



曲一线科学备考

让每一位学生分享高品质教育

高中

知识清单

| 知识清楚 | 方法简单 |

化学



NLIC 2970632809

课标版



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



教育科学出版社
EHPH Educational Science Publishing House

高中化学 · 知识清单

| 知识清楚

| 方法简单

- 高中语文知识清单
- 高中数学知识清单
- 高中英语知识清单
- 高中物理知识清单
- 高中化学知识清单
- 高中生物知识清单
- 高中政治知识清单
- 高中历史知识清单
- 高中地理知识清单

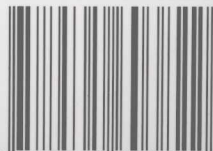
高中必备工具书

丛书主编：曲一线

封面设计： 木头羊工作室

装帧设计：曲一线视觉设计中心

ISBN 978-7-5656-0382-2



9 787565 603822 >

定价：59.80元



曲一线科学备考
让每一位学生分享高品质教育

高中 知识清单



丛书主编：曲一线

专家顾问：徐克兴 乔家瑞 李俊和 洪安生 刘振贵 王永惠 梁 侠 李晓风 王树声

本册主编：钱 军

副 主 编：王艳芬 康忠梦



NLIC 2970632809

图书在版编目(CIP)数据

高中化学知识清单/曲一线主编. —北京:首都
师范大学出版社, 2011. 5

ISBN 978-7-5656-0382-2

I. ①高… II. ①曲… III. ①中学化学课—高中
—教学参考资料 IV. ①G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 081996 号

GAOZHONG ZHISHI QINGDAN · HUAXUE

高中知识清单·化学
丛书主编 曲一线

责任编辑 马艳

责任录排 李彩凤

出版发行 首都师范大学出版社
北京西三环北路 105 号 100048

教育科学出版社

北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号 100101

电 话 68418523(总编室) 68982468(发行部)

网 址 www.cnupn.com.cn

中原出版传媒投资控股集团北京汇林印务有限公司印刷

全国新华书店发行

版 次 2011 年 6 月第 1 版

印 次 2011 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 32

字 数 1280 千

定 价 59.80 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与 010-63735353 联系退换

第一篇 化学基本概念

| | | |
|-------------|--------------------|----|
| 第1单元 | 物质的组成、性质和变化 | 1 |
| 第1节 | 物质的组成、性质和变化 | 2 |
| 第2节 | 物质的分类 | 6 |
| 第3节 | 研究物质性质的方法和程序 | 8 |
| 第4节 | 化学计量——物质的量及其应用 | 11 |
| 第2单元 | 重要的化学用语 | 19 |
| 第1节 | 各种物质的化学符号 | 19 |
| 第2节 | 各种化学反应方程式的书写 | 24 |
| 第3单元 | 重要的化学定律 | 27 |
| 第1节 | 质量守恒定律 | 27 |
| 第2节 | 能量守恒定律 | 28 |
| 第3节 | 阿伏加德罗定律 | 29 |
| 第4单元 | 氧化还原反应 | 31 |
| 第1节 | 氧化还原反应中的基本概念 | 31 |
| 第2节 | 氧化还原反应规律 | 35 |
| 第3节 | 氧化还原反应的类型和表示方法 | 38 |
| 第5单元 | 离子反应 | 42 |
| 第1节 | 电解质和非电解质 强电解质和弱电解质 | 42 |
| 第2节 | 离子反应的类型及规律 | 46 |
| 第3节 | 离子方程式的书写 | 50 |
| 第4节 | 离子大量共存的判断规律 | 52 |
| 第6单元 | 化学反应中的能量变化 | 57 |
| 第1节 | 焓变与反应热 | 57 |
| 第2节 | 放热反应和吸热反应 | 59 |
| 第3节 | 化学键与能量变化 | 61 |
| 第4节 | 热化学方程式 | 62 |
| 第5节 | 盖斯定律及反应热的计算方法 | 63 |

第二篇 化学基本理论

| | | |
|-------------|---------------------|----|
| 第1单元 | 原子结构 | 65 |
| 第1节 | 原子结构中各种微粒间的关系 | 66 |
| 第2节 | 核外电子排布的一般规律 | 67 |
| 第3节 | 元素、核素、同位素 | 68 |
| 第4节 | 几个相对原子质量概念的辨析 | 70 |
| 第5节 | 原子结构与元素的性质 | 71 |
| 第2单元 | 元素周期律和元素周期表 | 73 |
| 第1节 | 元素周期律和元素周期表 | 73 |
| 第2节 | 判断元素金属性、非金属性强弱的实验依据 | 78 |
| 第3节 | 元素周期表和元素周期律的应用 | 80 |
| 第3单元 | 化学键与物质的性质 | 83 |
| 第1节 | 离子键、共价键和金属键 | 83 |
| 第2节 | 离子化合物和共价化合物 | 86 |
| 第3节 | 电子式、结构式的书写 | 87 |
| 第4节 | 化学键的断裂和形成 | 90 |

| | | |
|--------------|---------------------|-----|
| 第4单元 | 分子间作用力和物质的性质 | 91 |
| 第1节 | 分子间作用力和氢键 | 91 |
| 第2节 | 极性分子和非极性分子 | 93 |
| 第5单元 | 化学反应速率 | 96 |
| 第1节 | 化学反应的方向 | 96 |
| 第2节 | 化学反应速率 | 98 |
| 第3节 | 影响化学反应速率的因素 | 100 |
| 第6单元 | 化学平衡和化学反应的限度 | 107 |
| 第1节 | 化学平衡的建立、特征和标志 | 107 |
| 第2节 | 化学平衡移动原理(勒夏特列原理) | 109 |
| 第3节 | 化学平衡常数与平衡转化率的计算 | 114 |
| 第4节 | 等效平衡理论 | 117 |
| 第5节 | 化学反应速率和化学平衡图像分析 | 119 |
| 第6节 | 有关化学平衡计算的一般思路和方法 | 122 |
| 第7单元 | 分散系及其分类 | 125 |
| 第8单元 | 弱电解质的电离平衡 | 129 |
| 第1节 | 弱电解质的电离平衡 | 129 |
| 第2节 | 电离方程式的书写 | 132 |
| 第3节 | 电离平衡常数和电离度 | 133 |
| 第4节 | 电离平衡的判断及应用 | 135 |
| 第9单元 | 水的电离和溶液的酸碱性 | 138 |
| 第1节 | 水的电离和水的离子积 | 138 |
| 第2节 | 溶液的酸碱性和溶液的pH | 139 |
| 第3节 | 酸碱中和和滴定的原理、操作和应用 | 142 |
| 第10单元 | 盐类的水解 | 146 |
| 第1节 | 盐类水解的概念、特点及实质 | 146 |
| 第2节 | 盐类水解的规律及影响因素 | 149 |
| 第3节 | 盐类水解的应用类型 | 152 |
| 第11单元 | 难溶电解质的溶解平衡 | 156 |
| 第1节 | 难溶电解质的溶解平衡及影响因素 | 157 |
| 第2节 | 溶度积规则 | 158 |
| 第3节 | 沉淀的溶解、生成和转化 | 159 |
| 第4节 | 几类平衡的比较、溶度积的应用 | 161 |
| 第12单元 | 原电池原理和应用 | 163 |
| 第1节 | 原电池工作原理 | 163 |
| 第2节 | 常见的化学电源及其电极反应 | 166 |
| 第3节 | 金属的腐蚀及防护 | 169 |
| 第13单元 | 电解池原理和应用 | 172 |
| 第1节 | 电解池工作原理 | 172 |
| 第2节 | 常见的电解池及其电极反应 | 175 |
| 第3节 | 电解知识的应用 | 178 |

