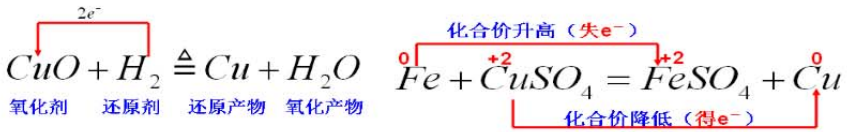
心智图:从实验学化学
化学（必修1 第一章）·人教版
2013.08.19

- 溶液配制
  - 原理：$c_{浓} \cdot V_{浓} = c_{稀} \cdot V_{稀}$　溶质不变
  - 物质的量浓度
    - 单位：$mol \cdot L^{-1}$
    - 单位体积：物质的量 / 溶质B
    - $c_B = \frac{n_B}{V}$
- 物质体积
  - 决定因素
    - 固液：粒子：大小、数目
    - 气体：粒子：数目；间距↑：P↓ 压强，T↑ 温度
  - 气体摩尔体积
    - 表示：气体体积 占用 1mol
    - 符号：V_m　$V_m = \frac{V}{n}$
    - 标况：条件：101kPa，0℃；$V_m = 22.4L \cdot mol^{-1}$
- 物质的量
  - 概念
    - 微粒数：微粒集合体 1mol；$0.012kg\ ^{12}C$
    - 表示：Na；阿伏伽德罗常数 $Na = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$；$n = \frac{N}{Na}$（n 摩尔数，N 离子数）
  - 单位：摩尔 mol
  - 摩尔质量：质量 物质 1mol 表示；M 符号；$g \cdot mol^{-1}$ 单位；$M = \frac{m}{n}$
- 化学实验安全
  - 遵守：实验室 安全规则
  - 了解：安全措施
    - 化学品：存放、使用
    - 处理：着火、烫伤、化学灼伤
    - 紧急情况 处理
  - 掌握：操作方法 正确
  - 重视熟悉 处理方法：污染物、废弃物
- 分离与提纯
  - 方法
    - 过滤蒸发：原理：溶解度 差异；水溶液；粗盐提纯
    - 萃取 原理：溶质 溶解度 差异；溶剂 不同
    - 分液 分离 液体：两种 互不相溶
    - 蒸馏 原理：液体 沸点 差异大
  - 离子检验
    - SO_4^{-2}：$BaCl_2$ HCl；$BaSO_4 \downarrow$ 白色
    - Cl^-：$AgNO_3$ HNO_3 稀；$AgCl \downarrow$ 白色
    - CO_3^{2-}：HCl；通过 澄清石灰水 变浑浊

心智图:化学物质及其变化
化学（必修1 第2章）·人教版
2013.08.19



化学物质及其变化

- 物质分类
  - 方法
    - 交叉法
      - Na_2SO_4
        - 钠盐
        - 硫酸盐
    - 树状法
      - 物质
        - 混合物
        - 纯净物
          - 单质
          - 化合物
            - 有机物
            - 无机物
              - 酸
              - 碱
              - 盐
              - 氧化物
  - 分散系及分类
    - 组成
      - 分散质
      - 分散剂
      - 容纳分散质
    - 分类
      - 溶液
        - 分散质 d<1nm
        - 性质 均一 稳定
      - 浊液
        - 分散质 d>100nm
        - 不稳定
      - 胶体
        - 分散质 1nm<d<100nm
        - 介稳体系
- 氧化还原反应
  - 概念
    - 化学反应
      - 本质 转移 电子
      - 升降 元素化合价
    - 氧化剂
      - 还原反应 发生
      - 得 电子 化合价↓ 被还原
    - 还原剂
      - 氧化反应 发生
      - 失 电子 化合价 被氧化
- 离子反应
  - 概念
    - 本质 化学反应 离子参加
  - 电解质
    - 化合物
      - 状态 熔融 or 水溶液
      - 电导
    - 水溶液
      - 强 安全电离
      - 弱 不安全电离
  - 方程式书写
    - 化学方程式 写
    - 离子式 拆
    - 离子 删 不参加反应
    - 检查 是否相等 元素 电荷

电离：

$H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{2-}$

$H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$

步骤：

$Na_2SO_4 + BaCl_2 = 2NaCl + BaSO_4\downarrow$

$2Na^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + BaSO_4\downarrow$

$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4\downarrow$

- 胶体
  - 丁达尔效应 光束 通过 胶体 光路
  - 胶体 吸附 悬浮颗粒 沉淀
  - 沉降
    - 聚沉
      - 方法
        - 大量 沉降
        - 加热 加强 布朗运动
        - 加入 胶体 相反电荷 or 电解质
      - 凝胶态
        - 实例
          - 半固态
          - 豆腐
          - 肉冻
          - 果冻
  - 渗析 无法通过 胶体 半透膜 选择透过性
  - 电泳 电场 胶体 移动 定向
  - 分类 固溶胶 液溶胶 气溶胶

心智图：金属及其化合物—钠
化学（必修1 第3章）·人教版
2013.08.20

碳酸钠和碳酸氢钠的比较

性质	Na_2CO_3	$NaHCO_3$	比较
水溶性	易	易	Na_2CO_3>$NaHCO_3$
酸碱性	碱	碱	Na_2CO_3>$NaHCO_3$
热稳定	稳定	分解	
与酸反应	能	能	$NaHCO_3$剧烈

金属及其化合物—钠

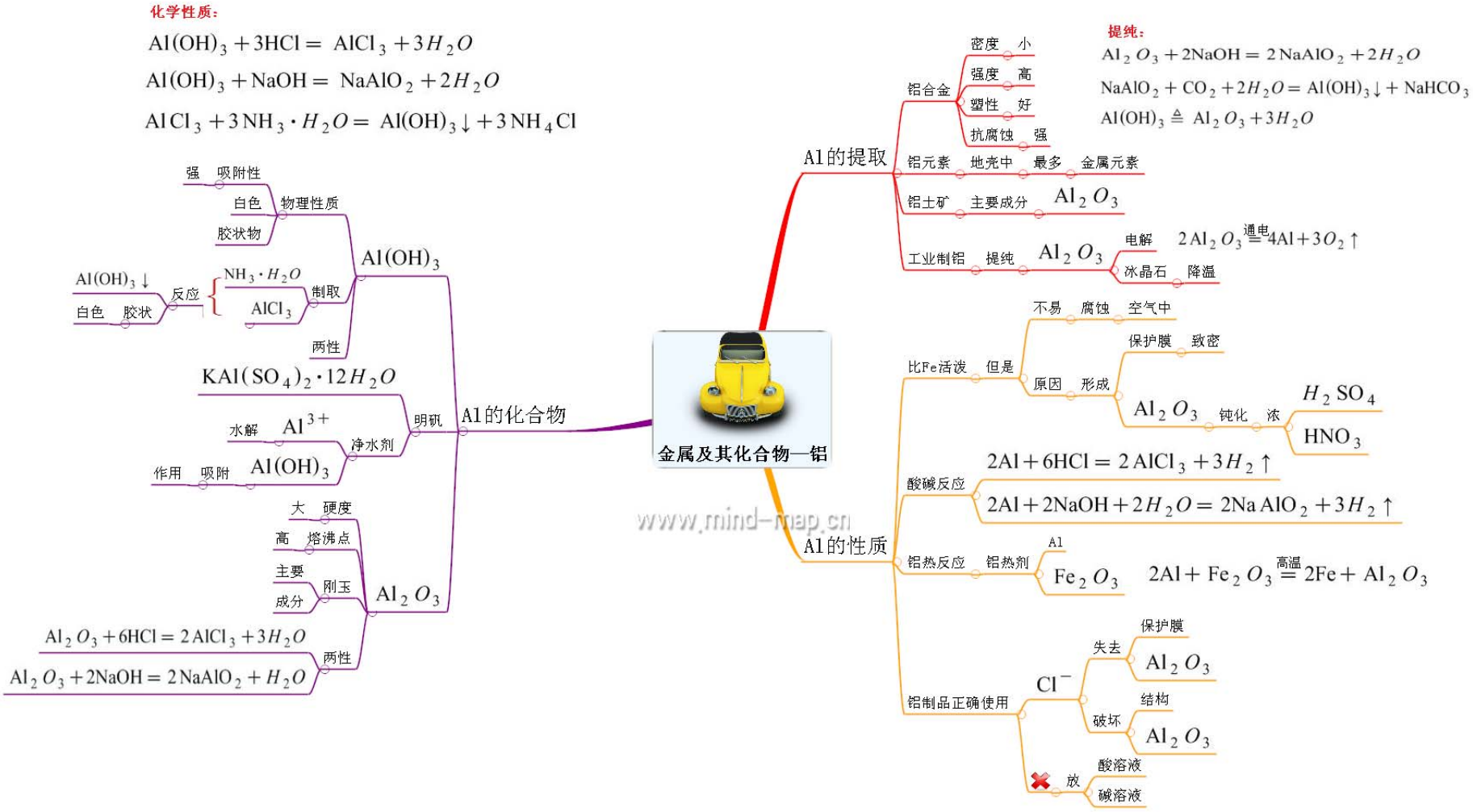
Na的性质与应用
- 物理性质
  - 质软
  - 银白色
  - ρ 0.97g·cm⁻³
  - 熔点 97.8℃
- 化学性质
  - 还原性
  - 置换反应
- 还原性：
  - $2Na+2H_2O=2NaOH+H_2\uparrow$
  - $4Na+O_2=2Na_2O$
  - $2Na+O_2 \triangleq Na_2O_2$
- 置换反应：
  - $TiCl_4+4Na=4NaCl+Ti$
- 氧化物
  - Na_2O 白色 碱性
    - $Na_2O+H_2O=2NaOH$
    - $Na_2O+HCl=NaCl+H_2O$
  - Na_2O_2 淡黄色 供氧剂
    - $2Na_2O_2+2H_2O=4NaOH+O_2\uparrow$
    - $2Na_2O_2+CO_2=2Na_2CO_3+O_2\uparrow$
- 应用
  - K·Na合金 热交换剂 液态
  - 高压钠灯 黄光 射程 远 透雾能力 强
  - 照明 广场 道路

Na_2CO_3
- 小苏打 $NaHCO_3$
  - $Na_2CO_3+HCl=2NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$
  - $NaHCO_3+HCl=NaCl+CO_2\uparrow+H_2O$
- $NaCl+NH_3+CO_2+H_2O=NaHCO_3+NH_4Cl$
  - $2NaHCO_3 \triangleq Na_2CO_3+CO_2\uparrow+H_2O$
  - 原理 侯氏制碱法
- 俗称 纯碱 苏打
- 水 易溶
- 化学反应
  - $Na_2CO_3+Ca(OH)_2=CaCO_3\downarrow+2NaOH$
  - $Na_2CO_3+CaCl_2=CaCO_3\downarrow+2NaCl$
  - $Na_2CO_3+CO_2+H_2O=2NaHCO_3$
  - $2NaHCO_3 \triangleq Na_2CO_3+CO_2\uparrow+H_2O$

焰色反应
- 物理现象
- 定义 某些 金属 or 化合物 灼烧 呈现 特殊颜色

金属焰色反应颜色
- 红色 Li
- 黄色 Na
- 绿 Cu
- 紫色 K 钴玻璃 蓝色 滤去 干扰
- 橙黄 Ca

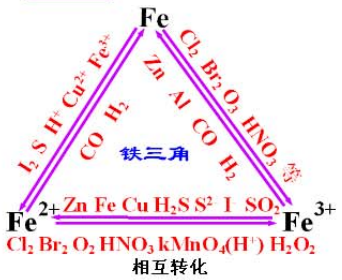
心智图:金属及其化合物—铝
化学（必修1 第3章）·人教版
2013.08.20



心智图:金属及其化合物—铁
化学（必修1 第3章）·人教版
2013.08.21

金属及其化合物—铁

- 铁
  - 物理性质
    - 导 电
    - 导 热
    - $\rho = 7.86 g\cdot cm^{-3}$
    - 熔点 1535℃
    - 银白色
  - 化学性质
    - 单质反应
      - $3Fe + 2O_2 \overset{点燃}{=} Fe_3O_4$
      - $2Fe + 3Cl_2 \overset{点燃}{=} 2FeCl_3$
    - 酸反应
      - 钝化 浓 H_2SO_4
      - 钝化 浓 HNO_3
      - $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2\uparrow$
      - $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$
    - 盐反应
      - $Fe + I_2 \triangleq FeI_2$
- 鉴别Fe^{2+}、Fe^{3+}
  - 溶液颜色 观察
    - 白色 $Fe(OH)_2\downarrow$ Fe^{2+}
    - 红褐色 $Fe(OH)_3\downarrow$ Fe^{3+}
  - 再加Cl_2 无限象 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ 血红色
    - 加KSCN
      - Fe^{2+}
      - 血红色 Fe^{3+}
    - 加NaOH
      - 浅绿色 Fe^{2+}
      - 棕黄色 Fe^{3+}
- 铁化合物
  - 氧化物
    - 晶体 黑色 氧化铁 磁性 Fe_3O_4
    - 粉末 红棕色 Fe_2O_3
    - 粉末 黑色 FeO
  - 氢氧化物
    - 红褐色 $Fe(OH)_3$ 分解
    - 易氧化 $Fe(OH)_2$ 白色
  - 相互转化
    - $2Fe(OH)_3 \triangleq Fe_2O_3 + 3H_2O$
    - $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$
- 工业制Fe
  - 炼铁 高炉
  - 原料
    - 铁矿石 Fe_2O_3
    - 碳
    - 石灰石
    - ① $C + O_2 \overset{高温}{=} CO_2$
    - ① $CO_2 + C \overset{高温}{=} 2CO$
  - 步骤
    - 生成 还原剂
    - 还原 Fe_2O_3
    - ② $Fe_2O_3 + CO \overset{高温}{=} 2Fe + 3CO_2$
    - 产生 炉渣
    - ③ $CaCO_3 \overset{高温}{=} CaO + CO_2\uparrow$
    - ③ $CaO + SiO_2 \overset{高温}{=} CaSiO_3$
  - 生铁 含C 2%-4.5%
  - 钢 含C 0.03%-2%



