子方程式的书写

写 — 写出化学方程式

拆 — 把易溶于水且易电离的物质拆写成离子

删 — 删去两侧不参加反应的离子

查 — 检查两侧电荷数、原子个数是否守恒

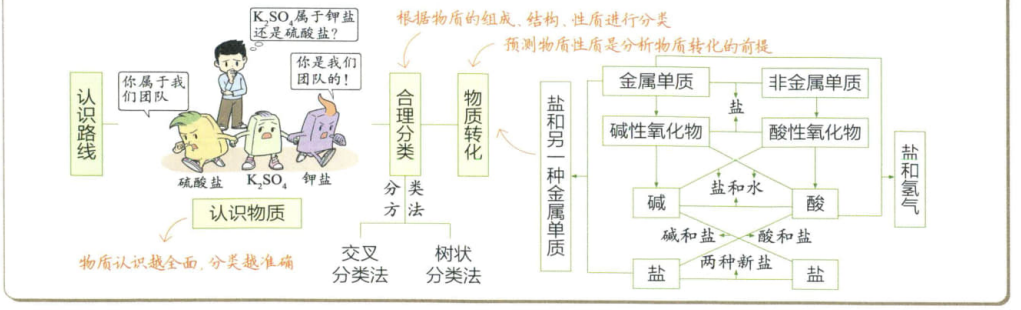
❸ 离子不共存

反应类型 — 复分解反应；氧化还原反应

隐含条件 — 离子在溶液中的颜色；溶液的酸碱性；离子的氧化性、还原性

第一节　物质的分类及转化

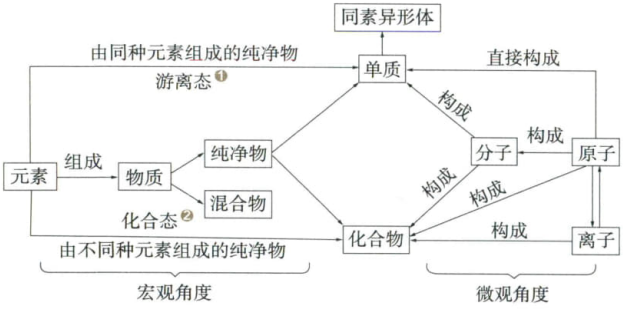
知识图谱



必备知识清单

1 物质的组成 ★

1.物质的组成：物质都是由元素组成的，根据元素组成对物质进行分类是化学研究的基础。每一种元素都可以形成单质，绝大多数元素都能与其他元素形成化合物。



2.同素异形体

1）定义：由同一种元素形成的几种性质不同的单质，叫作这种元素的同素异形体。（原子排列方式不同。）

2）实例：金刚石、石墨和 C_{60} 是碳元素的同素异形体，氧气和臭氧是氧元素的同素异形体。（分子中原子个数不同。）

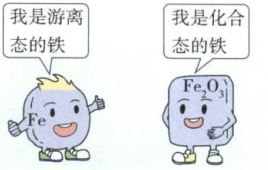
2 物质的分类 ★

1.概念：分类是根据研究对象的共同点和差异点，将它们区分为不同种类和层次的科学方法。

2.常见分类方法

1）树状分类法（用树状分类法可以更清楚地认识事物间的从属关系。）

①含义：按照同一标准（采用树状形式）对同类事物进行分类的一种方法。



❶ 游离态是指元素以单质形式存在的状态。

❷ 化合态是指元素以化合物形式存在的状态。

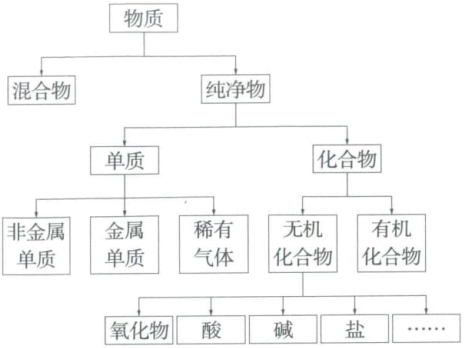
易错易混

由一种元素组成的物质不一定是单质，还可能是混合物，如由 O_2 和 O_3 组成的物质属于混合物。

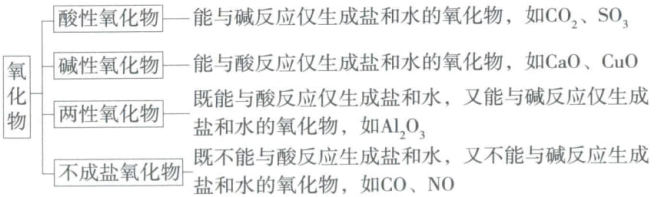
温馨提示

同素异形体之间的结构不同，物理性质差异较大，化学性质相似，同素异形体之间的转化属于化学变化，如 $3O_2 \xlongequal{\text{放电}} 2O_3$。