第三篇 常见的非金属及其化合物

| | |
|---------------------|-----|
| 第1单元 氯及其化合物 | 186 |
| 第1节 非金属元素概述 | 186 |
| 第2节 氯气的性质、制法和用途 | 190 |
| 第3节 卤族元素及其单质 | 194 |
| 第4节 常见卤化物的性质及应用 | 197 |
| 第5节 海水中的元素 | 200 |
| 第2单元 碳的多样性和硅 | 205 |
| 第1节 碳及其重要化合物 | 205 |
| 第2节 硅及其重要化合物 | 211 |
| 第3节 无机非金属材料 | 215 |
| 第3单元 氮的循环 | 219 |
| 第1节 氮族元素 | 219 |
| 第2节 氨和铵盐 | 227 |
| 第3节 硝酸及硝酸盐 | 233 |
| 第4单元 硫的循环 | 239 |
| 第1节 氧族元素 | 240 |
| 第2节 二氧化硫、三氧化硫 | 245 |
| 第3节 硫酸及硫酸盐 | 252 |
| 第4节 环境保护与绿色化学 | 260 |

第四篇 常用金属及其化合物

| | |
|------------------------|-----|
| 第1单元 钠和钠的化合物 | 264 |
| 第1节 金属元素的概述 | 265 |
| 第2节 钠 | 269 |
| 第3节 钠的重要化合物 | 271 |
| 第4节 碱金属元素 | 278 |
| 第2单元 镁、铝及其化合物 | 281 |
| 第1节 镁、铝单质的性质、制取及用途 | 282 |
| 第2节 镁和铝的重要化合物 | 287 |
| 第3单元 铁、铜及其重要化合物 | 292 |
| 第1节 铁、铜单质的性质、制取及用途 | 292 |
| 第2节 铁和铜的重要化合物 | 296 |
| 第3节 用途广泛的金属材料及复合材料 | 302 |

第五篇 有机化合物

| | |
|-----------------------|-----|
| 第1单元 甲烷与烷烃 | 305 |
| 第1节 有机化合物概述 | 306 |
| 第2节 甲烷的结构、性质及用途 | 307 |
| 第3节 烷烃 | 310 |
| 第2单元 石油和煤 乙烯和苯 | 316 |
| 第1节 石油的炼制 乙烯 | 316 |
| 第2节 煤的干馏 苯 | 322 |

| | |
|----------------------|-----|
| 第3单元 乙醇、乙酸和酯 | 329 |
| 第1节 乙醇 | 329 |
| 第2节 乙酸、酯 | 332 |
| 第4单元 基本营养物质 | 337 |
| 第1节 糖类 | 337 |
| 第2节 蛋白质 | 340 |
| 第5单元 塑料、橡胶、纤维 | 342 |

第六篇 化学实验

| | |
|----------------------------|-----|
| 第1单元 常用仪器的使用及基本实验操作 | 346 |
| 第1节 化学实验常用仪器 | 347 |
| 第2节 化学药品的保存、取用及称量 | 356 |
| 第3节 物质的加热、研磨、溶解、搅拌、振荡 | 359 |
| 第4节 仪器的洗涤、组装 | 360 |
| 第2单元 物质的检验、分离和提纯 | 364 |
| 第1节 物质的检验 | 364 |
| 第2节 物质的分离和提纯 | 375 |
| 第3单元 几个重要的定量实验 | 380 |
| 第4单元 常见气体的制备 | 383 |
| 第5单元 实验安全与事故处理 | 391 |
| 第6单元 实验方案的设计和评价 | 395 |

第七篇 选修部分

| | |
|--------------------|-----|
| 选修2 化学与技术 | 405 |
| 第1节 硫酸工业 | 405 |
| 第2节 工业合成氨 | 408 |
| 第3节 纯碱的生产及氯碱工业 | 412 |
| 第4节 肥皂与洗涤剂 | 414 |
| 第5节 化肥和农药 | 416 |
| 第6节 水处理技术 | 418 |
| 选修3 物质结构与性质 | 422 |
| 第1节 原子结构与元素性质 | 422 |
| 第2节 分子结构与性质 | 428 |
| 第3节 晶体结构与物质的性质 | 440 |
| 选修5 有机化学基础 | 448 |
| 第1节 认识有机化合物 | 448 |
| 第2节 烃 | 456 |
| 第3节 卤代烃 | 463 |
| 第4节 醇和酚 | 466 |
| 第5节 醛和酮 | 473 |
| 第6节 羧酸、酯 | 478 |
| 第7节 生命中的基础有机化学物质 | 482 |
| 第8节 有机合成与推断 | 488 |



基本概念

(一)无机化学概念

- 分子、原子、离子 2
- 溶解性、金属性、非金属性 3
- 挥发性、稳定性 4
- 化学计量 11
- 各种物质的化学符号 19
- 常用化学用语 22
- 常见物质的化学式和俗称 23
- 氧化还原反应中的基本概念 31
- 电解质与非电解质 42
- 强电解质与弱电解质 42
- 离子方程式 50
- 焓变、反应热、燃烧热和中和热 57
- 放热反应和吸热反应 59
- 热化学方程式 62
- 元素、核素、同位素 68
- 元素周期律与元素周期表 73
- 离子键、共价键和金属键 84
- 离子化合物和共价化合物 86
- 分子间作用力和氢键 91
- 极性分子和非极性分子 93
- 化学反应速率 98
- 化学平衡 107
- 溶液、胶体 125
- 电离平衡常数和电离度 133
- 溶液的 pH 140
- 盐类水解 147
- 原电池 163
- 电解及电解池 172
- (二)有机化学概念
- 取代反应 308
- 烃、烷烃 310
- 同系物 311

- 同分异构体 312
- 加成反应和加聚反应 320
- 消去反应 330
- 酯 334
- 有机高分子化合物 342
- 聚合反应 343
- 官能团 448
- 炔烃 458
- 烃的衍生物、卤代烃 463
- 醇 466
- 酚 469
- 醛和酮 476
- 羧酸 479
- 有机化学重要反应类型归纳 486

基本理论、规律

- 物质类别间的比较和联系 7
- 研究物质性质的基本方法和基本程序 8
- 以物质的量为核心的演绎公式 13
- 各种化学方程式的书写 24
- 重要的化学定律 27
- 氧化还原反应规律 35
- 离子共存 52
- 与反应物用量有关的离子方程式的总结 54
- 原子结构中各种微粒间的关系 66
- 核外电子排布的一般规律 67
- 元素金属性、非金属性强弱判断的实验依据 78
- 影响化学反应速率的因素 100
- 影响化学平衡的条件(勒夏特列原理) 109
- 等效平衡 117
- 弱电解质的电离平衡 129

- 水的电离和水的离子积 138
- 盐类水解的规律及影响因素 149
- 难溶电解质的溶解平衡 157
- 原电池原理和应用 163
- 电解池原理和应用 172
- 金属活动性顺序表所包含的知识规律和应用 268
- 氢键与物质的性质 436
- 晶体结构与物质的性质 440
- 有机物的组成、结构和种类特点 448
- 有机物的命名 451
- 有关酯化反应的规律 481
- 单体与高聚物的互推规律 499