心智图：无机非金属材料的主角—硅
化学（必修1 第4章）·人教版
2013.08.21

无机非金属材料—硅

www.mind-map.cn

- 硅单质
  - 形态
    - 晶体
    - 不定形
  - 结构
    - 金刚石
    - 类似
  - 性质
    - 金属光泽
    - 灰黑色
    - 固体
    - 熔点
    - 1410℃
    - 硬度
    - 大
    - 脆性
    - 半导体
  - 制造
    - 晶体管
    - 芯片
    - 光电池
- 二氧化硅和硅酸
  - SiO_2
    - 地球
    - 12%
    - 形态
      - 结晶形
      - 无定形
      - 硅石
    - 石英
      - 透明
      - 水晶
      - 彩色
      - 玛瑙
      - $SiO_2+4HF=SiF_4\uparrow+2H_2O$
    - 化学性质
      - HF
      - 切割玻璃
      - $SiO_2+CaO\xrightarrow{高温}CaSiO_3$
      - 碱性氧化物
      - $SiO_2+2NaOH=Na_2SiO_3+H_2O$
      - 强碱
      - NaOH
      - 橡皮塞
    - 制造
      - 光学镜片
      - 石英坩埚
      - 光导纤维
  - H_2SiO_3
    - 制取
    - $Na_2SiO_3+2HCl=H_2SiO_3+2NaCl$
    - （胶体）
    - 胶体
      - 硅胶
        - 多孔
        - 吸附
          - 水分
          - 强
    - 用途
      - 干燥剂
      - 载体
      - 催化剂
- 硅酸盐
  - 水泥
    - 原料
      - 黏土
      - 石灰石
    - 调节
      - 速度
      - 硬化
      - 石膏
    - 设备
      - 回转窑
    - 条件
      - 高温煅烧
    - 成分
      - $2CaO\cdot SiO_2$
      - $3CaO\cdot SiO_2$
      - $3CaO\cdot Al_2O_3$
  - Na_2SiO_3
    - 水玻璃
      - 防火
      - 耐腐蚀
      - 俗称（溶液）
    - 建筑行业
      - 黏合剂
  - 陶瓷
    - 原料
      - 黏土
    - 条件
      - 高温
    - 用途
      - 日用器皿
      - 建筑饰材
      - 卫生洁具
  - 玻璃
    - 原料
      - 纯碱
      - 石灰石
      - 石英
    - 设备
      - 玻璃熔炉
    - 条件
      - 高温熔融
    - 成分
      - $Na_2O\cdot CaO\cdot 6SiO_2$
  - 其他
    - 金刚砂
      - SiC
    - 硅钢
      - 4%
      - 硅
      - 铁芯
      - 作变压器
    - 硅橡胶
      - 零件
      - 火箭
      - 导弹
      - 飞机
    - 分子筛
      - 均匀微孔
      - 用途
        - 吸附件
        - 催化剂

心智图：富集在海水中的元素—氯
化学（必修1 第4章）·人教版
2013.08.21

富集在海水中的元素—氯

卤素

性质

- Br_2：易挥发；深红棕色；水 难溶；CCl_4 易溶
- I_2：固体 黑色；易升华；变蓝 淀粉

Ag化物

- Cl^- 检验 → AgCl：白色
- AgBr：胶卷；淡黄色
- AgI：黄色；人工降雨

$$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$$ 硝酸不溶解

$$NaBr + AgNO_3 = AgBr\downarrow + NaNO_3$$

$$NaI + AgNO_3 = AgI\downarrow + NaNO_3$$

氧化性

$$F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$$

Cl_2 的制取

负极

$$2NaCl + H_2O \xrightarrow{通电} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$$

正极

- 原理
  - 工业制法：电解 食盐水
  - 实验室制法：$MnO_2 + 4HCl(浓) \triangleq MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$
- 收集方法
  - 向上 排空气法
  - 排饱和盐水法
- 尾气处理 NaOH：吸收 $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$；防止 污染

Cl_2 的性质

- 物理
  - 黄绿色
  - 刺激性 气味
  - 溶于水 1∶2 体积
- 化学反应
  - 金属：$2Na + Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2NaCl$
  - 非金属：$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2FeCl_3$ 棕褐色烟；$Cu + Cl_2 \xrightarrow{点燃} CuCl_2$ 棕黄色烟；$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{点燃} 2HCl$ 苍白色火焰
  - 水
  - 碱：漂白效果 $Cl_2 + 2NaOH = NaCl + NaClO + H_2O$；$Cl_2 + 2Ca(OH)_2 = CaCl_2 + Ca(ClO)_2 + 2H_2O$ 漂白粉
  - 有机物：$CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2ClCH_2Cl$
  - 其他：$2KI + Cl_2 = 2KCl + I_2$；$2NaBr + Cl_2 = 2NaCl + Br_2$；$2FeCl_2 + Cl_2 = 2FeCl_3$

氯水

性质

- Cl_2：黄绿色
- HCl：酸性
- HClO：消毒；漂白性

成分

- HClO：不稳定；漂白作用
- HCl
- Cl_2

$$H_2O + Cl_2 \rightleftharpoons HCl + HClO$$

$$2HClO \xrightarrow{光} O_2 + 2HCl$$ HClO久置漂白性失效

干燥

- Cl_2：漂白性 无

心智图:硫和氮的氧化物
化学（必修1 第4章）·人教版
2013.08.21

硫和氮的氧化物

www.mind-map.cn

酸雨

- 形成
  - 降酸雨：HNO_3 NO_x / H_2SO_4 SO_2
- 危害
  - 农作物
  - 森林
  - 破坏 酸化 土壤
  - 千年古迹
  - 雕塑
  - 桥梁
  - 腐蚀 加快
- 防治
  - 新能源 开发
  - 燃料 处理 脱硫
  - SO_2 回收利用
  - 环保意识 提高

二氧化氮 一氧化氮

- NO
  - 色 无
  - 味 无
  - 性质
    - 有毒
    - 微溶
  - 雷电 产生
  - 反应 与氧气
- NO_2
  - 红棕色
  - 性质
    - 刺激性
    - 有毒
  - 酸雨 形成 溶于水

① $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$

② $2NO + O_2 = 2NO_2$

$N_2 + O_2 \overset{放电}{=} 2NO$

2×①+②得：

$4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$

二氧化硫 三氧化硫

- S
  - 俗称 硫黄
  - 性质
    - 黄色晶体
    - 质脆
    - 溶性
      - 不溶水
      - 微溶 酒精
      - 易溶 CS_2
- SO_2
  - 物性
    - 无色
    - 气体
      - 刺激性
      - 有毒
    - 密度>空气
    - 易溶 水
  - 漂白性
    - 有色物 品红 褪色
    - 原理 形成 不稳定 无色物
    - 程度 暂时性 加热 复原
- SO_3
  - 物性
    - 无色 晶体
    - 易 挥发
    - 熔点 16.8℃
    - 沸点 44.8℃

$SO_2 + 2H_2S = 3S\downarrow + 2H_2O$（氧化性）

$2SO_2 + O_2 \overset{催化剂}{\rightleftharpoons} 2SO_3$（还原性）

$SO_2 + Cl_2 + 2H_2O = H_2SO_4 + 2HCl$

$SO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2SO_3$（弱酸）

$SO_2 + 2NaOH = Na_2SO_3 + H_2O$（不足）

$SO_2 + NaOH = NaHSO_3$（过量）

$SO_2 + Ca(OH)_2 + H_2O = Ca(HSO_3)_2$（过量）

$SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3\downarrow + H_2O$（不足）

$SO_2 + 2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + 2CO_2 + H_2O$

CO_2 中除去 SO_2

$CaO + SO_2 = CaSO_3$（酸性氧化物）

$SO_2 + Na_2CO_3 = Na_2SO_3 + CO_2$

$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

$SO_3 + CaO = CaSO_4$

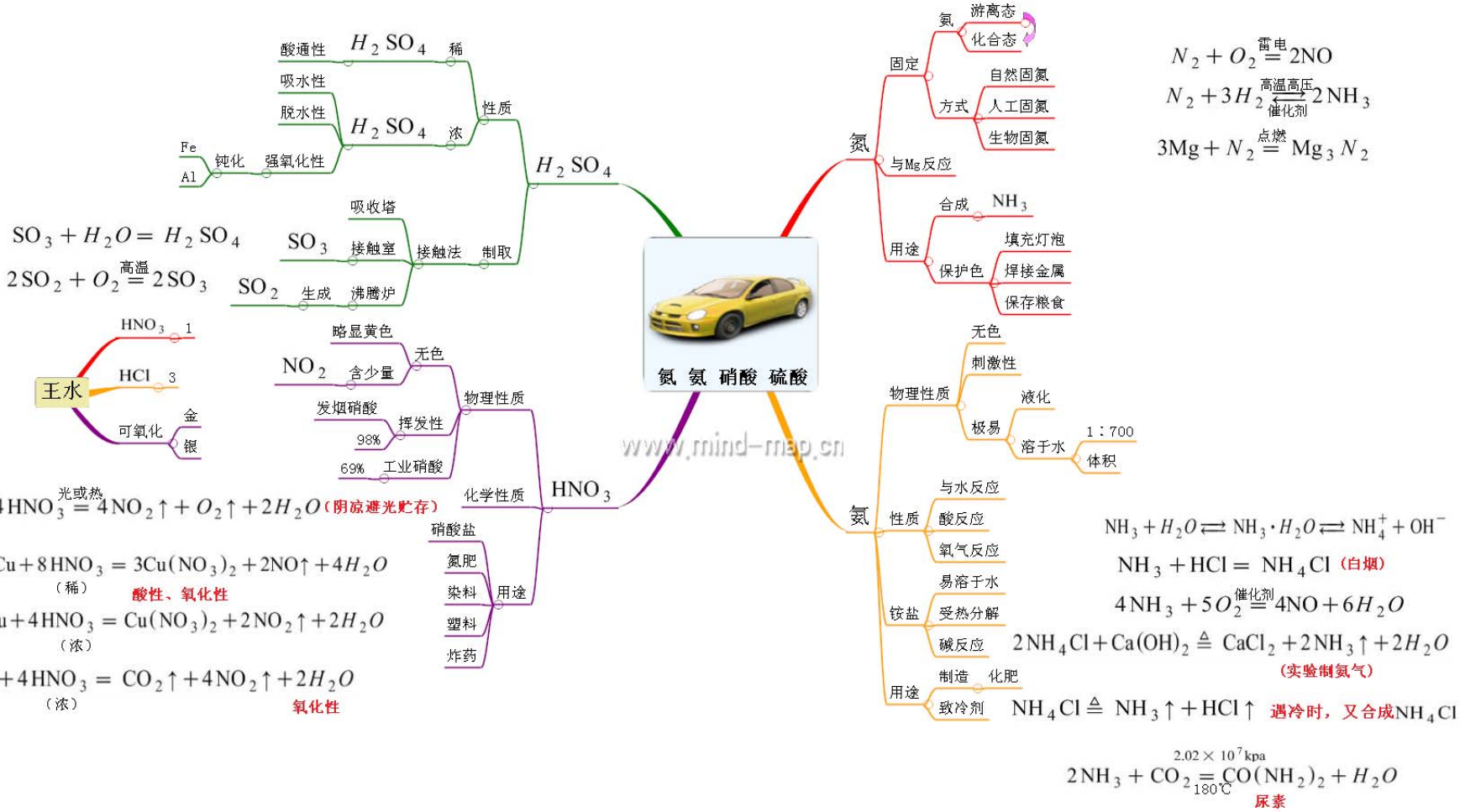
$SO_3 + Ca(OH)_2 = CaSO_4 + H_2O$

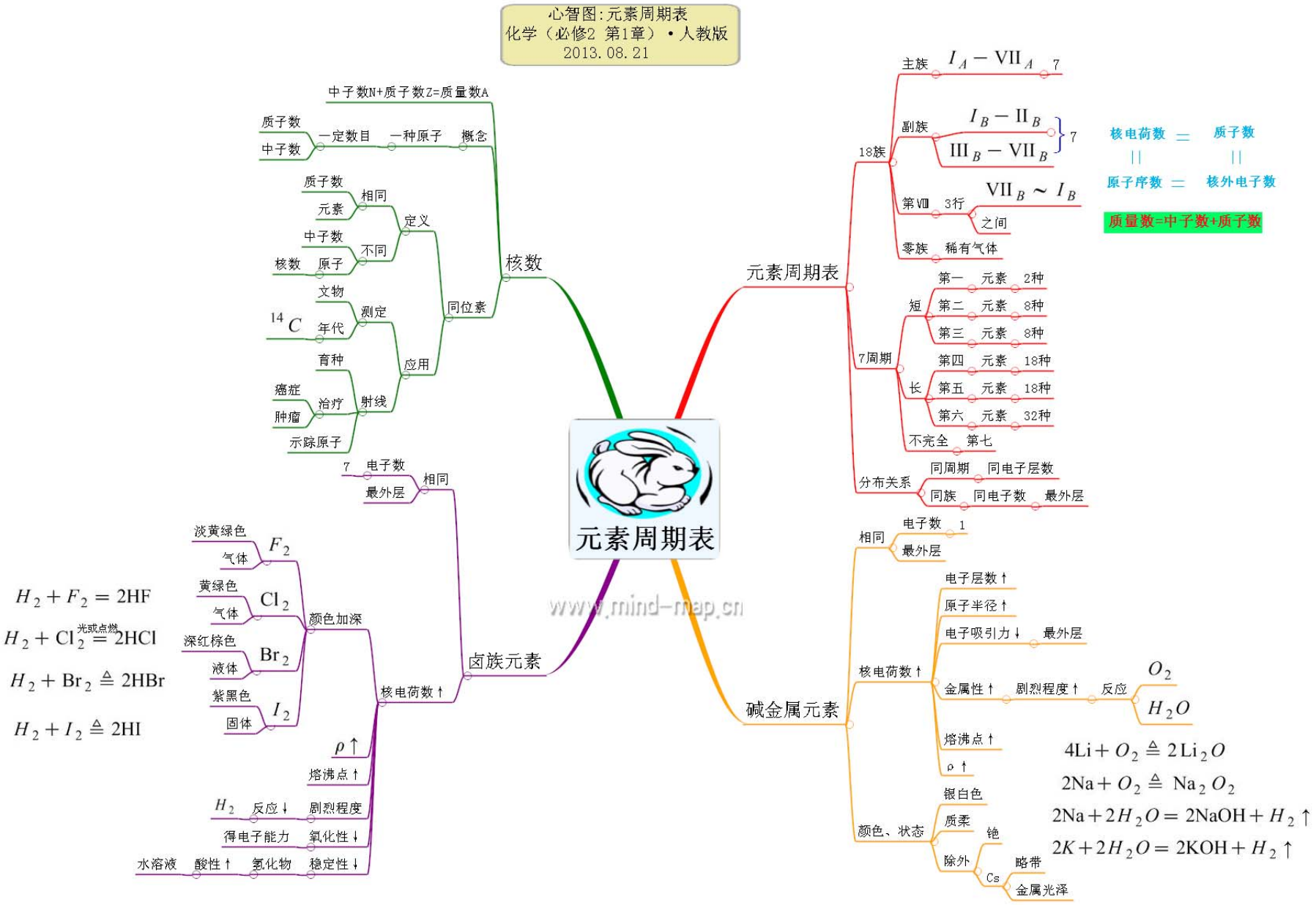
心智图:氮 氨 硝酸 硫酸
化学（必修1 第4章）·人教版
2013.08.21