②特点：树状分类法中同一层级的物质为并列关系，上下层级为包含关系。



▲根据物质的组成对物质进行分类

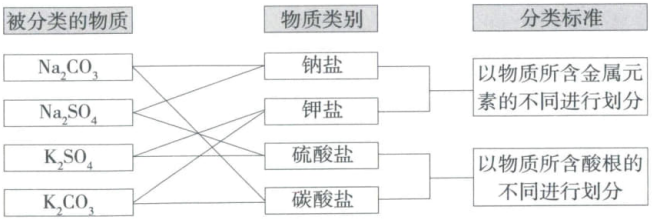


▲根据物质的性质对氧化物进行分类

2）交叉分类法——用交叉分类法可以多角度认识事物的多重属性，对事物的认识更全面。

①含义：从不同的角度，依据不同的分类标准对同一事物进行分类的方法。

②特点：标准不同，类别不同。



▲对某些盐的交叉分类

3 分散系及其分类 ★

1.分散系

1）概念：把一种（或多种）物质以粒子形式分散到另一种（或多种）物质中所形成的混合物，叫作分散系。

2）组成：分散系中被分散成粒子的物质叫作分散质，起容纳分散质作用的物质叫作分散剂。——水溶液中一般将水看作分散剂，非水体系中一般将量大的物质看作分散剂。

2.分散系的分类

1）分散系的组合方式：按照分散质或分散剂所处的状态（气态、



▲纯净物树状分类法图示

易错易混

1.酸性氧化物不一定是非金属氧化物，如高锰酸对应的酸性氧化物为Mn_2O_7。

2.酸性氧化物不一定能与水化合生成相应的酸，如SiO_2。

3.金属氧化物不一定是碱性氧化物，如Mn_2O_7是酸性氧化物，Al_2O_3是两性氧化物。

4.碱性氧化物不一定能与水化合生成相应的碱，如CuO、Fe_2O_3。

温馨提示 运用交叉分类法分析HNO_3

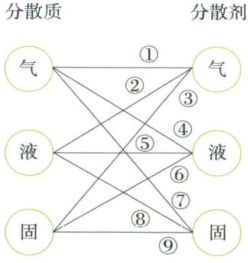


同一物质按照不同的分类标准，有不同的分类结果。运用分类的方法，可发现物质及其变化规律，预测物质性质及变化。

温馨提示

分散系一定是混合物，所以蒸馏水不是分散系，“冰水混合物”也不是分散系。

液态、固态），它们之间可以有 9 种组合方式（如下图所示）。



①空气
②云、雾
③烟、灰尘
④泡沫
⑤牛奶、酒精的水溶液
⑥$Fe(OH)_3$胶体
⑦泡沫塑料
⑧珍珠(包藏着水的碳酸钙)
⑨有色玻璃、合金

2）常见的三种分散系：根据分散质粒子的直径大小，可分为溶液、胶体、浊液。

溶液、胶体、浊液的本质区别。

4 胶体的分类、制备与性质 ★

1.胶体

分散质粒子的直径为 1～100 nm 的分散系是胶体。

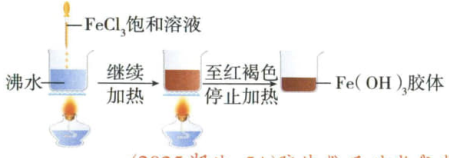
2.胶体的分类

分散剂状态	胶体类别	实例
气体	气溶胶	雾、云、烟
液体	液溶胶	$Fe(OH)_3$ 胶体、鸡蛋清、牛奶、稀豆浆、墨水、肥皂水
固体	固溶胶	大多数天然宝石、有色玻璃