解题方法

- 化学反应的分类方法 5
- 物质的量在化学反应计算中的应用 14
- 以物质的量为核心的计算 15
- 配制溶液时的误差分析方法 18
- 氧化还原反应方程式的配平技巧 40
- 氧化还原反应的计算方法 40
- 常见离子的检验 47
- 离子方程式的书写 50
- 热化学方程式的书写及正误判断 62
- 盖斯定律及反应热(焓变)的计算方法 63
- 质量数为 1~20 的原子的结构特点及 $10e^-$ 、 $18e^-$ 微粒 68
- 元素周期表和元素周期律的应用 80
- 电子式、结构式的书写 87
- 分子中的原子是否满足最外层 8 电子的判断方法 89
- 化学平衡状态的几种具体判据 108
- 化学平衡常数与平衡转化率的计算 114
- 解化学反应速率和化学平衡图像题



的技巧 121

有关化学平衡计算的一般思路和方法 122

电离平衡的判断及应用 135

溶液 pH 的测定与计算方法 141

盐类水解离子方程式的书写 148

离子浓度大小比较规律 157

化学电源电极反应式的书写方法 166

有关 Na_2O_2 跟 CO_2 、 H_2O 反应的计算技巧 275

Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的性质分析和鉴别方法 276

守恒法在铁及其化合物计算题中的应用 301

同分异构体的书写技巧 314

加聚反应生成的高聚物的单体的推断 345

装置气密性的检查方法 361

原子结构的表示方法 427

烃燃烧的计算规律 326

计算确定有机物分子不饱和度的方法 453

有机合成的常用方法 496

有机推断方法总结 501

无机物

氯气 190

次氯酸 191

卤族元素及其单质 194

常见含卤化合物 197

碳酸盐 207

硅及其重要的化合物 211

氮气和磷 220

氮的氧化物 222

氨和铵盐 227

硝酸及硝酸盐 233

硫单质、氧气与臭氧 241

水和过氧化氢 242

硫化氢、氢硫酸及其盐 243

二氧化硫、三氧化硫 245

亚硫酸及亚硫酸盐 247

SO_2 与一些物质的反应 245

硫酸及硫酸盐 252

浓、稀硫酸的比较 255

SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 与 S^{2-} 的检验 256

常见的无机酸比较 259

金属的冶炼 267

金属之最 269

钠 269

钠的重要化合物 271

镁、铝单质 282

镁和铝的重要化合物 287

铁、铜单质 292

铁和铜的重要化合物 296

有机化合物

甲烷 307

烷烃 310

乙烯 317

苯 322

乙醇 329

乙酸 332

糖类 337/484

油脂 482

氨基酸和蛋白质 340

塑料 橡胶 纤维 343

烯烃 456

乙醛 473

甲醛 475

醛与酮 476

羧酸 酯 479

实验

一定物质的量浓度溶液的配制 13

酸碱中和滴定的原理、操作和应用 142

氯气的制法 191

氨气的制法 229

喷泉实验 232

硝酸的性质 233

钠单质的性质 269

焰色反应实验 279

铝热反应实验 286

甲烷与氯气的取代反应 308

乙烯的制法与用途 318

乙醇的化学性质 330

葡萄糖的化学性质 338

蛋白质的盐析和变性 341

硝酸钾溶解度的测定 380

中和热的测定误差分析 381

硫酸铜晶体中结晶水含量的测定 381

纯碱的生产及氯碱工业 412

水处理技术 418

乙炔的实验室制法 458

苯的溴代反应及硝化反应 460

卤代烃中卤素的检验 465

乙醛的银镜反应及与氢氧化铜悬浊液的反应 474

实验室制取酚醛树脂 475

肥皂的制取 484

化学人物

| | |
|----------------|-----|
| 奥尔特曼 | 1 |
| 切赫 | 2 |
| 恩斯特 | 4 |
| 史密斯 | 6 |
| 穆利斯 | 7 |
| 罗兰 | 10 |
| 莫利纳 | 11 |
| 克鲁托 | 12 |
| 阿龙·西查诺瓦 | 20 |
| 罗杰·科恩伯格 | 22 |
| 哈德·埃特尔 | 23 |
| 钱永健 | 24 |
| 理查德·海克 | 26 |
| 诺贝尔 | 27 |
| 诺贝尔奖 | 29 |
| 诺贝尔奖章 | 30 |
| 门捷列夫 | 32 |
| 居里夫人 | 34 |
| 化学家汪家鼎 | 39 |
| 化学技术 | |
| 玻尔巧藏诺贝尔金质奖章 | 35 |
| 金子 | 36 |
| 化学元素的发现及其探源——氧 | 37 |
| 化学元素的发现及其探源——碳 | 38 |
| 镜子小史 | 40 |
| 谁错了? | 70 |
| 冷面杀手——铅 | 71 |
| 杜尔汉矿泉水中的宝贝 | 72 |
| 都是小猫惹的祸 | 73 |
| 摔不碎的玻璃瓶 | 76 |
| 麦金杜斯的工作服 | 77 |
| 哥伦布带回的新物 | 78 |
| 都是粉末作的怪 | 79 |
| 火柴发明史 | 80 |
| “人造血” | 83 |
| 植物的福音 | 85 |
| 为生活增添色彩 | 88 |
| 杀死细菌的秘方 | 89 |
| 药剂师的失误 | 90 |
| 针筒里喷出细丝来 | 91 |
| 没有痛苦手术 | 92 |
| 不锈钢的发现 | 93 |
| 与虫灾斗争的结果 | 94 |
| 玻璃缸上的霉毛 | 95 |
| “闹鬼”的故事 | 96 |
| 门捷列夫手中的扑克牌 | 97 |
| 能治病的神泉 | 98 |
| 猪头面具 | 100 |
| 硝酸合成与第一次世界大战 | 102 |
| 点石成金 | 105 |
| 狼爱上羊? | 106 |
| 指纹 | 107 |
| 显示指纹的方法 | 108 |
| 疯子村之谜 | 110 |
| 铜丝灭火 | 111 |
| 塑料常识 1 | 112 |
| 塑料常识 2 | 113 |
| 塑料常识 3 | 114 |
| 科学家如何给地球降温 | 116 |
| 飞秒化学 | 119 |
| 贫铀炸弹 | 120 |