$$Cu+2H_2SO_4(浓)=CuSO_4+SO_2\uparrow+2H_2O$$

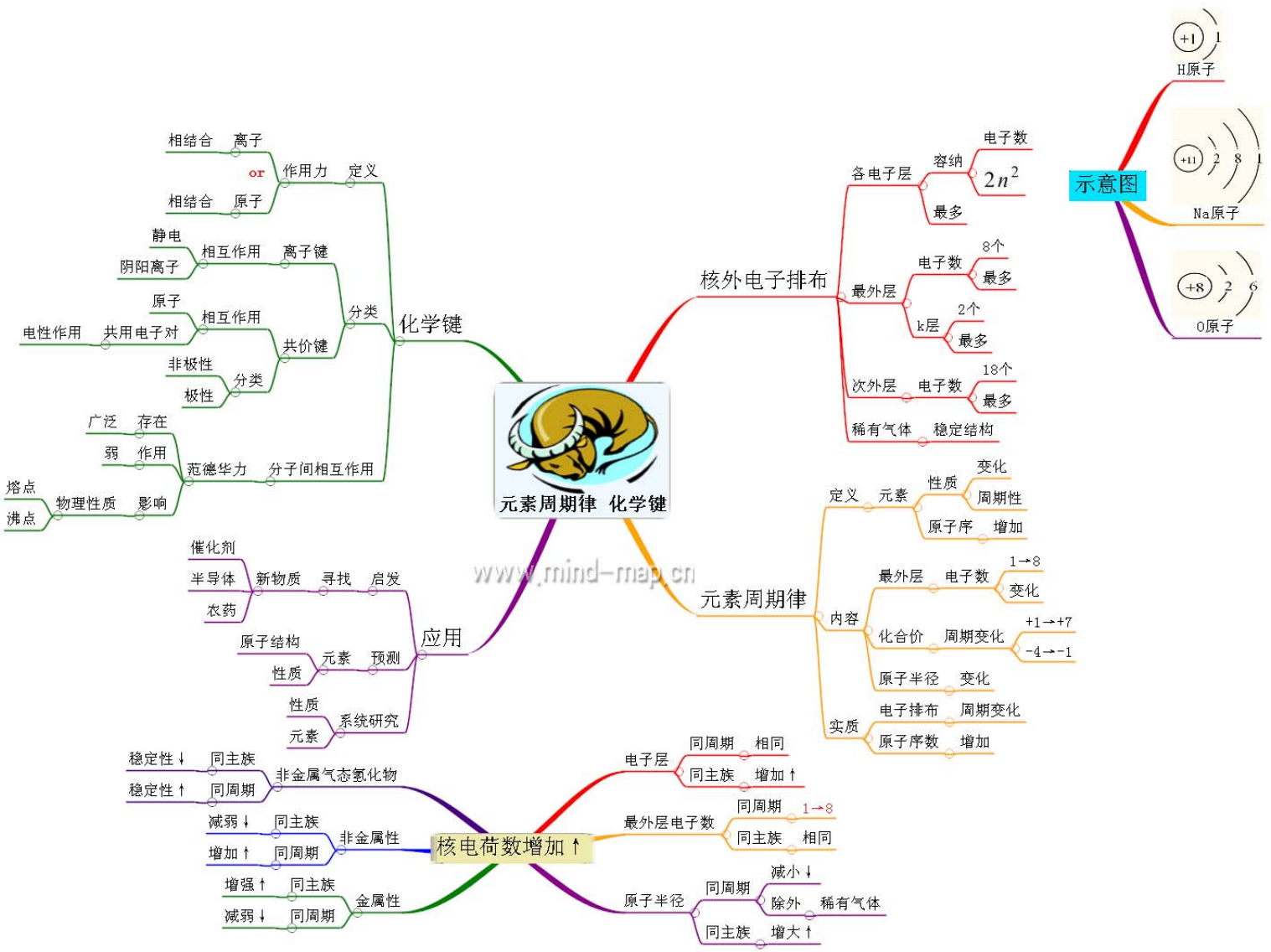
$$C+2H_2SO_4(浓)\triangleq CO_2\uparrow+2SO_2\uparrow+2H_2O$$

$$H_2S+H_2SO_4=S\downarrow+SO_2\uparrow+2H_2O$$

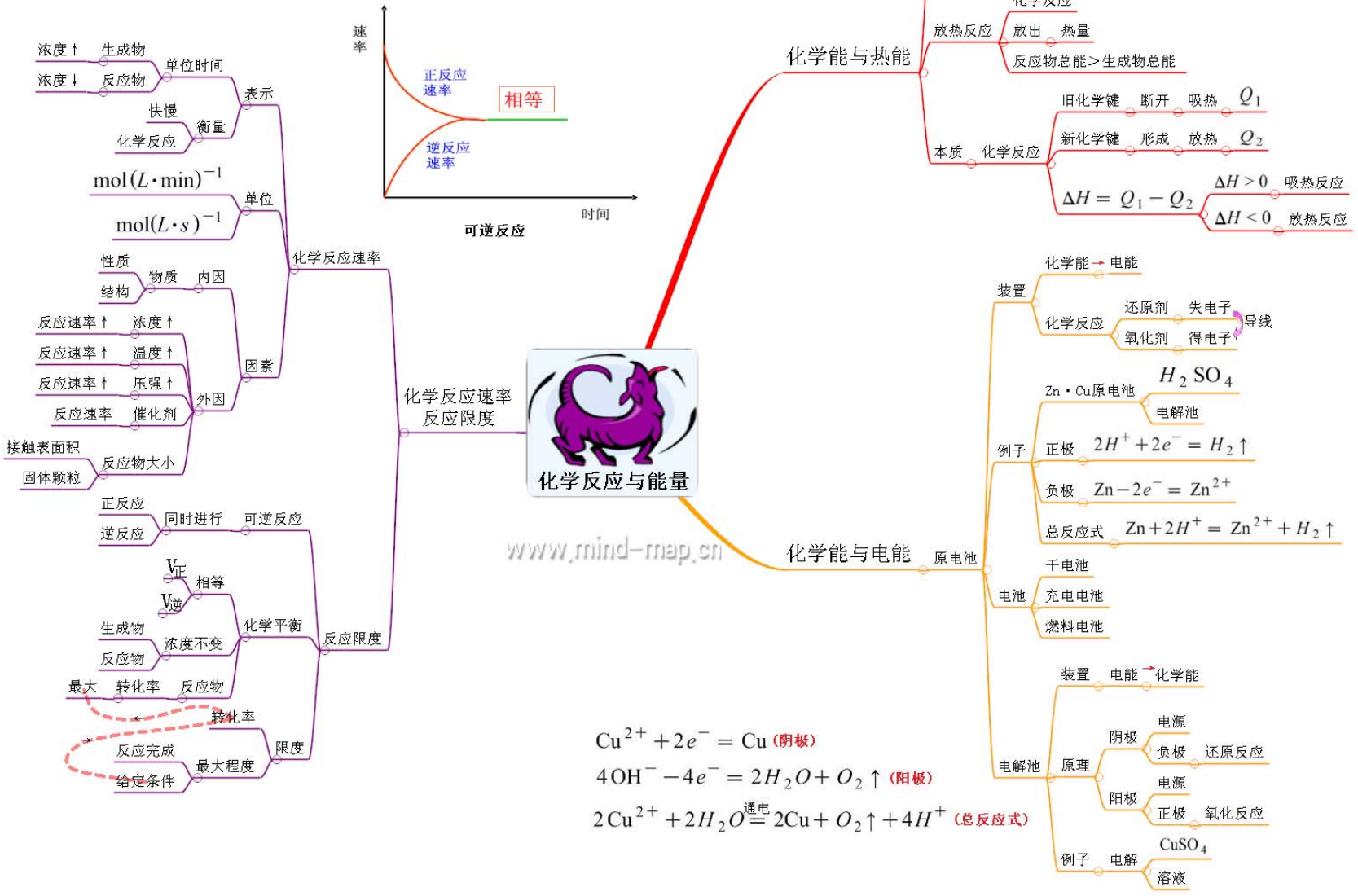



心智图:元素周期表
化学（必修2 第1章）·人教版
2013.08.21
元素周期表
www.mind-map.cn
核数
中子数N+质子数Z=质量数A
质子数
中子数
一定数目
一种原子
概念
同位素
定义
相同
质子数
元素
不同
中子数
核数
原子
应用
测定
文物
^{14}C
年代
射线
育种
癌症
肿瘤
治疗
示踪原子
元素周期表
主族
$I_A - VII_A$
7
副族
$I_B - II_B$
$III_B - VII_B$
7
第Ⅷ
3行
之间
$VII_B \sim I_B$
零族
稀有气体
18族
7周期
短
第一 元素 2种
第二 元素 8种
第三 元素 8种
长
第四 元素 18种
第五 元素 18种
第六 元素 32种
不完全
第七
分布关系
同周期
同电子层数
同族
同电子数
最外层
核电荷数 = 质子数
原子序数 = 核外电子数
质量数=中子数+质子数
卤族元素
相同
7
电子数
最外层
颜色加深
淡黄绿色
气体
F_2
黄绿色
气体
Cl_2
深红棕色
液体
Br_2
紫黑色
固体
I_2
核电荷数↑
ρ↑
熔沸点↑
H_2 反应↓ 剧烈程度
得电子能力 氧化性↓
水溶液 酸性↑ 氢化物 稳定性↓
$H_2 + F_2 = 2HF$
$H_2 + Cl_2 \overset{光或点燃}{=} 2HCl$
$H_2 + Br_2 \triangleq 2HBr$
$H_2 + I_2 \triangleq 2HI$
碱金属元素
相同
电子数 1
最外层
核电荷数↑
电子层数↑
原子半径↑
电子吸引力↓ 最外层
金属性↑ 剧烈程度↑ 反应
O_2
H_2O
熔沸点↑
ρ↑
颜色、状态
银白色
质柔
铯
除外
Cs
暗带
金属光泽
$4Li + O_2 \triangleq 2Li_2O$
$2Na + O_2 \triangleq Na_2O_2$
$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$
$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$

心智图:元素周期律 化学键
化学（必修2 第1章）·人教版
2013.08.22



心智图:化学反应与能量
化学（必修2 第2章）·人教版
2013.08.22



心智图：最简单的有机物—甲烷
化学（必修2 第3章）·人教版
2013.08.22

最简单的有机物—甲烷

www.mind-map.cn

甲烷
- 性质
  - 物理
    - 气体：无色、无味
    - 难溶于水
    - 标况 $\rho = 0.717 g/L$
  - 化学
    - 燃烧：蓝色火焰
      - 点燃前检纯
      - 爆炸原因
    - 取代反应
- CH_4 结构简式
- 共用电子对 — 结构式
- 正四面体 结构

$CH_4(g)+2O_2(g) \xrightarrow{点燃} CO_2(g)+2H_2O(l)$

油状液滴

$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{光照} HCl + CH_3Cl$（局部麻醉剂）

白雾

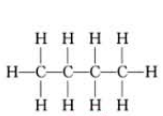
$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow{光照} HCl + CH_2Cl_2$（有机溶剂）

$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow{光照} HCl + CHCl_3$（氯仿，有机溶剂）

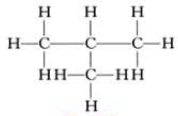
$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow{光照} HCl + CCl_4$（四氯化碳，灭火剂，有机溶剂）

以上反应在黑暗中不反应

相关概念
- 烷烃 有机物
  - C-C 相连
  - 其他：H 结合；达到饱和
- 取代反应 有机物：原子 or 原子团 被取代 其他：原子 or 原子团
- 同分异构体 化合物 同分异构现象
  - 相同：分子式
  - 不同：结构
- 同系物
  - 结构相似
  - 组成分子相差 CH_2 n个
  - 相同：元素
  - 通式：一样
  - 同类：物质