3.胶体的制备［以制备 $Fe(OH)_3$ 胶体为例］❶

1）原理：$FeCl_3+3H_2O \xrightarrow{\triangle} Fe(OH)_3(胶体)+3HCl$。

2）制备方法：取一个 100 mL 的烧杯，加入40 mL 蒸馏水，加热至沸腾，向沸水中逐滴加入 5～6 滴 $FeCl_3$ 饱和溶液。继续煮沸至液体呈红褐色，停止加热，即制得 $Fe(OH)_3$ 胶体。

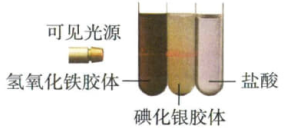


4.胶体的丁达尔效应

(2025 湖北，5A)胶体粒子对光线散射产生了丁达尔效应(√)

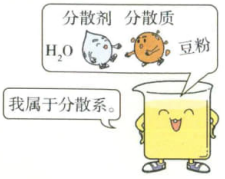
1）丁达尔效应：当光束通过胶体时有一条光亮的“通路”。原因是胶体粒子对光线散射（光波偏离原来方向而分散传播）形成的。

2）丁达尔效应常用于区分溶液和胶体。

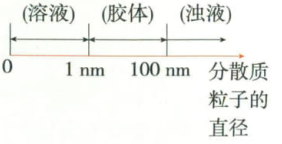


▲ 利用丁达尔效应鉴别溶液与胶体

趣图助学



温馨提示



❶ **制备 $Fe(OH)_3$ 胶体的注意事项**

1.不能用自来水代替蒸馏水制备 $Fe(OH)_3$ 胶体，因为自来水中的离子会使 $Fe(OH)_3$ 胶体聚沉，生成 $Fe(OH)_3$ 沉淀。

2.为了制得 $Fe(OH)_3$ 胶体，要用饱和 $FeCl_3$ 溶液，但 $FeCl_3$ 溶液不能过多，否则会生成沉淀。

3.不能过度加热，当液体呈红褐色时就要停止加热，过度加热会破坏胶体，生成 $Fe(OH)_3$ 沉淀。

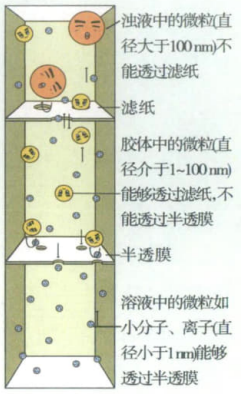
知识拓展　纳米材料与 $PM_{2.5}$

1.纳米材料是指直径从几纳米到几十纳米之间的材料，不是胶体。纳米材料分散到适当分散剂中得到的分散系是胶体。

2.$PM_{2.5}$ 是指大气中直径小于等于 2.5 μm 的颗粒物，不是胶体。$PM_{2.5}$ 分散到空气中得到的分散系可能是胶体。

5.溶液、胶体、浊液的比较

	溶液	胶体	浊液	
			悬浊液	乳浊液
分散质粒子直径	<1 nm	1~100 nm	>100 nm	>100 nm
分散质粒子	分子、离子	多分子的集合体或大分子	大量分子聚集成的固体颗粒	大量分子聚集成的液体或液滴
特点	均一、透明	多数均一、透明	不均一、不透明,久置沉淀	不均一、不透明,久置分层
稳定性	稳定	介稳性	不稳定	不稳定
能否透过滤纸	能	能	不能	—
能否透过半透膜	能	不能	不能	—
实例	食盐水、蔗糖溶液	$Fe(OH)_3$ 胶体、淀粉溶液	泥水、石灰乳	油水混合物



▲不同分散质微粒透过滤纸和半透膜的原理示意图

5 物质的性质与转化 ☆☆

1.酸、碱、盐的性质

1)酸的主要化学性质(以硫酸为例)

酸的主要化学性质	化学方程式或现象
与酸碱指示剂作用	紫色石蕊溶液遇酸变为红色
与活泼金属(Mg)反应	$Mg+H_2SO_4 = MgSO_4+H_2\uparrow$
与碱性氧化物(CuO)反应	$CuO+H_2SO_4 = CuSO_4+H_2O$
与碱(NaOH)反应	$2NaOH+H_2SO_4 = Na_2SO_4+2H_2O$
与某些盐(Na_2CO_3)反应	$Na_2CO_3+H_2SO_4 = Na_2SO_4+H_2O+CO_2\uparrow$