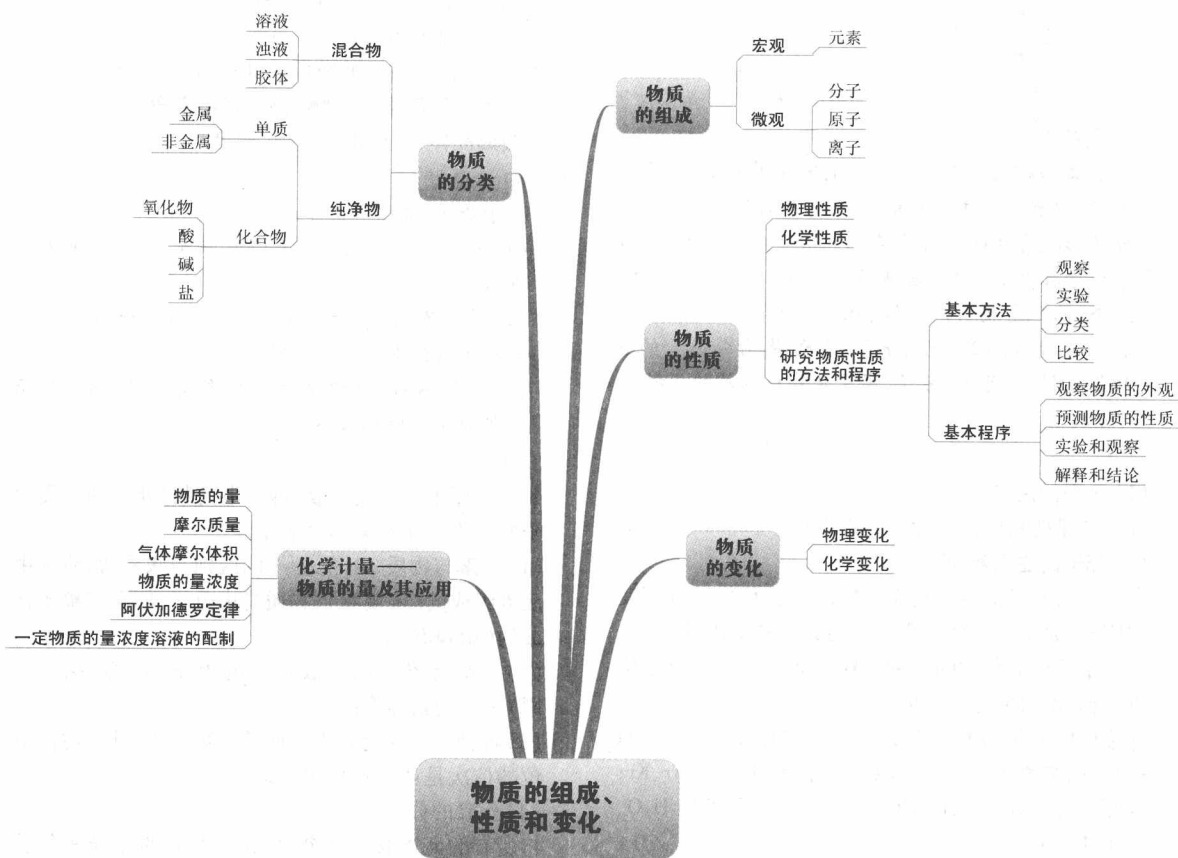
| | |
|---------------------|-----|
| 火箭推进剂 | 121 |
| “神舟”飞船的推进剂 | 122 |
| 氮化硅陶瓷 | 123 |
| 航天服 | 124 |
| 塑料和有机玻璃的粘合剂 | 125 |
| 一些化学前沿的现状简介 | 126 |
| 矿物的放射性(一) | 142 |
| 矿物的放射性(二) | 143 |
| 赛璐珞(一) | 152 |
| 赛璐珞(二) | 153 |
| 变色眼镜为什么会变色 | 154 |
| 火箭的“门卫” | 155 |
| 举世无双的绝世宝剑(一) | 156 |
| 举世无双的绝世宝剑(二) | 157 |
| 手表里的钻 | 158 |
| 在月球上制造氧气 | 159 |
| 中国化学史上的“世界第一” | 160 |
| “大地之子”——钛 | 175 |
| 纳米金属用途简介 | 178 |
| 性能独特的新型无机涂料 | 184 |
| 鲜花怎样保鲜 | 193 |
| 身轻顽皮的锂(一) | 203 |
| 身轻顽皮的锂(二) | 204 |
| 氟的自述(一) | 205 |
| 氟的自述(二) | 206 |
| 氟的自述(三) | 207 |
| 化学元素之最 | 208 |
| 钾 | 209 |
| 元素周期表的终点在哪里(一) | 210 |
| 元素周期表的终点在哪里(二) | 211 |
| 元素周期表的终点在哪里(三) | 212 |
| 将二氧化碳注入深海可减缓气候变化(一) | 213 |
| 将二氧化碳注入深海可减缓气候变化(二) | 214 |
| 四氧化三铁 | 215 |
| 区别聚乙烯和聚氯乙烯 | 222 |
| 问世间氟为何物?(一) | 223 |
| 问世间氟为何物?(二) | 224 |
| 喷雾作画 | 225 |
| 神奇的“水” | 256 |
| 烧不坏的衣服 | 257 |
| 能燃烧的糖果 | 258 |
| 布娃娃流“血”了 | 259 |
| 绿色的天空 | 261 |
| 茶水变墨水 | 262 |
| 古画复原 | 264 |
| 笑气 | 265 |
| 撞不出火花的金属 | 266 |
| 擒获“死亡元素” | 267 |
| 沥青渣里的镭 | 271 |
| 冷胀热缩的金属(一) | 272 |
| 冷胀热缩的金属(二) | 273 |
| 谁治好了加斯泰斯居民的牙痛病 | 274 |
| 神话里的女神 | 275 |
| 海藻中的新元素 | 276 |
| 坦塔拉斯的磨难 | 277 |
| “呼风唤雨”不再是神话 | 278 |
| 煎药也要有技术 | 280 |
| 红色的青苹果 | 281 |
| 打火石 | 282 |
| 牛皮纸 | 284 |
| 认识“苏打” | 285 |