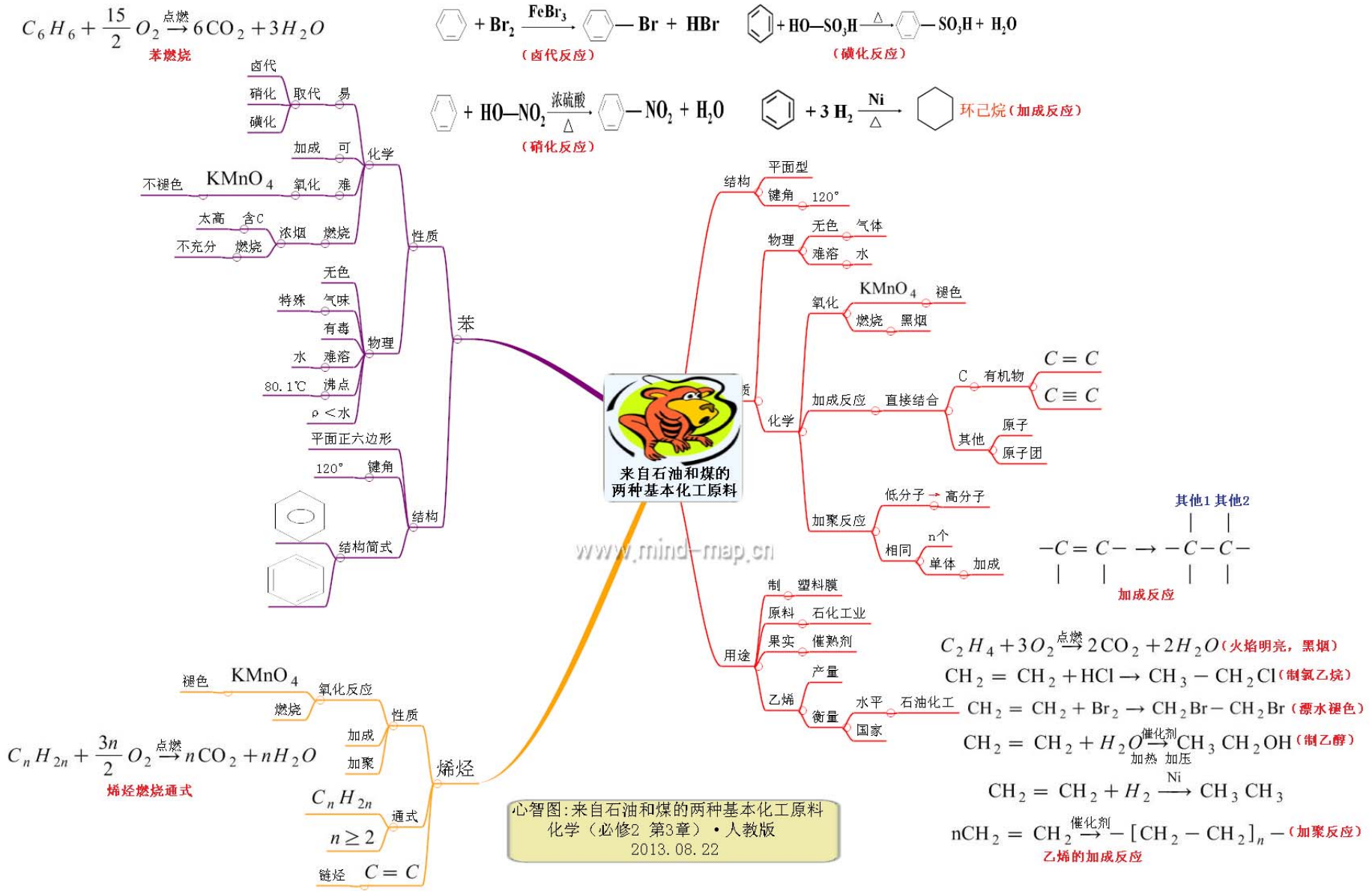
正丁烷



异丁烷

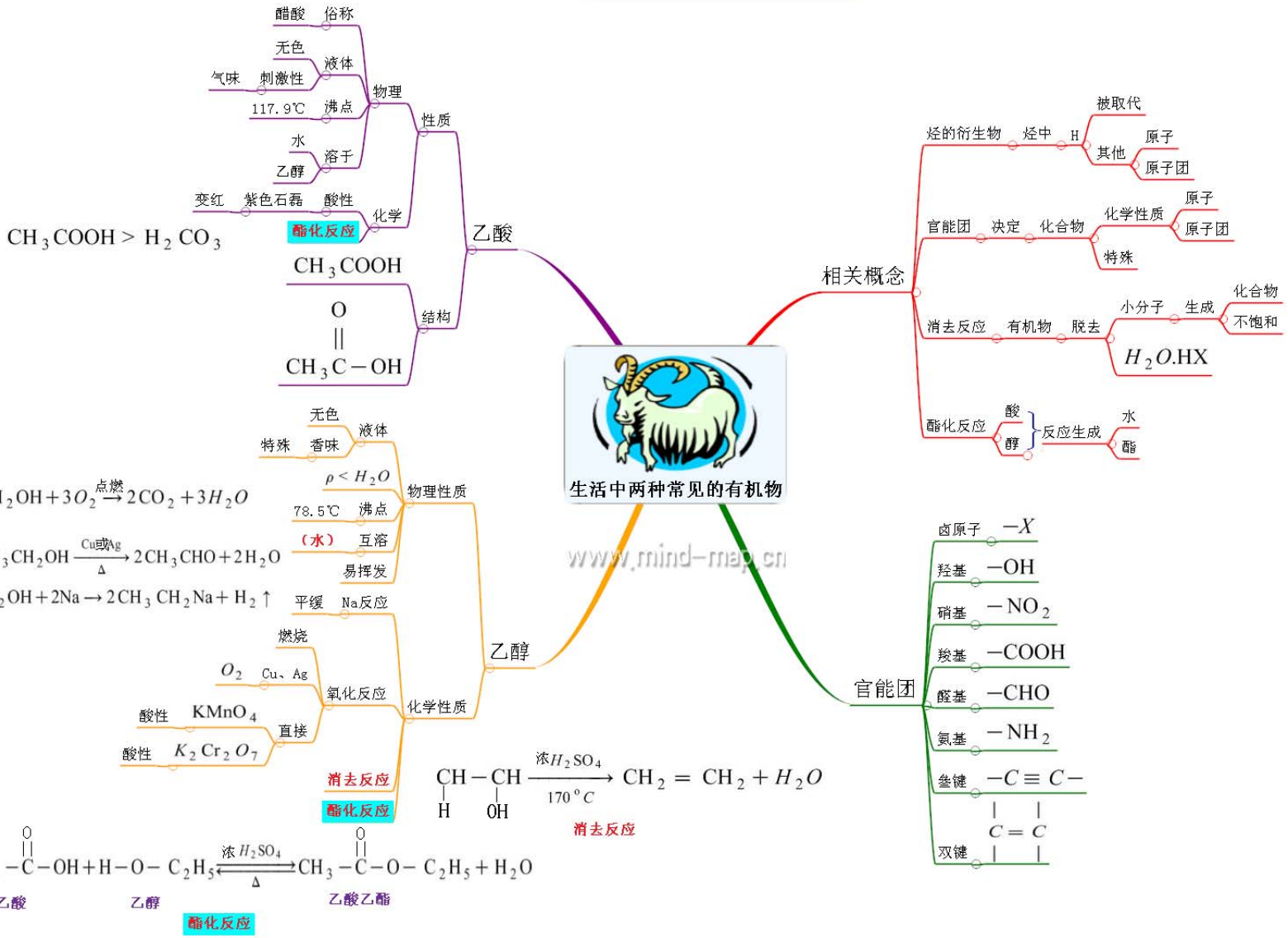
（丁烷两种同分异构体）

烷烃
- 通式 C_nH_{2n+2} $n \geq 1$
- 通性
  - 相对分子量↑：熔沸点↑；密度↑；气→液→固↑
  - 燃烧 $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \xrightarrow{点燃} nCO_2 + (n+1)H_2O$
  - 取代反应 $C_nH_{2n+2} + Cl_2 \xrightarrow{光照} C_nH_{2n+1}Cl + HCl$（黑暗中不反应）
  - 裂化反应 长链→短链 $C_{16}H_{34} \xrightarrow{高温} C_8H_{18} + C_8H_{16}$（高分子长链，可以裂化成短链）

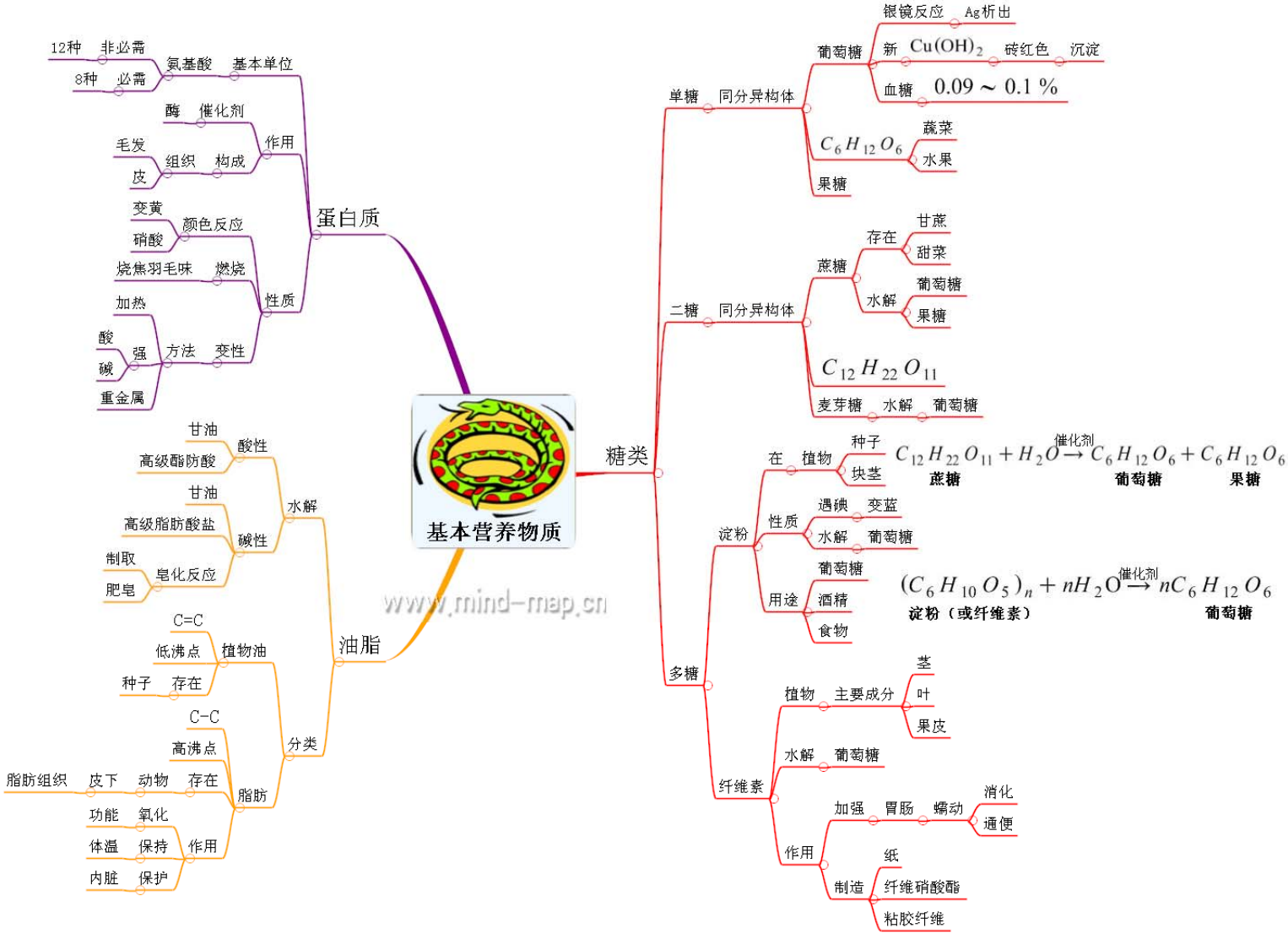

$C_6H_6+\frac{15}{2}O_2\xrightarrow{点燃}6CO_2+3H_2O$
苯燃烧
$+Br_2\xrightarrow{FeBr_3}-Br+HBr$
（卤代反应）
$+HO-SO_3H\xrightarrow{\triangle}-SO_3H+H_2O$
（磺化反应）
$+HO-NO_2\xrightarrow[\triangle]{浓硫酸}-NO_2+H_2O$
（硝化反应）
$+3H_2\xrightarrow[\triangle]{Ni}$ 环己烷（加成反应）
来自石油和煤的两种基本化工原料
www.mind-map.cn
苯
性质
化学
卤代
硝化
磺化
取代
易
加成
可
氧化
难
$KMnO_4$
不褪色
太高
含C
浓烟
燃烧
不充分
燃烧
物理
无色
特殊
气味
有毒
水
难溶
80.1℃
沸点
ρ＜水
结构
平面正六边形
120°
键角
结构简式
烯烃
性质
褪色
$KMnO_4$
氧化反应
燃烧
加成
加聚
C_nH_{2n}
通式
$n\geq 2$
链烃
$C=C$
$C_nH_{2n}+\frac{3n}{2}O_2\xrightarrow{点燃}nCO_2+nH_2O$
烯烃燃烧通式
结构
平面型
键角
120°
物理
无色
气体
难溶
水
化学
氧化
$KMnO_4$
褪色
燃烧
黑烟
加成反应
直接结合
C
有机物
$C=C$
$C\equiv C$
其他
原子
原子团
加聚反应
低分子
高分子
相同
n个
单体
加成
用途
制
塑料膜
原料
石化工业
果实
催熟剂
乙烯
产量
衡量
水平
国家
石油化工
其他1 其他2
$-C=C-\rightarrow-C-C-$
加成反应
$C_2H_4+3O_2\xrightarrow{点燃}2CO_2+2H_2O$（火焰明亮，黑烟）
$CH_2=CH_2+HCl\rightarrow CH_3-CH_2Cl$（制氯乙烷）
$CH_2=CH_2+Br_2\rightarrow CH_2Br-CH_2Br$（溴水褪色）
$CH_2=CH_2+H_2O\xrightarrow[加热\ 加压]{催化剂}CH_3CH_2OH$（制乙醇）
$CH_2=CH_2+H_2\xrightarrow{Ni}CH_3CH_3$
$nCH_2=CH_2\xrightarrow{催化剂}-[CH_2-CH_2]_n-$（加聚反应）
乙烯的加成反应
心智图：来自石油和煤的两种基本化工原料
化学（必修2 第3章）·人教版
2013.08.22

心智图:生活中两种常见的有机物
化学（必修2 第3章）·人教版
2013.08.23

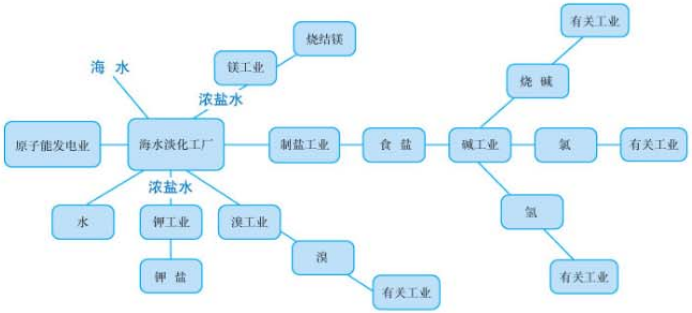
$Na_2CO_3 + 2CH_3COOH = 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$