2)碱的主要化学性质(以氢氧化钠为例)

碱的主要化学性质	化学方程式或现象
与酸碱指示剂作用	紫色石蕊溶液遇碱变为蓝色,酚酞溶液遇碱变为红色
与酸性氧化物(CO_2)反应	$CO_2+2NaOH = Na_2CO_3+H_2O$
与酸(HCl)反应	$HCl+NaOH = NaCl+H_2O$
与某些盐($FeCl_3$)反应	$FeCl_3+3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow+3NaCl$

3)盐的主要化学性质

盐的主要化学性质	反应实例
与金属反应	$Zn+CuSO_4 = ZnSO_4+Cu$
与碱反应	$2NaOH+CuSO_4 = Cu(OH)_2\downarrow+Na_2SO_4$
与酸反应	$CaCO_3+2HCl = CaCl_2+CO_2\uparrow+H_2O$
与某些盐反应	$NaCl+AgNO_3 = AgCl\downarrow+NaNO_3$

温馨提示

从微观角度来看,不同的酸溶液中均含有 H^+,不同的碱溶液中均含有 OH^-。

方法指引 根据物质类别预测陌生物质的性质

1.判断陌生物质所属物质类别,根据该类别物质的一般性质及相关反应规律预测该物质可能会与哪些类别的物质发生反应。

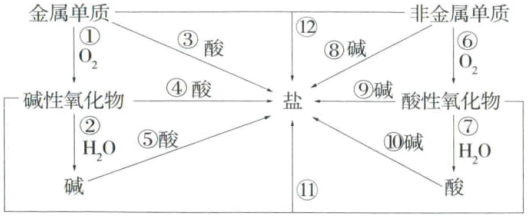
2.选择可能与该物质反应的各类物质的代表物,推断可能发生的具体反应。

3.预测是否正确,需要用实验验证。

2.物质的转化

根据物质之间的转化关系可以确定制取某类物质的可能方法。

1)物质转化关系图



【图示解读】

①金属单质⟶碱性氧化物,如 $4Na+O_2 = 2Na_2O$;

②碱性氧化物⟶碱,如 $CaO+H_2O = Ca(OH)_2$;

③金属单质⟶盐,如 $Zn+H_2SO_4 = ZnSO_4+H_2\uparrow$;

④碱性氧化物⟶盐,如 $CaO+2HCl = CaCl_2+H_2O$;

⑤碱⟶盐,如 $Ca(OH)_2+2HCl = CaCl_2+2H_2O$;

⑥非金属单质⟶酸性氧化物,如 $S+O_2 \xlongequal{点燃} SO_2$;

⑦酸性氧化物⟶酸,如 $CO_2+H_2O = H_2CO_3$;

⑧非金属单质⟶盐,如 $Cl_2+2NaOH = NaCl+NaClO+H_2O$;

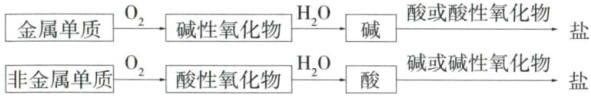
⑨酸性氧化物⟶盐,如 $CO_2+2NaOH = Na_2CO_3+H_2O$;

⑩酸⟶盐,如 $HCl+NaOH = NaCl+H_2O$;

⑪碱性氧化物+酸性氧化物⟶盐,如 $Na_2O+CO_2 = Na_2CO_3$;

⑫金属单质+非金属单质⟶盐,如 $2Na+Cl_2 \xlongequal{\triangle} 2NaCl$。

2)物质的转化规律[1]:从物质分类的角度看,对于 Ca、C 而言,可以得到如下规律:

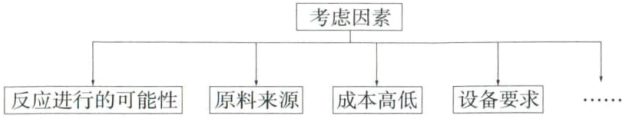


对应的化学方程式为:

①$2Ca+O_2 = 2CaO$、$CaO+H_2O = Ca(OH)_2$、$Ca(OH)_2+SO_3 = CaSO_4+H_2O$ 或 $Ca(OH)_2+H_2SO_4 = CaSO_4+2H_2O$。