化学生活

- | | | | |
|------------------------|-----|-------------------|------|
| 拿破仑战败另解(一) | 74 | 桶装水:放两天再喝一周喝完(二) | 395 |
| 拿破仑战败另解(二) | 75 | 为什么有人吃饭“无盐不欢”? | 396 |
| 囚犯们的“脚气病” | 101 | 改正液与人体健康(一) | 397 |
| 常林钻石 | 174 | 改正液与人体健康(二) | 398 |
| 神秘的鬼火 | 260 | 使用洗衣粉时请注意(一) | 399 |
| 守财奴被骗了 | 263 | 使用洗衣粉时请注意(二) | 400 |
| “流泪”的咸鸭蛋 | 279 | 谁更营养:豆浆PK牛奶(一) | 401 |
| 纯蓝墨水与蓝黑墨水 | 283 | 谁更营养:豆浆PK牛奶(二) | 402 |
| 自行车钢圈生病了 | 286 | 谁更营养:豆浆PK牛奶(三) | 403 |
| 焰色反应的原理 | 287 | 苹果的营养 | 404 |
| 黑心店“王水”偷金 | 294 | 常吃解毒食物有益健康 | 407 |
| 加碘食盐的使用 | 303 | 不能混放的食物 | 413 |
| 豆腐不可与菠菜一起煮 | 304 | 锅炉水能喝么 | 414 |
| 铝对人体健康的危害 | 305 | 卫生饮水与化学(一) | 415 |
| 水果为什么可以解酒 | 306 | 卫生饮水与化学(二) | 416 |
| 炒菜时不宜把油烧得冒烟 | 307 | 人生五味之一——醋(酸)(一) | 417 |
| 海水中为何出现“赤潮” | 308 | 人生五味之一——醋(酸)(二) | 418 |
| 医生用什么药使运动员很快消除疼痛 | 317 | 自愿吸食的毒药——香烟 | 419 |
| 为什么酒越陈越香? | 318 | 圆珠笔 | 420 |
| 铅笔的标号是怎么分的? | 319 | 钢笔 | 421 |
| 良药苦口 | 320 | 水有软硬吗? | 422 |
| 不慎打碎体温计,如何处理? | 321 | 怎样防煤气(一) | 423 |
| 为什么不能用茶水服药? | 322 | 怎样防煤气(二) | 424 |
| 为什么抗菌素类的药物宜在饭后服用? | 323 | 茶里含有什么化学成分(一) | 425 |
| 电灯泡 | 325 | 茶里含有什么化学成分(二) | 426 |
| 为什么不能用牙膏洗脸? | 326 | 人体需要哪些矿物质(一) | 427 |
| 牙膏的其他用场(一) | 327 | 人体需要哪些矿物质(二) | 428 |
| 牙膏的其他用场(二) | 328 | 人体需要哪些矿物质(三) | 429 |
| 烧开水的学问 | 329 | 怎样除去衣服上的污渍(一) | 440 |
| 让骨头汤的营养更易吸收 | 330 | 怎样除去衣服上的污渍(二) | 441 |
| 巧剥西红柿皮 | 331 | 怎样除去衣服上的污渍(三) | 442 |
| 利用胡萝卜巧去血渍 | 332 | 微量元素与人体健康(一) | 443 |
| 巧妇煮饭熬粥妙法 | 333 | 微量元素与人体健康(二) | 444 |
| 牛奶的“吸星大法” | 334 | 人体中几种重要的化学物质(一) | 445 |
| 如何洗掉蔬菜上的农药 | 335 | 人体中几种重要的化学物质(二) | 446 |
| 医疗上包扎伤口为什么常涂抹氯化铁溶液? | 339 | 人体中几种重要的化学物质(三) | 447 |
| 氟的污染与危害(一) | 340 | 铜器发暗怎么办 | 448 |
| 氟的污染与危害(二) | 341 | 银器发暗怎么办 | 449 |
| 低碳 | 342 | 墨水为什么会沉淀 | 450 |
| 低碳经济 | 357 | 明矾为什么能用来净水 | 451 |
| “受伤”的地球 | 358 | 甘油的润肤作用绝对吗 | 452 |
| 地球发烧(一) | 359 | 铁刀削水果后为什么会变黑 | 453 |
| 地球发烧(二) | 360 | 水晶的保健作用(一) | 457 |
| 地球发烧(三) | 361 | 水晶的保健作用(二) | 458 |
| “魔鬼谷”的牧草为什么茂盛(一) | 362 | 水晶的保健作用(三) | 459 |
| “魔鬼谷”的牧草为什么茂盛(二) | 363 | 玉石与健康(一) | 460 |
| 灯泡的化学(一) | 364 | 玉石与健康(二) | 461 |
| 灯泡的化学(二) | 365 | 玉石与健康(三) | 462 |
| 木器或竹器上刻花(字)法 | 366 | 玉石与健康(四) | 463 |
| 烧不着的棉布(一) | 367 | 怎样让苹果削皮后不变色 | 464 |
| 烧不着的棉布(二) | 368 | 有杀菌消毒作用的高锰酸钾 | 477 |
| 红糖制白糖 | 369 | 为什么吸铁石不能吸附其他金属(一) | 478 |
| 为什么刚锯开的木头会有股香味 | 370 | 为什么吸铁石不能吸附其他金属(二) | 479 |
| 劣质汽车香水由来 | 371 | 为什么晒太阳有益健康 | 480 |
| 为什么“尿不湿”尿布能使尿布不湿 | 372 | 水滴入热油为什么会溅起来 | 481 |
| 汽油的90#、93#、97#是什么意思(一) | 373 | 鸡蛋、牛奶与豆浆——中毒急救用 | 490 |
| 汽油的90#、93#、97#是什么意思(二) | 374 | 久置的红薯为何比新挖的红薯甜 | 491 |
| 为什么西藏人没有高原反应?(一) | 392 | 绿豆在铁锅中煮熟后为何会变黑 | 492 |
| 为什么西藏人没有高原反应?(二) | 393 | 酱油的由来 | 493 |
| 桶装水:放两天再喝一周喝完(一) | 394 | 朱砂印章 | 496) |

第一篇 化学基本概念

第1单元 物质的组成、性质和变化



科学元典

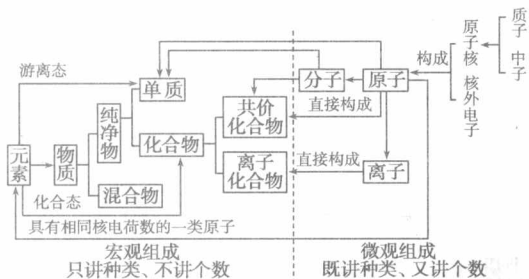
奥尔特曼 1989年诺贝尔化学奖获得者——奥尔特曼,美国人,因发现RNA的生物催化作用而获奖。1978年和1981年奥尔特曼与切赫分别发现了核糖核酸(RNA)自身具有的生物催化作用,这项研究不仅为探索RNA的复制能力提供了线索,而且说明了最早的生命物质是同时具有生物催化功能和遗传功能的RNA,打破了蛋白质是生物起源的定论。



第1节 物质的组成、性质和变化

知识清单

知识 1 物质的组成



特别提醒

①游离态和化合态是元素在自然界中的两种存在形态,以单质形式存在的称为元素的游离态,以化合物形式存在的称为元素的化合态,例如,C、N、O等元素既有游离态(金刚石、 N_2 、 O_2 、 O_3 等)又有化合态,而碱金属、卤素、磷、硅等元素在自然界中不存在游离态。②质子、中子、电子是构成原子的3种基本粒子,原子、分子、离子是构成物质的3种基本粒子。

1. 分子

(1) 分子的定义

分子是保持物质化学性质的最小粒子。

(2) 分子的主要特征

- ①分子由原子构成。化学反应的实质是分子拆开变成原子,原子又重新组合成新的分子的变化过程。
- ②分子是构成物质的一种微粒。如氢气由氢分子构成、硫酸由硫酸分子构成。
- ③按构成分子的原子个数可分为单原子分子、双原子分子、多原子分子。单原子分子如 He、Ne、Ar、Kr; 双原子分子如 O_2 、 H_2 、HCl、NO; 多原子分子如 H_2O 、 P_4 、 $C_6H_{12}O_6$ 。

2. 原子

(1) 原子的定义

原子是化学变化中的最小粒子。

(2) 原子的主要特征

- ①原子由原子核和核外电子构成。
- ②在化学反应中,原子既不能再分,也不能变为别的

原子。

- ③原子是构成物质的一种微粒。如金刚石、石墨由碳原子构成,二氧化硅由硅原子和氧原子构成。
- ④原子并不能单独存在(稀有气体的原子除外)。
- ⑤同种原子性质相同,不同种原子性质不同。

3. 离子——离子是指带电荷的原子或原子团

(1)离子可分为:

阳离子,如 Li^+ 、 Na^+ 、 H^+ 、 NH_4^+ 等。

阴离子,如 Cl^- 、 O^{2-} 、 OH^- 、 SO_4^{2-} 等。

(2)含有离子的物质:

- ①离子化合物中,如 NaCl、 $CaCl_2$ 、 Na_2SO_4 等。
- ②电解质溶液中,如盐酸、NaOH 溶液等。
- ③金属晶体中,如钠、铁、钾、铜等。

归纳总结

关于原子、分子和离子的“三个不同”

- (1)电性不同:分子、原子均为中性微粒,离子为带电微粒。
- (2)关系不同:分子是由原子构成的,而分子电离或原子得失电子产生的是离子。
- (3)作用不同:同种分子一定构成相同的物质,而同种原子可以构成不同的物质。

4. 元素

元素是原子核中质子数(即核电荷数)相同的一类原子的总称。元素又称化学元素。

(1)元素与物质、分子、原子的区别与联系:物质是由元素组成的(宏观看);物质是由分子、原子或离子构成的(微观看)。

(2)某些元素可以形成不同的单质(性质、结构不同)——同素异形体。

(3)各种元素在地壳中的质量分数各不相同,占前五位的依次是:O、Si、Al、Fe、Ca。

(4)元素的分类

将所有的元素按原子得失电子能力的差异进行分类,分为金属元素和非金属元素。在得失电子的变化中,原子以失电子为主的元素叫做金属元素,原子以得电子为主的元素叫做非金属元素。在当前人们已知的元素中约有 80% 是金属元素。