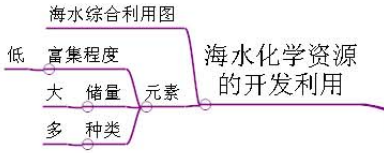


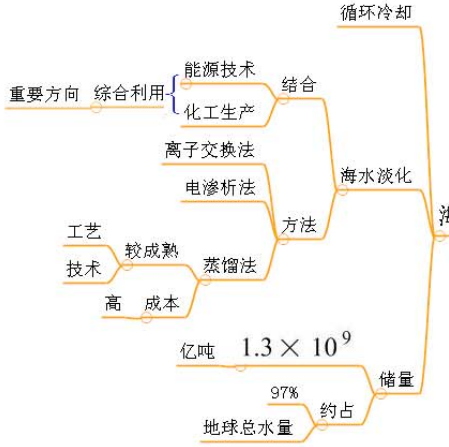
心智图:基本营养物质
化学（必修2 第3章）·人教版
2013.08.23

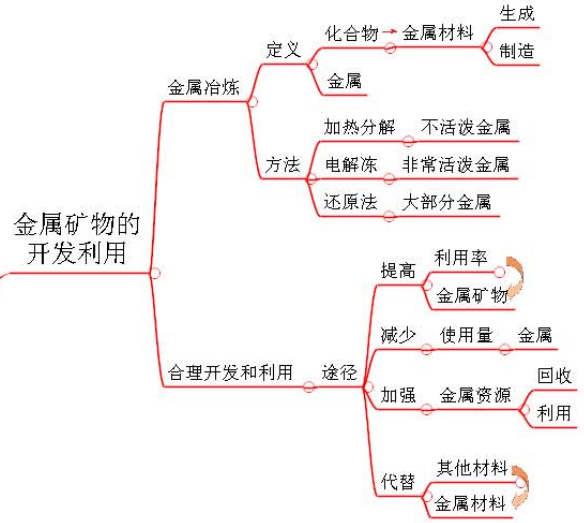


心智图：开发利用金属矿物和海水资源
化学（必修2 第4章）·人教版
2013.08.23









$2HgO\overset{加热}{=}2Hg+O_2\uparrow$　　$2AgO\overset{加热}{=}4Ag+O_2\uparrow$

$Fe_2O_3+3CO\overset{高温}{=}2Fe+3CO_2$（高炉炼铁）

$Fe_2O_3+2Al\overset{高温}{=}2Fe+Al_2O_3$（铝热法炼铁）

$Cu_2S+O_2\overset{高温}{=}2Cu+SO_2$（火法炼铜）

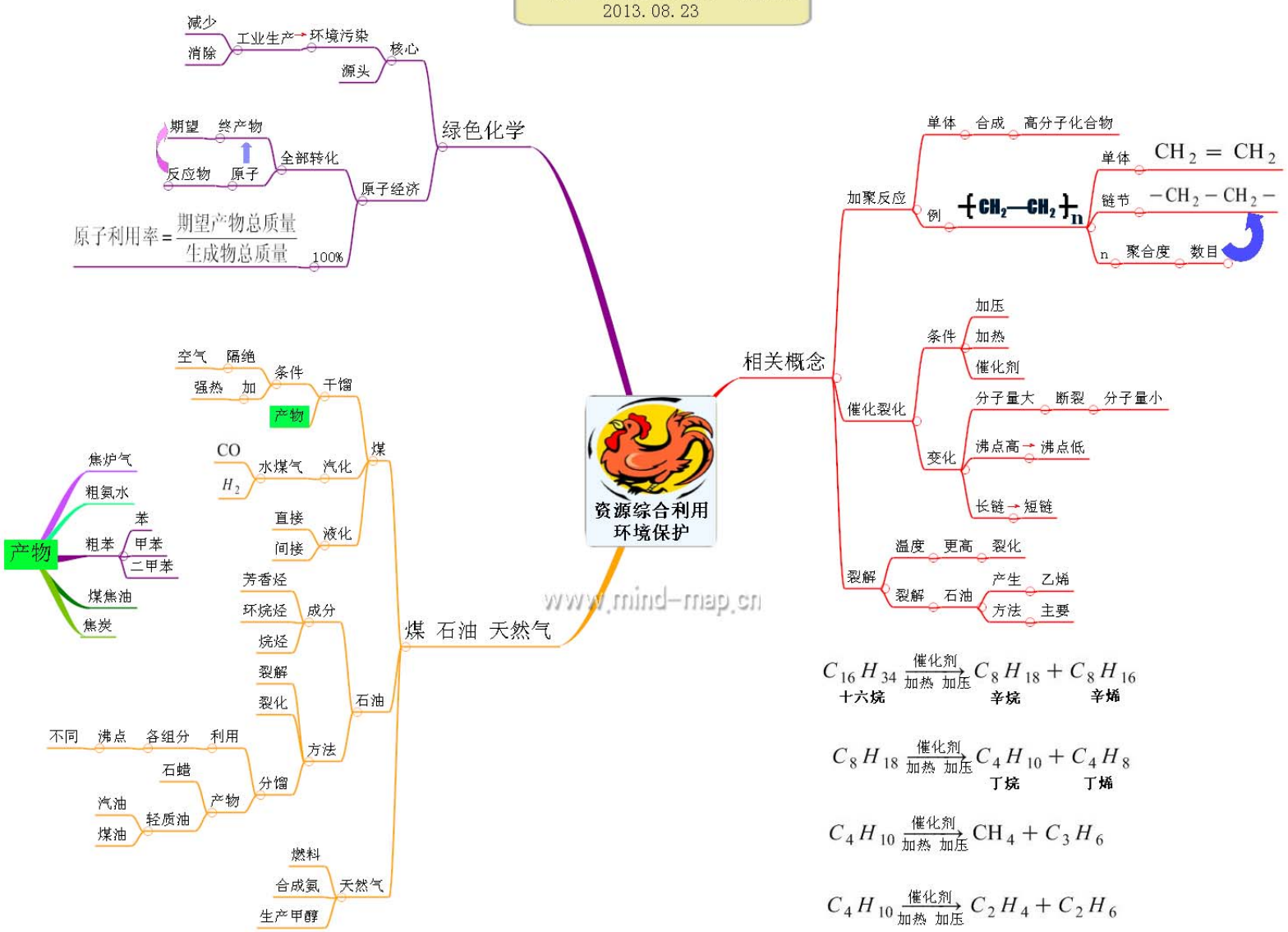
$Fe+CuSO_4=FeSO_4+Cu$（湿法炼铜）

$MgO+C\overset{高温}{=}Mg(g)+CO(g)$

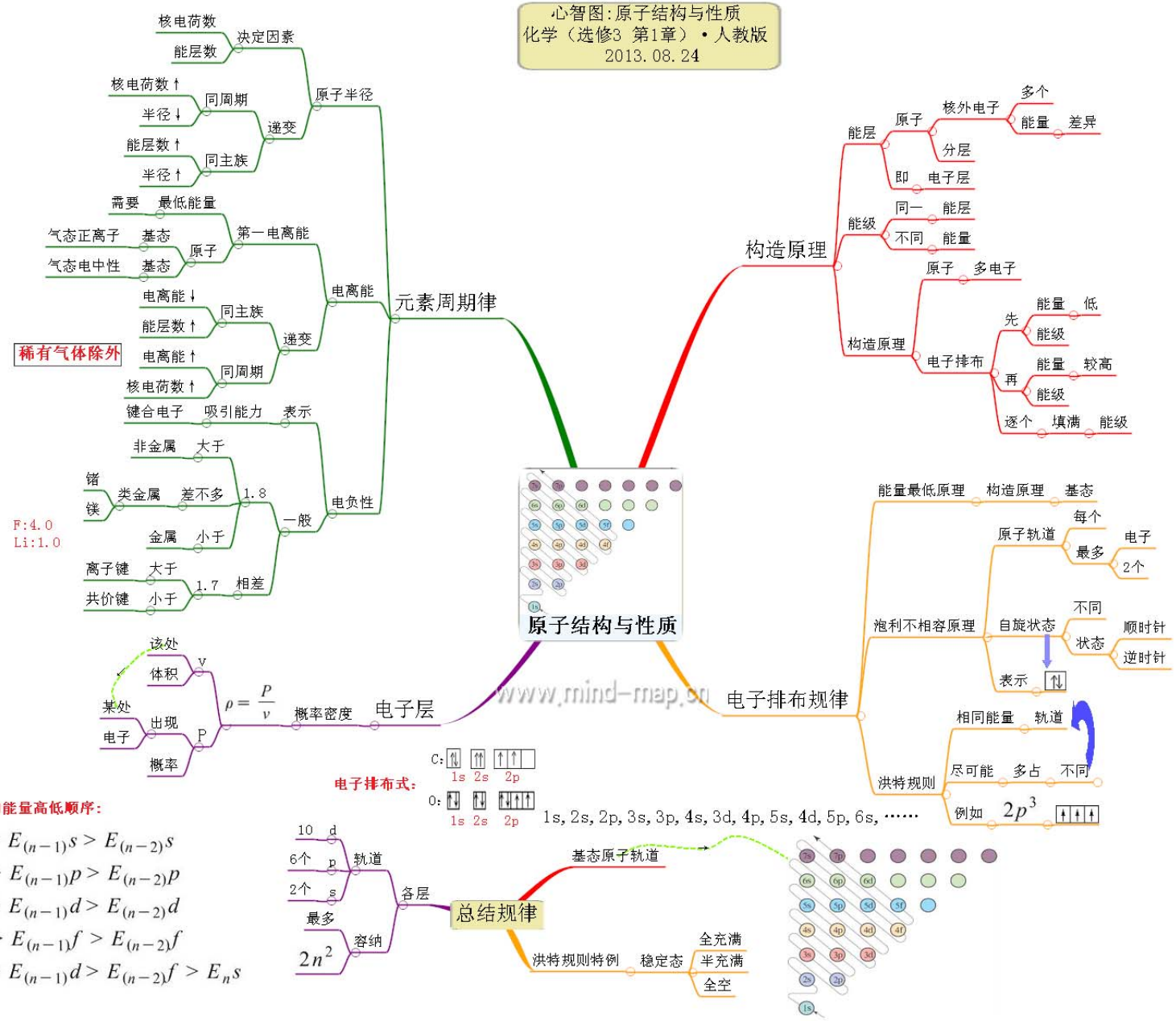
$MgCl\overset{电解}{=}Mg+Cl_2\uparrow$（熔融）　　$2Al_2O_3\overset{电解}{=}\underset{冰晶石}{}4Al+3O_2\uparrow$（熔融）

$2NaCl\overset{电解}{=}2Na+Cl_2\uparrow$（熔融）

心智图:资源综合利用 环境保护
化学（必修2 第4章）·人教版
2013.08.23



心智图:原子结构与性质
化学（选修3 第1章）·人教版
2013.08.24



心智图:共价键 分子的立体构型
化学（选修3 第2章）·人教版
2013.08.24

共价键 分子的立体构型

www.mind-map.cn

杂化轨道理论

- 概念
  - 杂化轨道
  - 过程：轨道杂化
  - 轨道 → 新轨道
  - 相近
  - 能量
- 类型
  - sp杂化：180° 夹角，$BeCl_2$
  - sp^2：120° 夹角，BF_3
  - sp^3：109.5° 夹角，CH_4、CCl_4 如

共价键

- 概念
  - 相互作用：原子间 通过 电子对 共用
  - 特征：饱和性、方向性
- 类型
  - σ键：轴对称；两电子重叠 头碰头
  - π键：镜像对称；电子重叠 肩并肩
- 一般规律
  - 共价单键：σ键
  - 共价双键：一个 σ键 较牢固；一个 π键 易断裂
  - 共价叁键：一个 σ键；两个 π键

价层电子对互斥理论

$$SO_2\begin{cases}a=6\\b=2\\x=2\end{cases}\quad 孤电子对=\frac{1}{2}(6-2\times 2)=1$$

- 推测 → 主体构型 得到
- 孤电子对 去掉 VSEPR模型
- 孤电子对+成价电子对 价层电子对
- 中心原子孤电子对 $=\frac{1}{2}(a-xb)$
  - a：中心原子 价电子数；结合 原子数 x
  - b：接受 中心原子 最多 电子数

a

- 阳离子：价电子—电荷数；$NH_4^+: a=5-1=4$
- 阴离子：价电子+|电荷数|；$CO_3^{2-}: 4+2=6$

键参数

- 键能↑
  - 最低能量：气态基态 原子 1mol 化学键
  - 释放 能量
  - 稳定性↑ 化学键
- 键长↓
  - 距离 原子间 成键
  - 键能↑
  - 稳定性↑ 化学键
- 键角
  - 夹角 共价键
  - 例如：CO_2 直线 180°；H_2O V形 105°
  - 立体结构 重要参数

等电子原理

- 相同：原子总数；价电子总数
- 相似
  - 化学键 特征
  - 相近：分子解离能；溶解度；熔沸点

心智图:分子结构与性质
化学（选修3 第2章）·人教版
2013.08.24

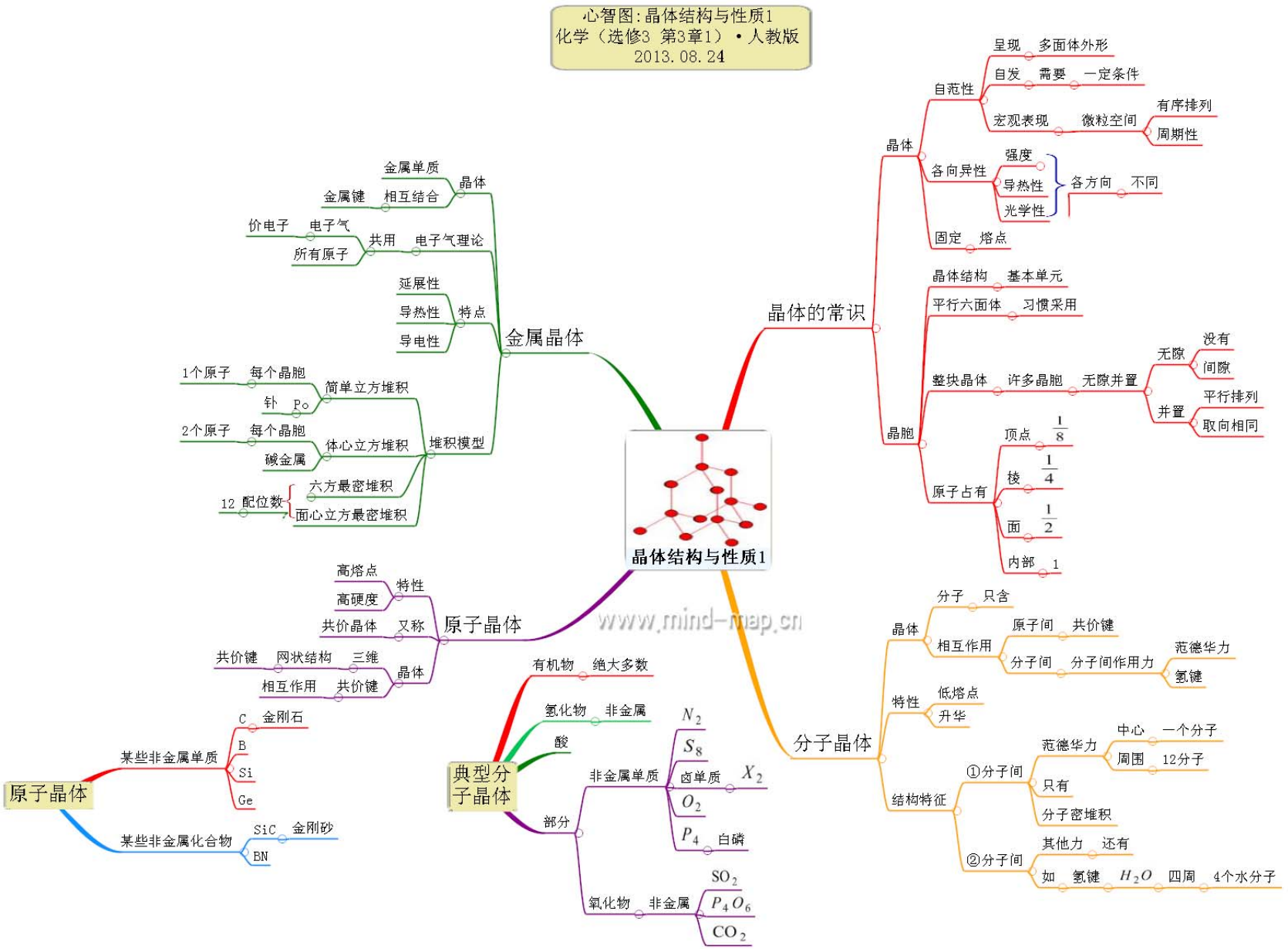
$Cu(OH)_2 + 4NH_3 = [Cu(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^-$
蓝色沉淀　　深蓝色沉淀