②$C+O_2 \xlongequal{点燃} CO_2$、$CO_2+H_2O = H_2CO_3$、$H_2CO_3+Ca(OH)_2 = CaCO_3\downarrow+2H_2O$。

3)物质工业生产方法的选择[2]



易错易混

1.认识物质的通性既要注意一般情况,也要注意特殊情况。如金属+酸⟶盐+氢气,但铜与盐酸不反应,与浓硫酸、硝酸反应也不产生氢气。

2.一般,盐和盐反应、盐和碱反应是复分解反应,反应物是可溶性的,产物中有沉淀产生。

易错易混 常考易错的几种物质的变化

1.结晶水合物失去结晶水的过程属于化学变化。

2.煤的干馏、煤的气化、煤的液化、石油的裂化和裂解、蛋白质的变性均属于化学变化;石油的分馏、蛋白质的盐析、焰色反应均属于物理变化。

3.爆炸可能是物理变化(如气球爆炸),也可能是化学变化(如火药爆炸)。

[1] 转化规律是总结同类物质的共性,但应注意具体物质的特性。有的碱性氧化物能与水反应生成碱,如 CaO;而有的碱性氧化物不能与水反应生成碱,如 CuO。注意酸性氧化物也有类似的情况,如 SiO_2 不溶于水,也不与水反应。

[2] 选择工业生产方法首先要考虑反应进行的可能性,然后才需要考虑生产方法的经济性、环保性。而且应将环保问题视作工业生产的重要问题,尽量选择绿色工艺进行生产。

1 胶体的性质及应用(知识拓展) ★

1.胶体的介稳性

胶体的稳定性介于溶液和浊液之间,在一定条件下能稳定存在,属于介稳体系。胶体具有介稳性的原因:①胶体粒子可以通过吸附作用而带有电荷,同种胶体粒子的电性相同,相互排斥,使胶粒不易聚集;②胶体粒子所做的布朗运动,使胶粒不易聚集。

2.胶体的电泳

胶体的分散质具有巨大的比表面积,能吸附带有某种电荷的离子,从而形成带电微粒。有些胶体的分散质微粒吸附带有正电荷的离子,有些则吸附带有负电荷的离子。这些带电微粒在外电场的作用下会发生定向移动。例如,氢氧化铁胶体的分散质微粒带有正电荷,在通电的情况下会向与直流电源负极相连的一极移动,这种现象称为电泳。电泳具有很高的实用价值,如电泳电镀就是利用电泳将油漆、乳胶、橡胶等微粒均匀地沉积在镀件上的。

3.胶体的聚沉

把酸、碱、盐等物质加入胶体中时,它们溶解产生的阳离子或阴离子所带电荷与胶体的分散质微粒所带电荷中和,会使胶体的分散质微粒聚集成较大的微粒,在重力作用下沉淀析出。这种胶体形成沉淀析出的现象称为聚沉。加热或搅拌也可能引起胶体的聚沉。胶体的聚沉在生产和生活中有着重要的应用,如向豆浆(一种胶体)中加入硫酸钙使蛋白质等聚沉可制成可口的豆腐。

2 胶体的净化——渗析(知识拓展) ★★

1.**渗析的概念:** 利用半透膜分离胶体中的杂质分子或离子,提纯、精制胶体的方法称为渗析。

2.**渗析的原理:** 胶体分散质粒子直径介于1~100 nm,能透过滤纸,但不能透过半透膜。半透膜具有比滤纸更细小的孔隙,只有小分子、离子能够透过,因而可以用它将胶体粒子和杂质小分子、离子分开。

3.**渗析操作:** 以提纯 $Fe(OH)_3$ 胶体为例。将 $Fe(OH)_3$ 胶体放在羊皮纸制成的半透膜袋中,浸在流动的(或频繁更换的)蒸馏水中,一段时间后,在蒸馏水中加 $AgNO_3$ 溶液,出现白色沉淀,说明 Cl^- 透过半透膜进入了蒸馏水中,而 $Fe(OH)_3$ 胶体的分散质微粒仍留在半透膜袋中,这样就使 $Fe(OH)_3$ 胶体得以提纯。

3 关于胶体的两个问题(知识拓展) ★★

1.淀粉、蛋白质等高分子溶于水形成的分散系,为什么有时称其为溶液,有时称其为胶体?