(5)元素的游离态、化合态

元素若以单质形式存在,则是元素的游离态,如金属

科学元典



切赫 1989年诺贝尔化学奖获得者——切赫,美国生物化学家,1947年12月8日生于美国芝加哥。切赫于1981年后全力投入到RNA分子催化功能的研究,并取得了非凡的成就。他发展了阿尔德曼的研究成果和学说。提出用分子层次上的化学理论来解释RNA分子的自我催化机理。因此,他为建立生命科学在分子层次上的理论基础作出了贡献。为此,他和奥尔特曼共同获得了1989年的诺贝尔化学奖,时年42岁。1988年切赫因核酸性酶的发现而获得了声望很高的Lasker奖。

钠(Na)、氮气(N₂)、白磷(P₄)。元素若与其他元素结合生成化合物,则是元素的化合态,如硝酸铁[Fe(NO₃)₃]中的铁元素、氮元素、氧元素等都是化合态元素。

例 一种微粒的质子数与电子数与另一种微粒的质子数与电子数分别对应相等,对于这两种微粒的下列说法错误的是 ()

- A. 可能是不同的微粒
B. 可能是不同的离子
C. 可能是一种分子,一种离子
D. 可能是不同的原子

答案 CD 如果两种微粒的质子数和电子数分别对应相等,则两种微粒带同种电荷,且电量相等,或均不带电,C选项不符合此条件;质子数相等的原子必定为同种原子,故D选项也错误。

知识 2 物质的性质和变化

1. 物理性质与化学性质

| | 物理性质 | 化学性质 |
|------------|-----------------------------------|--|
| 概念 (宏观) | 物质不需要发生化学变化就能表现出来的性质 | 物质在发生化学变化时表现出来的性质 |
| 实质 (微观) | 物质的分子组成和结构没有发生改变时呈现的性质 | 物质的分子组成和结构发生改变时呈现的性质 |
| 性质 | 颜色、状态、气味、味道、密度、熔点、沸点、溶解性、导电性、导热性等 | 一般指跟氢气、氧气、金属、非金属、氧化物、酸、碱、盐能否发生反应及热稳定性等 |

2. 物理变化和化学变化

物理变化:没有生成其他物质的变化。

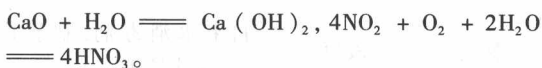
化学变化:生成其他物质的变化,又叫化学反应。

化学变化的特征:有新物质生成并伴有放热、发光、变色等现象。

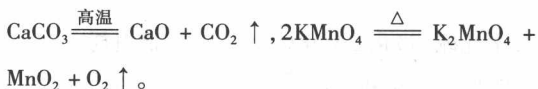
化学变化的本质:旧键断裂、新键生成或电子转移等。

3. 化学反应的四种基本类型

(1)化合反应:两种或两种以上的物质相互作用,生成一种物质的反应。即 $A + B + C + \dots = E$ 。如



(2)分解反应:一种物质经过反应后生成两种或两种以上物质的反应。即 $A = B + C + D + \dots$ 。如



(3)置换反应:一种单质与一种化合物反应,生成另一种单质和另一种化合物的反应。如 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO} + \text{C}$ 。

(4)复分解反应:两种化合物相互交换成分,生成另外两种化合物的反应。如 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ 。

4. 溶解性

指物质在某种溶剂中的溶解能力。例如氯化钠易溶于水,却难溶于无水乙醇、苯等有机溶剂。单质碘在水中的溶解性较差,却易溶于乙醇、苯等有机溶剂。苯酚在室温时微溶于水,当温度大于 65 ℃ 时,却能以任意比与水互溶(苯酚的熔点为 43 ℃)。利用物质在不同温度或不同溶剂中溶解性的差异,可以分离混合物或进行物质的提纯。

在上述物质溶解过程中,溶质与溶剂的化学组成没有发生变化,利用简单的物理方法可以把溶质与溶剂分离开。另外还有一种完全不同意义的溶解。例如,石灰石溶于盐酸,铁溶于稀硫酸,氢氧化银溶于氨水等。这样的溶解中,物质的化学组成发生了变化,用简单的物理方法不能把溶解的物质分离出来。

5. 液化

指气态物质在降低温度或加大压强的条件下转变成液体的现象。在化学工业生产过程中,为了便于贮存、运输某些气体,常将它们液化。液化操作是在降温的同时加压,液化使用的设备及容器必须能耐高压,以确保安全。常用的几种气体及液化后的用途见下表。

| 气体名称 | 液化后名称 | 主要用途 |
|------|-------|--------------------|
| 空气 | 液化空气 | 分离液态空气制取氧气、氮气、稀有气体 |
| 氮气 | 液氮 | 冷冻剂 |

科学元典

科里 1990年诺贝尔化学奖获得者——科里,美国化学家,创建了独特的有机合成理论——逆合成分析理论,并编制了第一个计算机辅助有机合成路线的设计程序,于1990年获奖。60年代科里创造了一种独特的有机合成法——逆合成分析法,使化学合成步骤可用计算机来设计和控制。他自己还运用逆合成分析法,在试管里合成了100种重要天然物质。他还合成了人体中影响血液凝结和免疫系统功能的生理活性物质等,研究成果使人们延长了寿命,享受到了更高层次的生活。



| | | |
|------|--------|------------------|
| 氯气 | 液氯 | 自来水消毒剂,制氯化铁、氯代烷等 |
| 氨气 | 液氨 | 制冷剂,用于氨制冷机中 |
| 二氧化硫 | 液化二氧化硫 | 漂白剂 |
| 石油气 | 液化石油气 | 燃料 |

6. 金属性

元素的金属性通常指元素的原子失去价电子的能力。元素的原子越易失去电子,该元素的金属性就越强,它的单质越容易置换出水或酸中的氢,它的最高价氧化物的水化物的碱性也就越强。元素的原子半径越大,价电子数越少,越容易失去电子。在各种稳定的同位素中,铯元素的金属性最强,氢氧化铯的碱性也最强。除金属元素可以表现出金属性外,某些非金属元素也能表现出一定的金属性,如硼、硅、砷、碲等。

7. 非金属性

是指元素的原子在反应中得到电子的能力。元素的原子在反应中越容易得到电子,它的最高价氧化物的水化物(含氧酸)的酸性越强(氧元素、氟元素除外)。已知氟元素是最活泼的非金属元素,氟气与氢气在黑暗中就能发生剧烈的爆炸反应。氟化氢是最稳定的氢化物。氧元素的非金属性仅次于氟元素,除氟、氧元素外,氯元素的非金属性也很强,它的最高价氧化物(Cl_2O_7)的水化物高氯酸(HClO_4)是已知含氧酸中酸性最强的酸。

8. 挥发性

液态物质在低于沸点的温度条件下转变成气态的能力,以及一些气体溶质从溶液中逸出的能力。具有较强挥发性的物质大多是一些低沸点的液体物质,如乙醇、乙醚、丙酮、氯仿、二硫化碳等。另外氨水、浓盐酸、浓硝酸等也具有很强的挥发性。这些物质贮存时,应密闭保存并远离热源,防止受热加快挥发速度。

9. 升华

在加热的条件下,固态物质不经过液态直接变为气态的变化。常见的能升华的物质有 I_2 、干冰(固态 CO_2)、升华硫、红磷、灰砷等。

10. 稳定性

属于物质的化学性质的一种。它反映出物质在一

定条件下发生化学反应的难易程度。稳定性可分为热稳定性、光化学稳定性和氧化还原稳定性。越不活泼的物质,其化学稳定性越好。例如:一般情况下,苯的化学性质比较稳定,所以常用苯作有机反应的介质。很多反应在水溶液中进行和用水作溶剂,都是利用了水的化学稳定性。