$Fe^{3+} + 6SCN^- = [Fe(SCN)_6]^{3-}$
黄色溶液　　血红色溶液

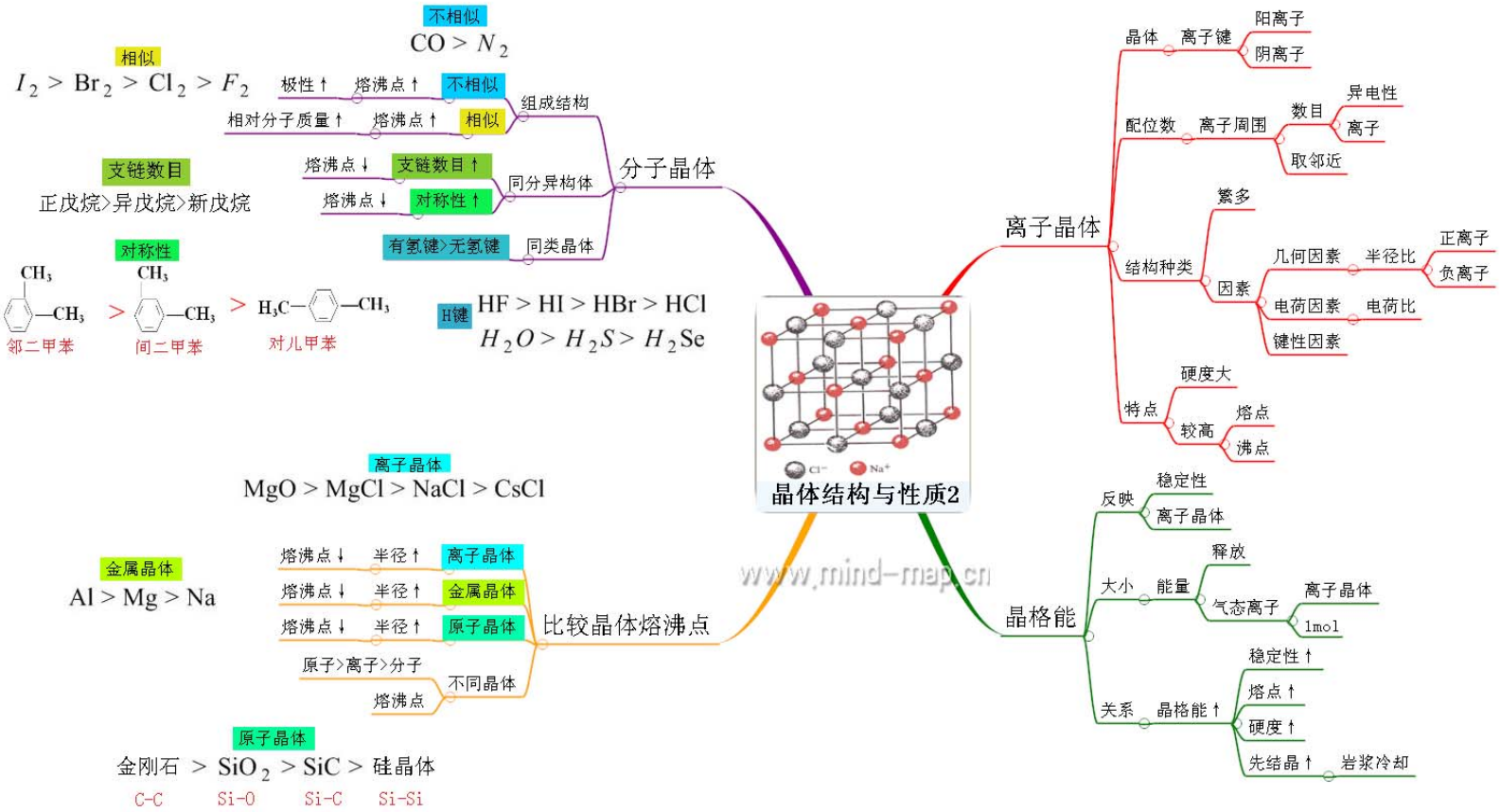
分子结构与性质

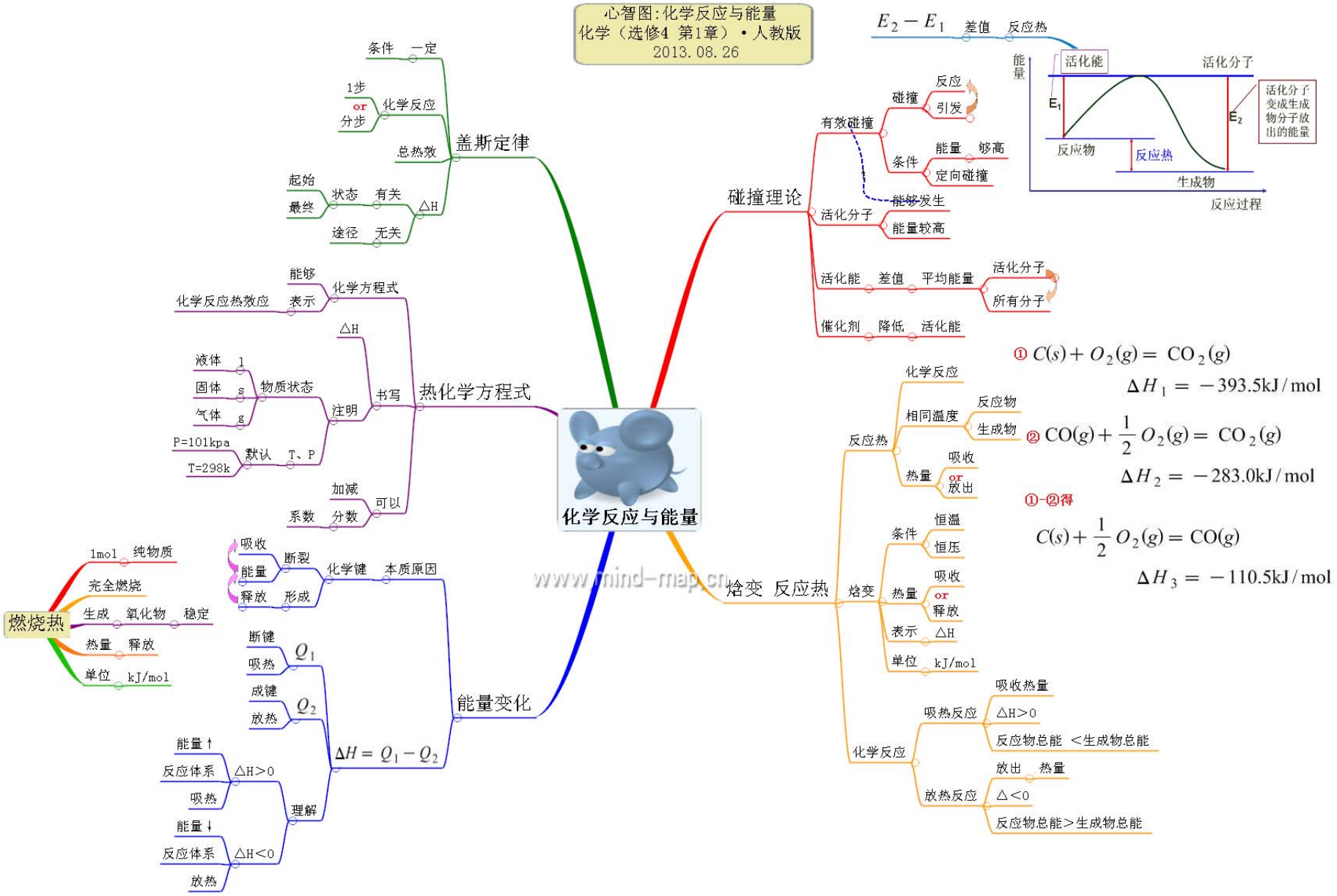
- 手性分子
  - 手性异构体
    - 一对分子
      - 组成 完全相同
      - 原子排列
      - 互为镜像
      - 三维空间 不能重叠
    - 手性合成
      - 得到 合成
      - 手性分子
        - 一种
        - 只有
      - or
        - 一种 主要
- 无机含氧酸 酸性
  - $HClO < HClO_2 < HClO_3 < HClO_4$
  - 酸性↑
    - n↑
    - 相同R $(HO)_mRO_n$ 通式
  - 化合价↑
    - 酸性↑
    - 含氧酸 同种元素
  - $H_2SO_4 : (HO)_2SO_2$　$H_2SO_4 > H_2SO_3$
  - $H_2SO_3 : (HO)_2SO$
- 溶解性
  - 化学反应
    - 溶于水 生成物
    - 溶解性↑
  - 相似相溶
    - 结构相似
      - CH_3CH_2-OH 乙醇
      - $H-OH$ 水
    - 相似分子
      - 极性
        - 溶剂
        - 溶质
      - 非极性
        - 溶剂
        - 溶质
  - 溶解度↑ 氢键作用
- 配合物理论简介
  - 配位键
    - 电子对
      - 给予 孤电子对
      - 接受 空轨道 提供
    - 一般 过渡金属 离子 空轨道
  - 配合物
    - 配位键
    - 化合物
- 极性 非极性
  - 共价键 电子对
    - 偏向 极性键
    - 不偏向 非极性金属
  - 极性分子 不重合
    - 正电中心
    - 负电中心
  - 非极性分子 重合
    - 正电中心
    - 负电中心
- 分子间作用力
  - 范德华力 相互作用 分子间
  - 氢键
    - 相互作用
      - 氢原子 共价键 原子
        - 电负性很强
      - 原子
        - 电负性
        - 一般
          - F HF
          - O H_2O
          - N NH_3
    - 不属 化学键
  - 影响
    - 正向
    - 物性
      - 沸点
      - 熔点
      - 溶解性
  - 氢键
    - $F-H\cdots F$
    - $O-H\cdots O$
    - $N-H\cdots N$

心智图：晶体结构与性质1
化学（选修3 第3章1）·人教版
2013.08.24



心智图:晶体结构与性质2
化学（选修3 第3章2）·人教版
2013.08.24




心智图:化学反应与能量
化学（选修4 第1章）·人教版
2013.08.26
化学反应与能量
盖斯定律
条件 一定
1步 or 分步 化学反应
总热效
起始 最终 状态 有关 △H
途径 无关
热化学方程式
能够 表示 化学方程式
化学反应热效应
△H
液体 l
固体 s
气体 g
物质状态
注明
书写
P=101kpa T=298k 默认 T、P
加减 系数 分数 可以
燃烧热
1mol 纯物质
完全燃烧
生成 氧化物 稳定
热量 释放
单位 kJ/mol
能量变化
吸收 能量 释放 断裂 形成 化学键 本质原因
断键 吸热 Q_1
成键 放热 Q_2
$\Delta H = Q_1 - Q_2$
理解
能量↑ 反应体系 吸热 △H>0
能量↓ 反应体系 放热 △H<0
碰撞理论
有效碰撞
碰撞 反应 引发
条件 能量 够高 定向碰撞
能够发生
活化分子 能量较高
活化能 差值 平均能量 活化分子 所有分子
催化剂 降低 活化能
$E_2 - E_1$ 差值 反应热
能量
活化能
活化分子
E_1
E_2
活化分子变成生成物分子放出的能量
反应物
反应热
生成物
反应过程
焓变 反应热
反应热
化学反应
相同温度 反应物 生成物
热量 吸收 or 放出
焓变
条件 恒温 恒压
热量 吸收 or 释放
表示 △H
单位 kJ/mol
化学反应
吸热反应 吸收热量 △H>0 反应物总能 <生成物总能
放热反应 放出 热量 △<0 反应物总能>生成物总能
① $C(s)+O_2(g)=CO_2(g)$
$\Delta H_1 = -393.5kJ/mol$
② $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g)$
$\Delta H_2 = -283.0kJ/mol$
①-②得
$C(s)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO(g)$
$\Delta H_3 = -110.5kJ/mol$
www.mind-map.cn

心智图:化学反应速率与方向
化学（选修4 第2章1）·人教版
2013.08.26

化学反应速率与方向

△H, △S影响

- 自发反应
  - 倾向
  - 体系
    - S↑
    - H↓
- 一定
  - 自发进行
    - △H<0
    - △S>0
  - 自发进行 不能
    - △H>0
    - △S<0
- 高温自发
  - △S>0
  - △H>0
- 低温自发
  - △S<0
  - △H<0

反应方向

- 自发反应
  - T
  - P
  - 一定
  - 外界帮助 无
  - 自动进行 反应
- 熵
  - 衡量
    - 混乱度
    - 反应体系
  - 表示 S
  - 熵变
    - 变化
    - 熵
    - 反应前后
    - △S
      - 有秩↓ S↑ △S>0
      - 无秩↓ S↓ △S<0

$H\uparrow$ ， $S\uparrow$ 高温自发

$CaCO_3(s) \overset{\text{高温}}{=\!=} CaO(s) + CO_2(g)$

$H\downarrow$ ， $S\downarrow$ 低温自发

$NH_3(g) + HCl(g) = NH_4Cl(s)$

$H_2O(s) \longrightarrow H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$ $H\uparrow$ $S\uparrow$

固态 $\xrightarrow{\Delta H、\Delta S>0}$ 液态 $\xrightarrow{\Delta H、\Delta S>0}$ 气态 $H\uparrow$ $S\uparrow$ 自发进行

化学反应速率

$$aA + bB = cC + dD$$

$$V_{(A)} = \frac{\Delta C_{(A)}}{\Delta t},\ V_{(B)} = \frac{\Delta C_{(B)}}{\Delta t}$$

$$V_{(C)} = \frac{\Delta C_{(C)}}{\Delta t},\ V_{(D)} = \frac{\Delta C_{(D)}}{\Delta t}$$

$$V_{(A)} : V_{(B)} : V_{(C)} : V_{(D)} = a : b : c : d$$

- 概念
  - 单位时间
    - 反应物↓ 浓度
    - or
    - 生成物 浓度↑
  - 衡量
    - 快慢
    - 化学反应
  - 单位
    - mol/L·min
    - mol/L·s
- 影响因素
  - 内因 物质
    - 性质
    - 结构
  - 浓度↑
    - 活化分子↑ 有效碰撞↑
    - 反应速率↑
  - 温度↑ 活化分子↑ 有效碰撞↑
  - 压强
  - 反应物 大小
    - 接触面积↑
    - 固体颗粒↓
  - 催化剂→ 活化能↓