1)教材中是按分散质微粒直径的大小来给分散系分类的。淀粉、蛋白质等高分子溶于水形成的分散系可称为胶体。但是,判断一种分散系属于胶体还是属于溶液,单从分散质微粒直径的大小这一方面来考虑,其结论是不全面的。正确判断一种分散系是溶液还是胶体,还要看分散质微粒的结构。

2)如果分散质微粒的结构简单,比如是单个的分子或聚合度较小的分子或离子,那么这样的分散系可称为溶液。淀粉、蛋白质溶于水后都是以单个分子的形式分散在水中的,因此虽然这些分子很大,但是形成的分散系仍称为溶液。因为这些高分子直径的大小在胶体粒子直径范围内,高分子溶液具有胶体的一些特性,如扩散慢、不通过半透膜、有丁达尔效应等,所以也可称为胶体。

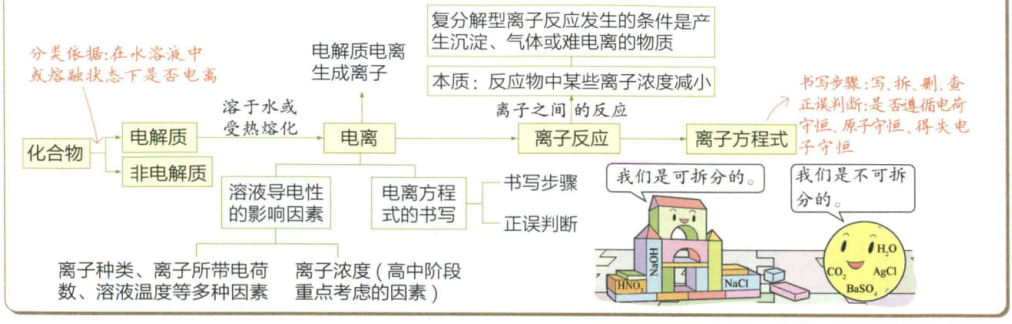
3)化学上常把氢氧化铁、碘化银等难溶于水的物质形成的胶体称为憎水胶体,也称溶胶;而把淀粉、蛋白质等可溶于水的高分子形成的分散系称为亲水胶体或高分子溶液。

2.蔗糖溶于水形成的分散系是溶液,为什么在生物课的渗透实验中蔗糖分子却不能通过半透膜?

不同的半透膜如羊皮纸、动物膀胱膜等,其细孔的直径是不同的,也就是说,不同的半透膜,其通透性是不一样的。所以笼统地说离子或分子能通过半透膜而胶体中的微粒不能通过是不恰当的。

第二节　离子反应

知识图谱



必备知识　清单

1 电解质和非电解质 ☆☆

1.电解质和非电解质

导电的原因是自身发生电离，生成能够自由移动的阴、阳离子。

1）电解质：在**水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物**。

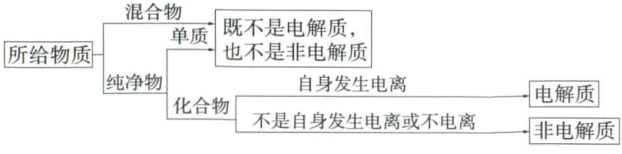
2）非电解质：在**水溶液里和熔融状态下都不能导电的化合物**。

3）电解质和非电解质的比较

	电解质	非电解质
相同点	均为化合物	
不同点	水溶液里或熔融状态下能导电	水溶液里和熔融状态下都不能导电
本质区别	在水溶液里或熔融状态下自身能发生电离	在水溶液里和熔融状态下自身不能发生电离，以分子形式存在
物质类别	酸，如 H_2SO_4、H_2CO_3、CH_3COOH 等；碱，如 NaOH、$NH_3\cdot H_2O$、$Fe(OH)_3$ 等；盐，如 NaCl、$CaCO_3$ 等；部分氧化物，如 CuO、H_2O 等	多数非金属氧化物，如 CO_2、SO_2 等；大部分有机物，如蔗糖、酒精等；部分非金属氢化物，如 NH_3