方法清单

方法1 物理变化与化学变化的区分

1. 物理变化与化学变化的比较

| 项目比较 | 变化 | |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | 物理变化 | 化学变化 |
| 特征 | 没有新物质生成 | 有新物质生成 |
| 实质 | 构成物质的粒子间隔发生变化,物质的组成、结构没有变化,无新物质生成 | 物质的组成、结构发生变化,分子中原子重新组合,有新物质生成 |

2. 物质变化过程中的“三馏”“四色”“五解”和“十八化”

| 名称 | 变化内容 | |
|-----|--------------------------|--|
| | 物理变化 | 化学变化 |
| 三馏 | ①蒸馏 ②分馏 | 干馏 |
| 四色 | 焰色反应 | ①显色反应 ②颜色反应 ③指示剂变色反应 |
| 五解 | 潮解 | ①分解 ②电解 ③水解 ④裂解 |
| 十八化 | ①熔化 ②汽化 ③液化 ④酸化 | ①氢化 ②氧化 ③水化 ④风化 ⑤炭化 ⑥钝化 ⑦催化 ⑧皂化 ⑨歧化 ⑩卤化 ⑪硝化 ⑫酯化 ⑬裂化 ⑭油脂的硬化 |

特别提醒

- 化学变化中组成物质的元素的化合价不一定发生变化,如 O_3 与 O_2 间的相互转化。
- 化学变化中一定存在化学键的断裂和形成,但

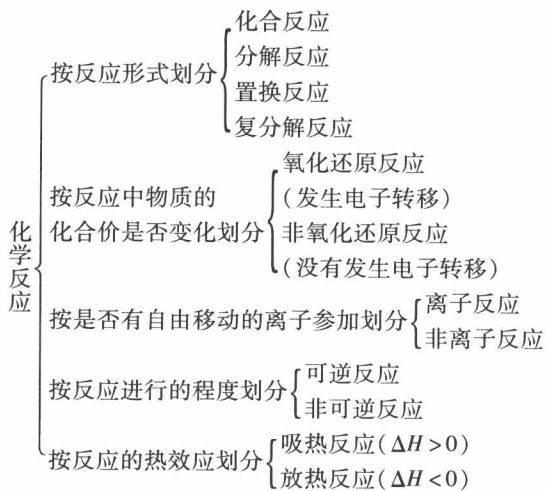
科学元典



恩斯特 1991年诺贝尔化学奖获得者——恩斯特(1933-),瑞士科学家,他发明了傅立叶变换核磁共振分光法和二维核磁共振技术而获奖。使核磁共振技术成为化学的基本和必要的工具。1966年他与美国同事合作,发现用短促的强脉冲取代核磁共振谱管用的缓慢扫描无线电波,能显著提高核磁共振技术的灵敏度。他在核磁共振光谱学领域的第二个重要贡献,是一种能高分辨率地,“二维”地研究大分子的技术。

存在化学键断裂的变化不一定是化学变化,如金属熔化、NaCl 溶于水均属于物理变化。

方法2 化学反应的分类方法



例 (2010 北京, 11, 6 分)自然界地表层原生铜的硫化物经氧化、淋滤作用后变成 CuSO_4 溶液,向地下深层渗透,遇到难溶的 ZnS 或 PbS ,慢慢转变为铜蓝 (CuS)。下列分析正确的是 ()

- A. CuS 的溶解度大于 PbS 的溶解度
- B. 原生铜的硫化物具有还原性,而铜蓝没有还原性
- C. CuSO_4 与 ZnS 反应的离子方程式是 $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS} \downarrow$
- D. 整个过程涉及的反应类型有氧化还原反应和复分解反应

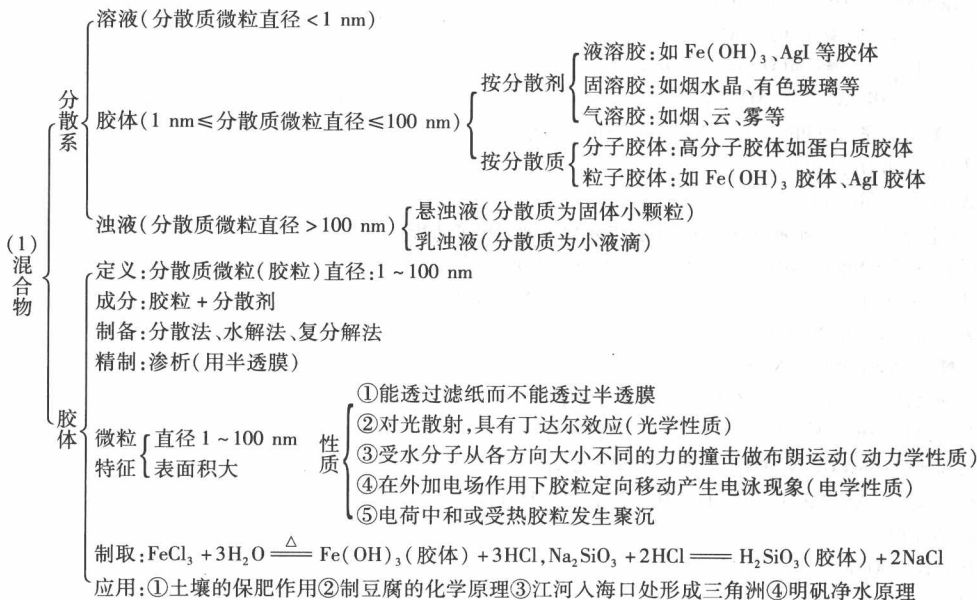
答案 D A 项, CuS 的溶解度小于 PbS 的溶解度,所以才能发生反应 $\text{PbS} + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} + \text{Pb}^{2+}$; B 项, CuS 中硫元素处于最低价态,有还原性; C 项, ZnS 不溶于水, CuSO_4 与 ZnS 反应的离子方程式为: $\text{Cu}^{2+} + \text{ZnS} = \text{CuS} + \text{Zn}^{2+}$; D 项,铜的硫化物变为 CuSO_4 的反应是氧化还原反应, CuSO_4 与 ZnS 或 PbS 的反应是复分解反应。