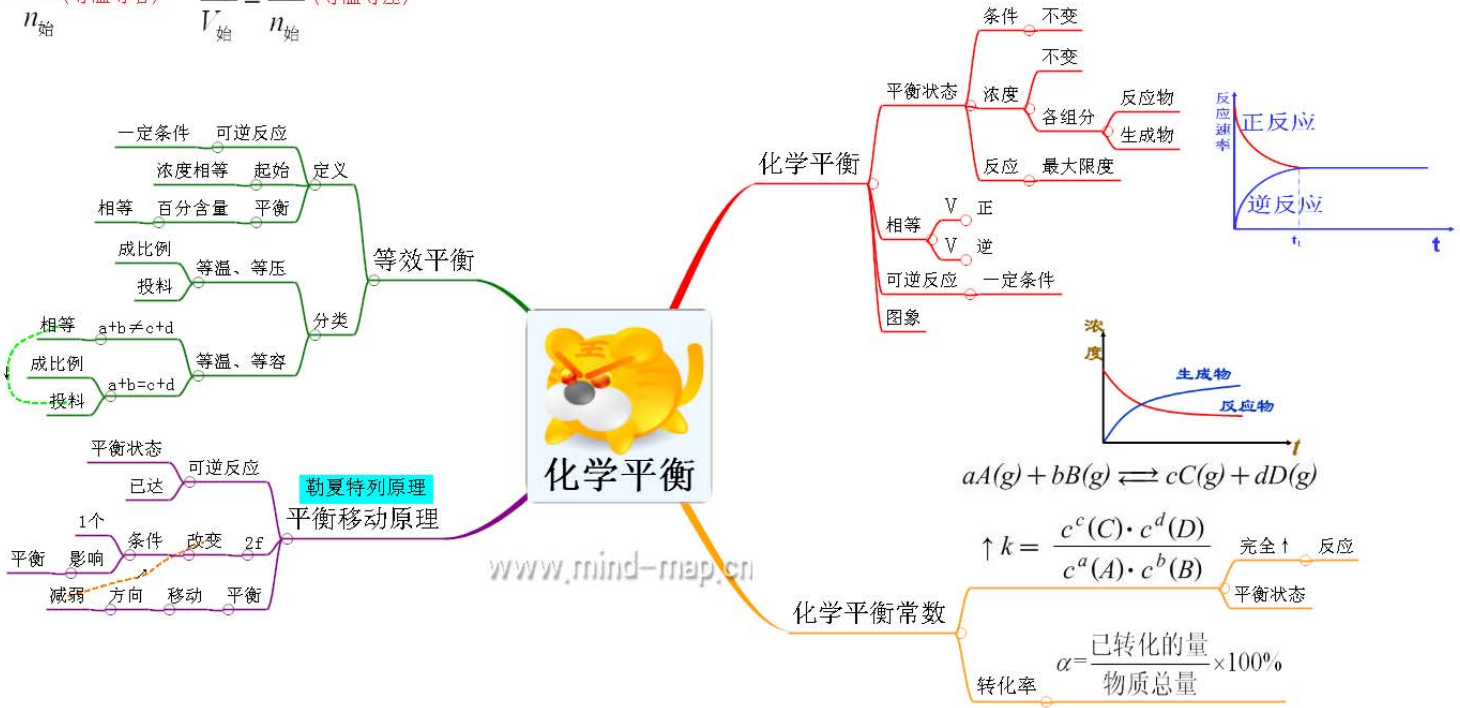
压强P

- 恒温
  - P↑→V↓→浓度↓
  - 反应速率↑
- 恒容 P↑
  - 反应物↑→浓度↑→反应速率↑
  - 非反应物 浓度 反应速率
- 恒压
  - 反应速率↓
  - 充入 非反应物
    - 浓度↓ 反应物
    - V↑

心智图:化学平衡
化学（选修4 第2章2）·人教版
2013.08.26

$$aA(g)+bB(g)\rightleftharpoons cC(g)+dD(g)$$

$$\frac{P_{平}}{P_{始}}=\frac{n_{平}}{n_{始}}\text{（等温等容）}\qquad \frac{V_{平}}{V_{始}}=\frac{n_{平}}{n_{始}}\text{（等温等压）}$$

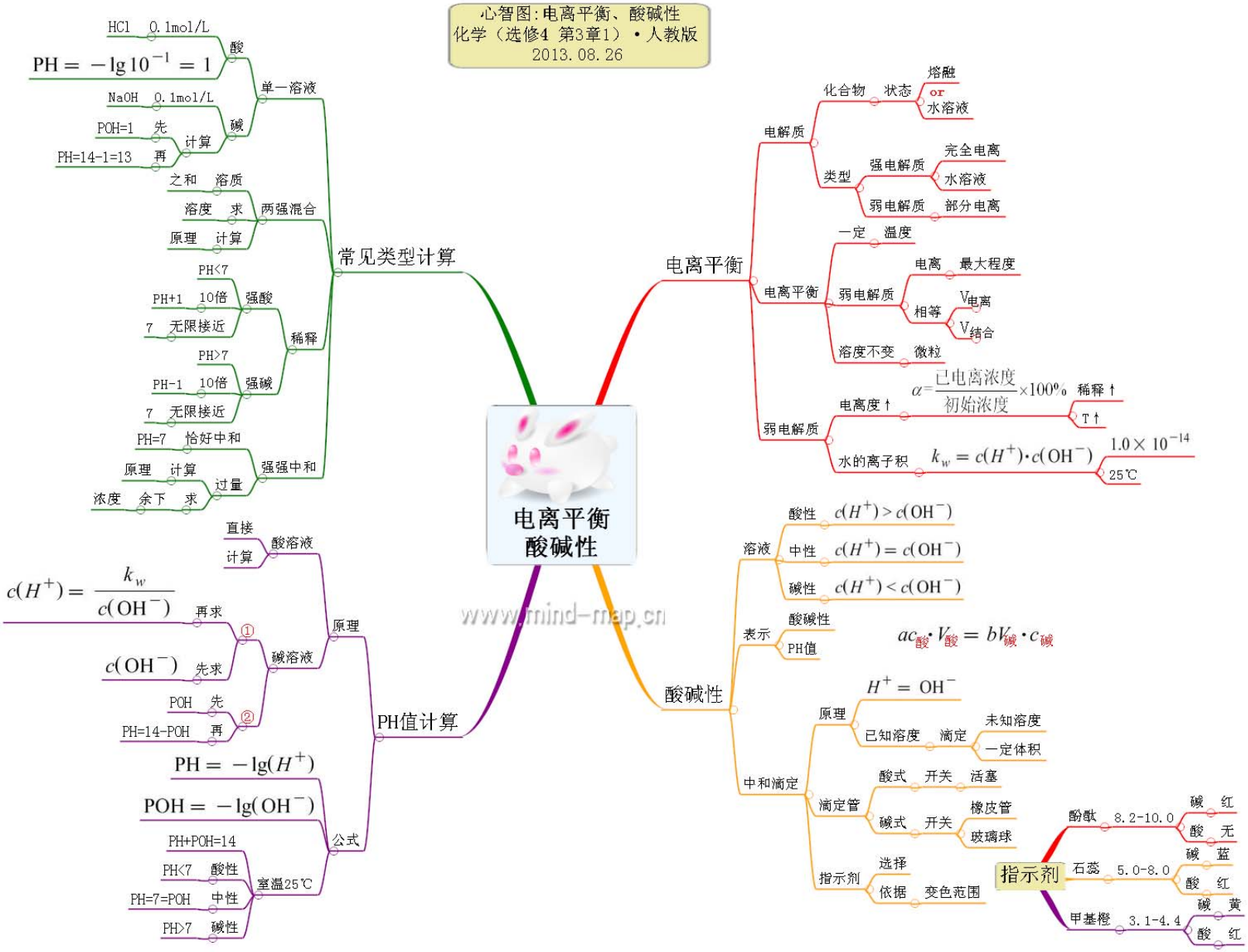


$$H_2(g)+I_2(g)\rightleftharpoons 2HI(g)$$

	H_2	I_2	HI
起始：	0.1mol/L	0.1mol/L	0
平衡：	0.02mol/L	0.02mol/L	0.16mol/L
转化：	0.08mol/L	0.08mol/L	0.16mol/L

$$k=\frac{c^2(HI)}{c(H_2)\cdot c(I_2)}=\frac{(0.16)^2}{0.02\times 0.02}=64$$

$$H_2\text{ 的转化率：}\alpha=\frac{0.08}{0.1}\times 100\%=80\%$$


心智图:电离平衡、酸碱性
化学（选修4 第3章1）·人教版
2013.08.26
电离平衡
酸碱性
www.mind-map.cn
常见类型计算
单一溶液
酸
HCl 0.1mol/L
$PH=-\lg 10^{-1}=1$
碱
NaOH 0.1mol/L
计算
POH=1 先
PH=14-1=13 再
两强混合
之和 溶质
溶度 求
原理 计算
稀释
强酸
PH<7
PH+1 10倍
7 无限接近
强碱
PH>7
PH-1 10倍
7 无限接近
强强中和
PH=7 恰好中和
过量
原理 计算
浓度 余下 求
PH值计算
原理
酸溶液
直接
计算
碱溶液
$c(H^+)=\frac{k_w}{c(OH^-)}$ 再求
①
$c(OH^-)$ 先求
②
POH 先
PH=14-POH 再
公式
$PH=-\lg(H^+)$
$POH=-\lg(OH^-)$
室温25℃
PH+POH=14
PH<7 酸性
PH=7=POH 中性
PH>7 碱性
电离平衡
电解质
化合物 状态
熔融
or
水溶液
类型
强电解质
完全电离
水溶液
弱电解质
部分电离
电离平衡
一定 温度
弱电解质
电离 最大程度
相等
$V_{电离}$
$V_{结合}$
溶度不变 微粒
弱电解质
电离度↑
$\alpha=\frac{已电离浓度}{初始浓度}\times 100\%$
稀释↑
T↑
水的离子积
$k_w=c(H^+)\cdot c(OH^-)$
1.0×10^{-14}
25℃
酸碱性
溶液
酸性 $c(H^+)>c(OH^-)$
中性 $c(H^+)=c(OH^-)$
碱性 $c(H^+)<c(OH^-)$
表示
酸碱性
PH值
$ac_{酸}\cdot V_{酸}=bV_{碱}\cdot c_{碱}$
中和滴定
原理
$H^+=OH^-$
已知溶度
滴定
未知溶度
一定体积
滴定管
酸式 开关 活塞
碱式 开关
橡皮管
玻璃球
指示剂
选择
依据 变色范围
指示剂
酚酞 8.2-10.0
碱 红
酸 无
石蕊 5.0-8.0
碱 蓝
酸 红
甲基橙 3.1-4.4
碱 黄
酸 红

心智图：盐类水解 沉淀溶解平衡
化学（选修4 第3章2）·人教版
2013.08.26

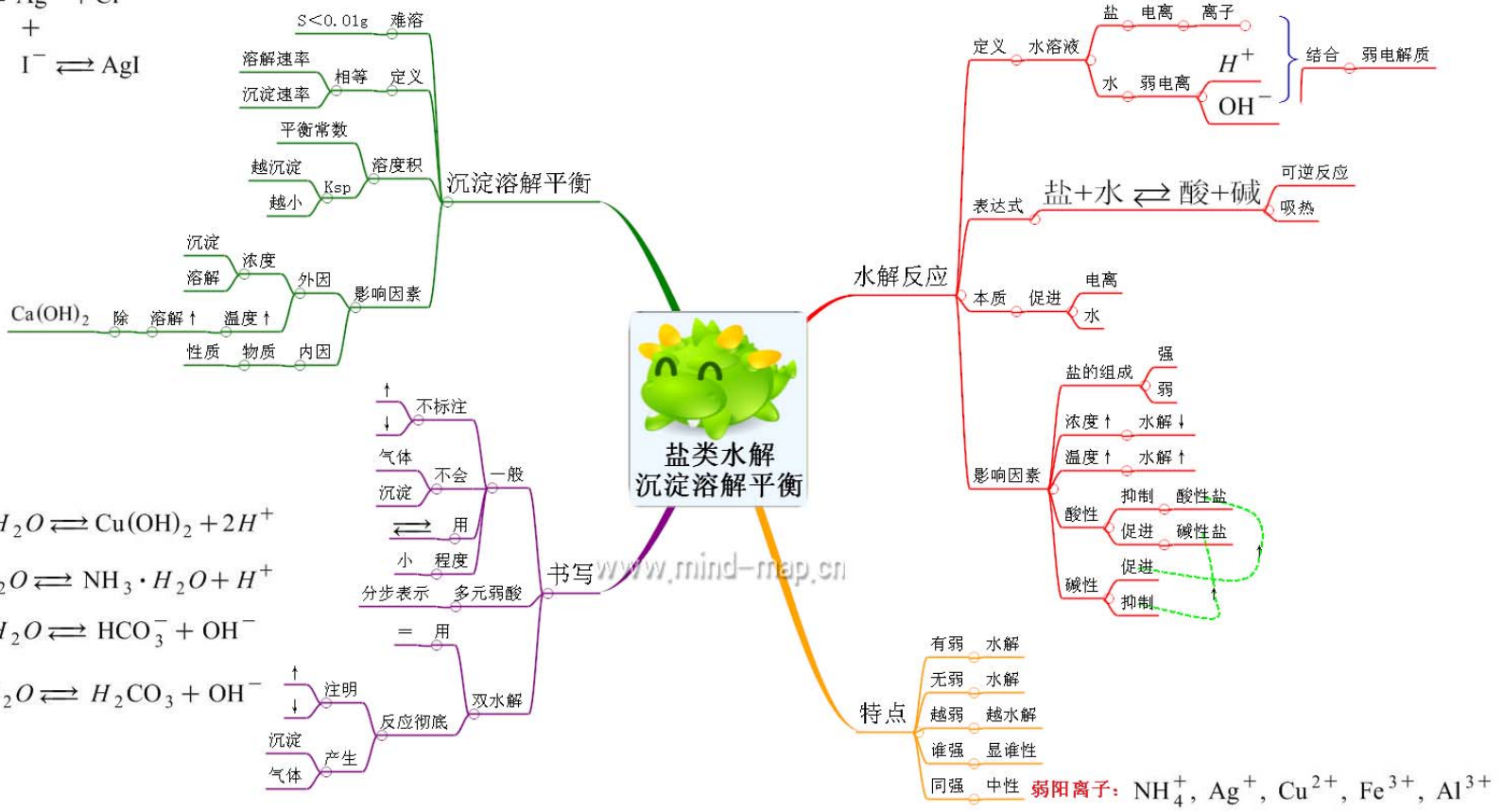
$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$ $\quad Ksp = c(Ag^+)\cdot c(Cl^-)$

$Fe(OH)_3 \rightleftharpoons Fe^{3+} + 3OH^-$ $\quad Ksp = c(Fe^{3+})\cdot c^3(OH^-)$