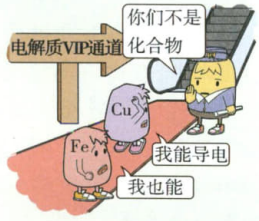
2.电解质判断的两个角度

1）从物质类别判断



2）从物质性质看：电解质在一定条件下可以导电，条件是**水溶液里或熔融状态下**，二者具备其一即可。

易错易混



1.不是电解质的物质不一定是非电解质，单质和混合物既不是电解质也不是非电解质。

2.在水溶液中能导电的物质不一定是电解质。氨气、二氧化硫、二氧化碳的水溶液能导电，是因为它们与水反应生成了电解质 $NH_3\cdot H_2O$、H_2SO_3、H_2CO_3，而氨气、二氧化硫、二氧化碳都是非电解质。

3.$BaSO_4$ 等难溶于水的盐，其水溶液几乎不导电，但熔融状态下能导电，因而属于电解质。

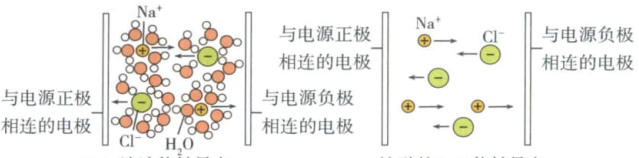
4.化合物是否属于电解质与溶解性无关。

2 电解质的电离 ☆☆

1.**电离**：电解质溶于水或受热熔化时，形成**自由移动的离子**的过程。

2.**氯化钠溶于水的电离过程**：当将 NaCl 固体加入水中时，在水分子的作用下，Na^+和 Cl^-脱离 NaCl 固体的表面，进入水中，形成能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子。

3.**NaCl 溶液、熔融的 NaCl 导电示意图**



NaCl溶液能够导电 ⇩

当在NaCl溶液中插入电极并接通电源时，带正电荷的水合钠离子向与电源负极相连的电极移动，带负电荷的水合氯离子向与电源正极相连的电极移动，因而NaCl溶液能够导电。

熔融的NaCl能够导电 ⇩

当NaCl固体受热熔化时，离子的运动随温度升高而加快，克服了离子间的相互作用，产生了能够自由移动的 Na^+和Cl^-，因而NaCl在熔融状态时也能够导电。

特别提醒

电解质溶液的导电性强弱与溶液中自由移动的离子的浓度大小和离子所带的电荷多少有关。离子浓度越大，离子所带电荷越多，导电能力越强。

4.电离方程式[1]

1）电离方程式是用化学式和离子符号表示电解质电离过程的式子。

2）部分实例

离子数目。　酸根离子不拆分。

①硫酸（H_2SO_4）：$H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{2-}$

②氢氧化钠（NaOH）：$NaOH = Na^+ + OH^-$

③硫酸钠（Na_2SO_4）：$Na_2SO_4 = 2Na^+ + SO_4^{2-}$

④硫酸氢钠在水溶液中电离：$NaHSO_4 = Na^+ + H^+ + SO_4^{2-}$；在熔融状态下电离：$NaHSO_4 \xlongequal{\text{熔融}} Na^+ + HSO_4^-$

⑤碳酸氢钠在水溶液中电离：$NaHCO_3 = Na^+ + HCO_3^-$　$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$

5.认识酸、碱、盐的本质

$NaHSO_4$溶于水能电离出H^+，但属于酸式盐。



知识拓展　物质的导电性

1.能导电的物质必须具有能自由移动的、带电荷的粒子。

2.电解质溶液（或熔化而成的液体）导电与金属导电的比较

①金属导电是因为自由电子在电场作用下能定向移动。

②电解质溶液（或熔化而成的液体）之所以能导电，是因为溶液（或熔化而成的液体）中有自由移动的离子存在。

温馨提示

1.氯化钠固体中的阴离子和阳离子按一定规则紧密排列，不能自由移动，所以氯化钠固体不导电。

2.电解质溶于水或受热熔化时，能形成自由移动的离子，在电场作用下会发生定向移动而形成电流。电解质固体中无自由移动的离子，故不能导电。

知识拓展　强电解质和弱电解质

实验表明，在相同温度下，相同浓度的盐酸比醋酸溶液的导电性强。这是因为氯化氢在水中完全电离，而醋酸在水中只是部分电离。因此，相同浓度的盐酸和醋酸溶液含有的离子的浓度不同，导致两种溶液的导电能力不一样。