第2节 物质的分类

知识清单

知识1 物质的分类方法

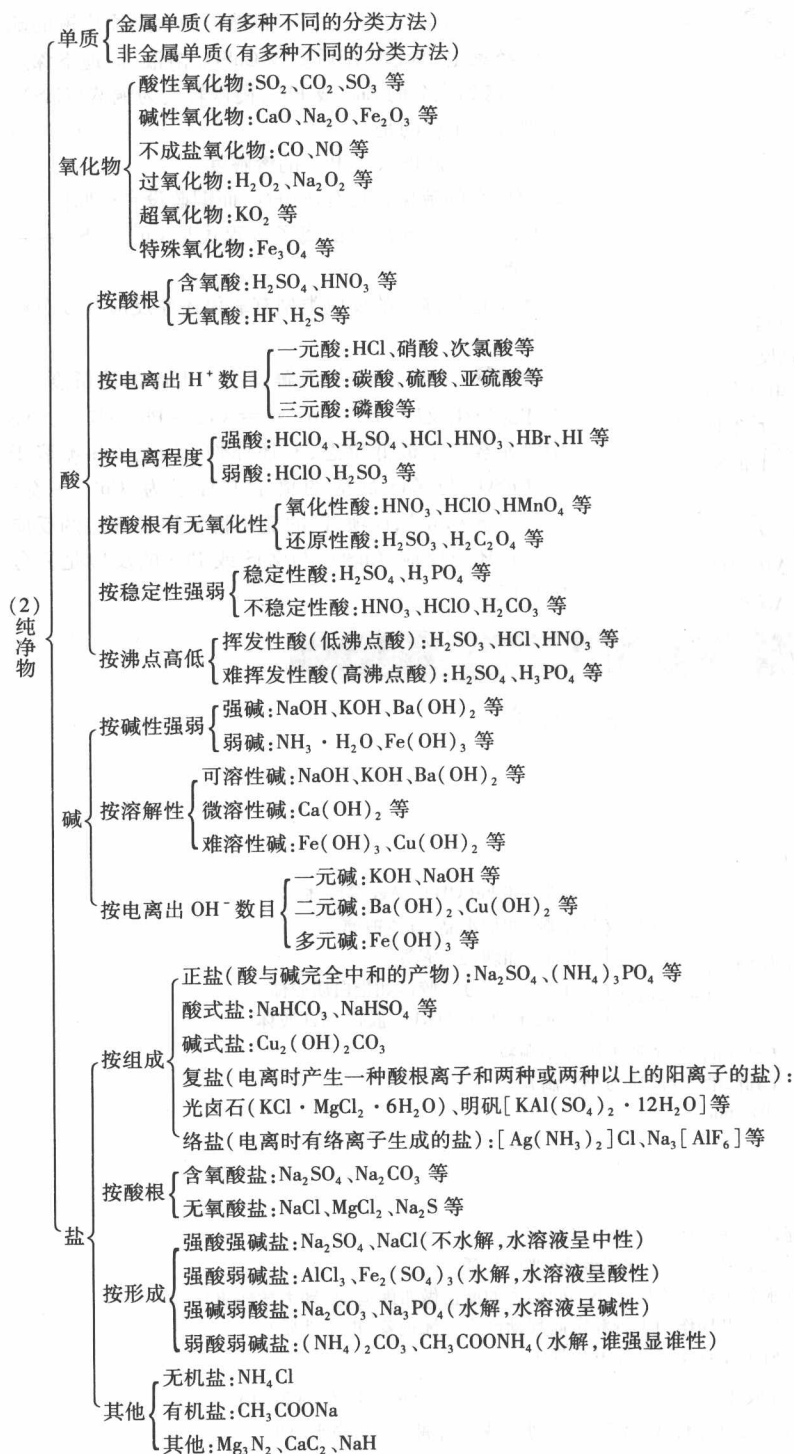
1. 按物质的组成、性质分类



科学元典

马库斯 1992 年诺贝尔化学奖获得者——马库斯 (1923 -), 加拿大裔美国科学家, 他用简单的数学方式表达了电子在分子间转移时分子体系的能量是如何受其影响的, 他的研究成果奠定了电子转移过程理论的基础, 以此获得 1992 年诺贝尔奖。他从发现这一理论到获奖隔了 20 多年。他的理论是实用的, 它可以解释腐蚀现象, 解释植物的光合作用, 还可以解释萤火虫发出的冷光, 现在假如孩子们再提出“萤火虫为什么发光”的问题, 那就更容易回答。





科学元典



史密斯 1993年诺贝尔化学奖获得者——史密斯,加拿大科学家,史密斯由于发明了重新编组DNA的“寡聚核苷酸定点突变”法,即定向基因的“定向诱变”而获得了1993年诺贝尔奖。该技术能够改变遗传物质中的遗传信息,是生物工程中最重要的技术。用这项技术可以改变有机体的基因,特别是谷物基因,改善它们的农艺特点。利用史密斯的技术可以改变洗涤剂中酶的氨基酸残基(橘红色),提高酶的稳定性。

2. 按化学键分类

| | | |
|------|-------|---|
| 按化学键 | 离子化合物 | 强碱: 氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡等 大多数盐: 氯化钠、硫酸钡、硝酸银等 活泼金属的氧化物: 氧化钠、氧化铝等 |
| | 共价化合物 | 酸: 硫酸、硝酸、次氯酸等 酸酐: 二氧化硫、二氧化碳等 非金属氢化物: 氨气、氯化氢等 |

3. 按是否电离分类

| | | |
|-------|------|--|
| 按是否电离 | 电解质 | 强电解质: 强酸、强碱、大多数盐、活泼金属的氧化物 弱电解质: 弱酸、弱碱、水 |
| | 非电解质 | 多数有机化合物、非金属氧化物、氨气 |

知识 2 有关物质类别间的比较和联系

1. 纯净物和混合物

| 项目 | 纯净物 | 混合物 |
|----|---|--------------------------------------|
| 概念 | 由同一种物质组成 | 由两种或两种以上的物质混合而成,彼此间不发生化学反应 |
| 区别 | ①对于由分子构成的物质而言,由一种分子构成; ②有固定的熔沸点 | ①对于由分子构成的物质而言,由不同种分子构成; ②没有固定的熔沸点 |
| 联系 | 纯净物 $\xrightarrow[\text{分离}]{\text{两种或两种以上简单混合}}$ 混合物 | |

2. 单质和化合物

| 项目 | 单质 | 化合物 |
|-----|---|--------------|
| 概念 | 由同种元素组成的纯净物 | 由不同种元素组成的纯净物 |
| 相同点 | 均为纯净物 | |
| 不同点 | 由一种元素组成 | 由不同种元素组成 |
| 联系 | 单质 $\xrightleftharpoons[\text{分解}]{\text{化合}}$ 化合物(也可以通过置换反应完成转化) | |

3. 酸、碱、盐

| 项目 | 酸 | 碱 | 盐 |
|--------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 概念 | 电离时生成的阳离子全部是 H^+ 的化合物 | 电离时生成的阴离子全部是 OH^- 的化合物 | 电离时生成金属阳离子(或 NH_4^+)和酸根阴离子的化合物 |
| 相同点 | 均为化合物,其水溶液都能导电 | | |
| 不同点 | 酸电离生成 H^+ 、酸根离子 | 碱电离生成金属离子(或 NH_4^+)、 OH^- | 盐电离生成金属离子(或 NH_4^+)、酸根离子 |
| 元素组成特点 | 一定含有氢元素 | 一定含有氢元素和氧元素 | 一定含有非金属元素 |
| 联系 | 酸 + 碱 \rightarrow 盐 + 水(中和反应) | | |

4. 酸性氧化物和碱性氧化物

| 项目 | 酸性氧化物 | 碱性氧化物 |
|----|--|---------------------------|
| 概念 | 凡能跟碱起反应生成盐和水的氧化物 | 凡能跟酸起反应生成盐和水的氧化物 |
| 组成 | 大多数是非金属氧化物(交叉关系) | 都是金属氧化物(从属关系) |
| 性质 | ①与水反应生成可溶性含氧酸(SiO_2 除外) ②与碱反应生成盐和水 | ①与水反应生成可溶性碱 ②与酸反应生成盐和水 |

科学元典

穆利斯 1993年诺贝尔化学奖获得者——穆利斯,美国科学家,穆利斯发明了高效复制DNA片段的“聚合酶链式反应”方法,于1993年获奖。利用该技术可从极其微量的样品中大量生产DNA分子,使基因工程又获得了一个新的工具。穆利斯发明“聚合酶链反应”的技术,用以检测人体细胞中艾滋病病毒,诊断基因缺陷,可以从犯罪的现场搜集部分血和头发进行指纹图谱的鉴定。科学家已经成功地用PCR方法对一个2000万年前被埋在琥珀中的昆虫的遗传物质进行了扩增。