人们把在水溶液中能完全电离的电解质称为强电解质，如强酸（H_2SO_4、HNO_3、HCl）、强碱［NaOH、KOH、$Ba(OH)_2$］、大部分盐（NaCl、KNO_3、$CuSO_4$）等；把在水溶液中部分电离的电解质称为弱电解质，如弱酸（H_2CO_3、CH_3COOH）、弱碱（$NH_3 \cdot H_2O$）等。水是一种极弱的电解质。

[1] **电离方程式书写注意事项**

1.符合客观事实，正确标注离子所带的电荷种类及数目。

2.质量守恒，即电离方程式左右两侧元素的种类相同、原子或原子团的个数相等。

3 离子反应 ★★★

1.离子反应的含义：有离子参加或生成的反应称为离子反应。电解质在溶液中的反应实质上是离子之间的反应，反应后溶液中作为反应物的离子浓度一般会减小。

2.离子反应发生的条件

1)发生复分解反应：酸、碱、盐在水溶液中发生复分解反应的实质是两种电解质在溶液中相互交换离子(阴、阳离子重新组合)的过程。这类离子反应发生的条件如下：

①生成难溶物质(沉淀)。例如：$AgNO_3+NaCl=\!=\!= NaNO_3+AgCl\downarrow$，即 $Ag^++Cl^-=\!=\!= AgCl\downarrow$。

②生成挥发性的物质(气体)。例如：$CaCO_3+2HCl=\!=\!= CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，即 $CaCO_3+2H^+=\!=\!= Ca^{2+}+H_2O+CO_2\uparrow$。

③生成难电离的物质(H_2O、弱酸、弱碱等)。例如：$H_2SO_4+2NaOH=\!=\!= Na_2SO_4+2H_2O$，即 $H^++OH^-=\!=\!= H_2O$。

2)有离子参加的置换反应：

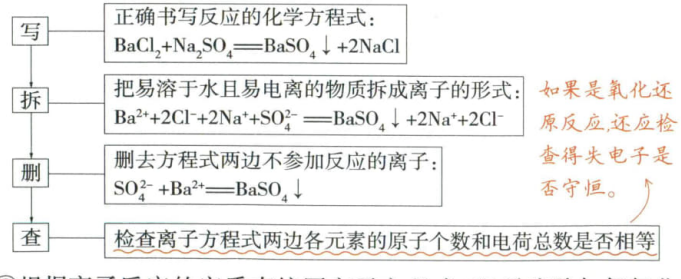
如锌与稀硫酸发生的离子反应为 $Zn+2H^+=\!=\!= Zn^{2+}+H_2\uparrow$；铁与硫酸铜发生的离子反应为 $Fe+Cu^{2+}=\!=\!= Cu+Fe^{2+}$。

3.离子方程式

1)含义：用实际参加反应的离子符号表示离子反应的式子叫作离子方程式。

2)离子方程式的书写

①根据化学方程式改写为离子方程式(以 Na_2SO_4 溶液和 $BaCl_2$ 溶液的反应为例)



②根据离子反应的实质直接写离子方程式(以稀硫酸与氢氧化钡溶液的反应为例)

a.分析反应物在溶液中的电离情况

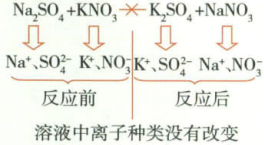
明确反应物在溶液中的主要存在形式及微粒间的数量关系，分别用离子符号或化学式表示。硫酸的电离方程式为 $H_2SO_4=\!=\!= 2H^++SO_4^{2-}$，溶液中存在 H^+ 和 SO_4^{2-}，两种离子的个数之比为 2∶1。

温馨提示

在书写电离方程式时，强电解质用“$=\!=\!=$”，弱电解质用“$\rightleftharpoons$”，如：$CH_3COOH\rightleftharpoons CH_3COO^-+H^+$，$HClO\rightleftharpoons ClO^-+H^+$，$NH_3\cdot H_2O\rightleftharpoons NH_4^++OH^-$。

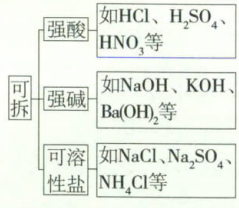
温馨提示

不符合离子反应发生条件时，离子反应不能发生，例如：



温馨提示

1.熟记可“拆”的强酸、强碱和可溶性盐。



2.不能拆成离子的物质：难溶性物质、弱酸、弱碱、水、气体、单质和氧化物等。