$AgCl \rightleftharpoons Ag^+ + Cl$

沉淀转化 $+$

$I^- \rightleftharpoons AgI$



$Cu^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons Cu(OH)_2 + 2H^+$

$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O + H^+$

$CO_3^{2-} + H_2O \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$

$NH_4^+ + AlO_2^- + H_2O = Al(OH)_3\downarrow + NH_3\uparrow$

双水解：两种弱离子相互促进

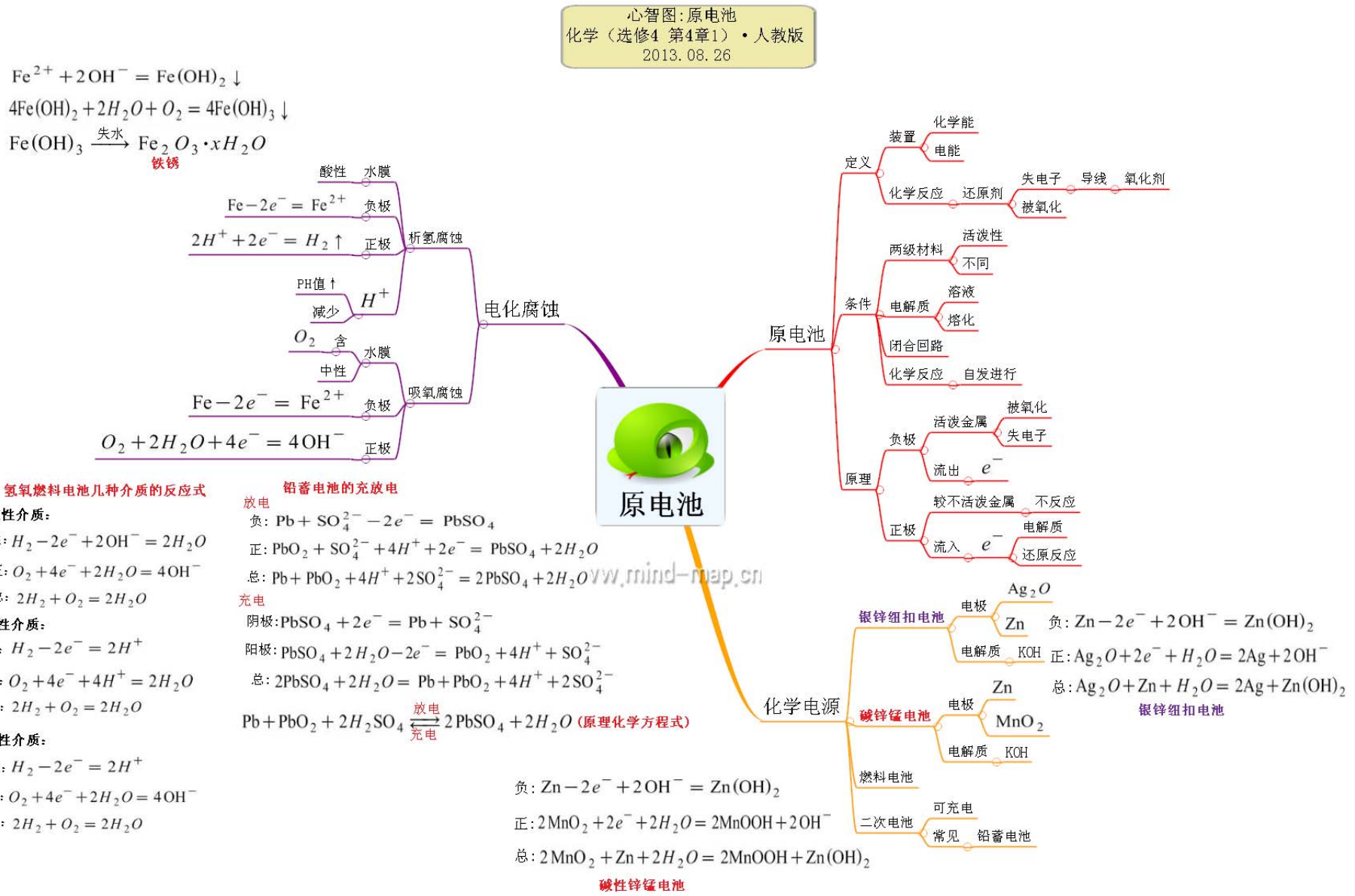
弱阳离子：NH_4^+，Ag^+，Cu^{2+}，Fe^{3+}，Al^{3+}

弱阴离子：ClO^-，CH_3COO^-，F^-，CO_3^{2-}，HCO_3^-

S^{2-}，HS^-，SO_3^{2-}，HSO_3^-

PO_4^{3-}，HPO_4^{2-}，$H_2PO_4^-$

心智图:原电池
化学（选修4 第4章1）·人教版
2013.08.26



$Fe^{2+}+2OH^-=Fe(OH)_2\downarrow$

$4Fe(OH)_2+2H_2O+O_2=4Fe(OH)_3\downarrow$

$Fe(OH)_3 \xrightarrow{失水} Fe_2O_3\cdot xH_2O$

铁锈

氢氧燃料电池几种介质的反应式

碱性介质：

负：$H_2-2e^-+2OH^-=2H_2O$

正：$O_2+4e^-+2H_2O=4OH^-$

总：$2H_2+O_2=2H_2O$

酸性介质：

负：$H_2-2e^-=2H^+$

正：$O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$

总：$2H_2+O_2=2H_2O$

中性介质：

负：$H_2-2e^-=2H^+$

正：$O_2+4e^-+2H_2O=4OH^-$

总：$2H_2+O_2=2H_2O$

铅蓄电池的充放电

放电

负：$Pb+SO_4^{2-}-2e^-=PbSO_4$

正：$PbO_2+SO_4^{2-}+4H^++2e^-=PbSO_4+2H_2O$

总：$Pb+PbO_2+4H^++2SO_4^{2-}=2PbSO_4+2H_2O$

充电

阴极：$PbSO_4+2e^-=Pb+SO_4^{2-}$

阳极：$PbSO_4+2H_2O-2e^-=PbO_2+4H^++SO_4^{2-}$

总：$2PbSO_4+2H_2O=Pb+PbO_2+4H^++2SO_4^{2-}$

$Pb+PbO_2+2H_2SO_4 \underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}} 2PbSO_4+2H_2O$（原理化学方程式）

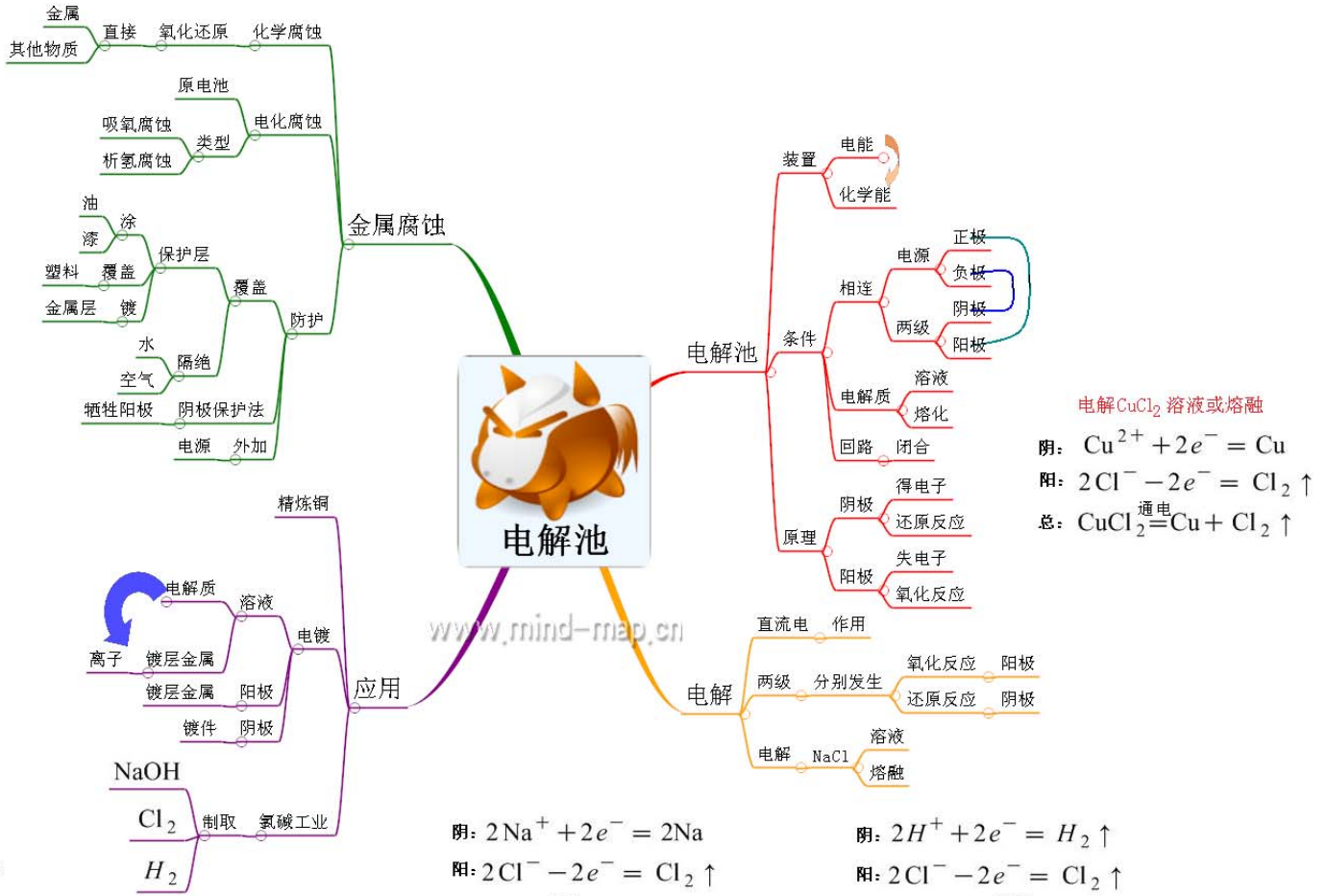
$Ag^+ > Hg^+ > Fe^{3+} > Cu^{2+} > H^+ > Pb^{2+} > Sn^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$

阳离子得电子顺序

$S^{2-} > I^- > Br^- > Cl^- > OH^- >$ 含氧酸根

阴离子放电顺序

心智图：电解池
化学（选修4 第4章2）·人教版
2013.08.26



阴：$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$

阳：$2OH^- - 2e^- = O_2\uparrow$

总：$2H_2O \overset{通电}{=} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

电解水或NaOH溶液

电解$CuCl_2$溶液或熔融

阴：$Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

阳：$2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$

总：$CuCl_2 \overset{通电}{=} Cu + Cl_2\uparrow$

阴：$Ag^+ + e^- = Ag$

阳：$Ag - e^- = Ag^+$

镀银过程

阴：$Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

阳：$Cu - 2e^- = Cu^{2+}$

精炼铜　电解质$CuSO_4$

阴：$2Na^+ + 2e^- = 2Na$

阳：$2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$

总：$2NaCl \overset{通电}{=} 2Na + Cl_2\uparrow$

电解熔融NaCl

阴：$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$

阳：$2Cl^- - 2e^- = Cl_2\uparrow$

总：$2H_2O + 2NaCl \overset{通电}{=} H_2\uparrow + Cl_2\uparrow + 2NaOH$

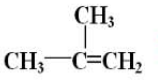
电解NaCl溶液

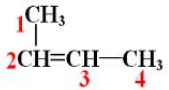
心智图:有机物分类 结构特点
化学（选修5 第1章1）·人教版
2013.08.27

www.mind-map.cn

同分异构现象

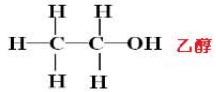
- 同分异构体
  - 化合物
- 同分异构现象
  - 结构 不同
  - 分子式 相同
- 类型
  - 数目
    - 碳原子↑
    - 同分异构体↑
  - 碳链异构
    - 碳骨架不同
  - 位置异构
    - 双键
    - 三键
    - 位置不同
  - 官能团异构
    - 官能团 不同

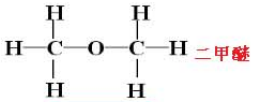

2-甲基丙烯


2-丁烯

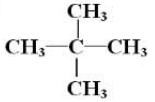

1-丁烯

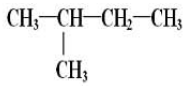
位置异构


乙醇


二甲醚

官能团异构


新戊烷


异戊烷


正戊烷

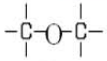
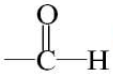
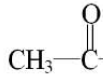
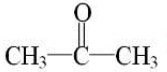
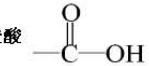
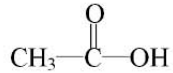
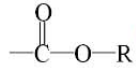
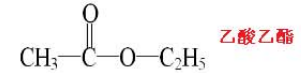
碳链异构

成键特点

- 碳碳键
  - 4个 共价键
  - 三键
  - 双键
  - 单键
- 碳链
  - 碳环
  - 支链
  - 短链
  - 长链

有机物分类

- 碳骨架分
  - 链状化合物 脂肪烃
  - 环状化合物
    - 脂肪 环己烷
    - 芳香 苯
- 官能团分
  - 烷烃
  - 烯烃 
  - 炔烃 $-C\equiv C-$ $CH\equiv CH$
  - 芳香烃 

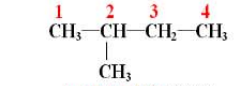
卤代烃	-X	（X表示卤原子）	CH_3CH_2Br 溴乙烷
醇	—OH	羟基	CH_3CH_2OH 乙醇
酚	—OH	羟基	 苯酚
醚		醚键	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$ 乙醚
醛		醛基	 乙醛
酮		羰基	 丙酮
羧酸		羧基	 乙酸
酯		酯基	 乙酸乙酯

心智图:有机物的命名
化学（选修5 第1章2）·人教版
2013.08.27

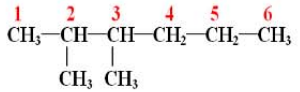
有机物的命名

烷烃

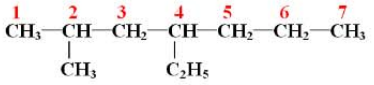
- 习惯命名法
  - 甲、乙、丙
  - 正、异、新
- 系统命名法
  - 原则
    - 长
      - 主链
      - 最长
    - 近
      - 编号
      - C
      - 靠近
      - 支链
    - 简
      - 简单
      - 复制
    - 多
      - 支链
      - 最多
    - 小
      - 最小
      - 位次
  - 步骤
    - 选主链
      - 称某烷
    - 定起点
      - 编碳号
    - 定支链
      - 取代基
        - 写在前
      - 注位置
        - 连短线
    - 支名异
      - 简在前
    - 支名同
      - 要合并
  - 步骤
  - 名称组成
    - 支链
      - 位置
      - 名称
    - 主链名称
      - 最后
  - 数字含义
    - 阿拉伯
      - 取代基
      - 位置
      - “，”
        - 间隔
    - 汉字
      - 取代基
      - 个数



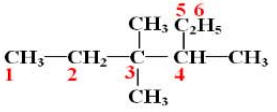
2-甲基丁烷(四烷)



2,3-二甲基己烷(六烷)



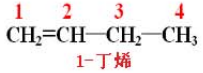
2-甲基-4-乙基庚烷(七烷)



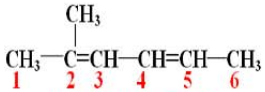
3,3,4-三甲基己烷（六烷）

烯、炔烃

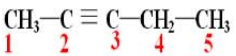
- 数字含义
  - 阿拉伯
    - 位置
    - 双
    - 叁
    - 键
  - 汉字
    - 个数
    - 双
    - 叁
    - 键
- 双
  - or
  - 叁
  - 键
  - 靠近
  - 编号
- 确定
  - 主键
  - 含
    - 双键
    - or
    - 叁键



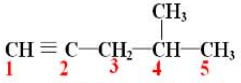
1-丁烯



2-甲基-2,4-己二烯



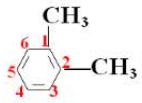
2-戊炔



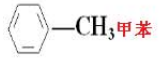
4-甲基-1-戊炔

苯的同系物

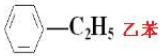
- 苯
- 取代基
  - 个数
  - 名称



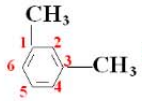
邻二甲苯或1,2-二甲苯



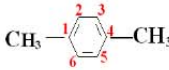
甲苯



乙苯



间二甲苯 或 1,3-二甲苯



对二甲苯或1,4-二甲苯

心智图:研究有机物化合物的一般步骤和方法
化学（选修5 第1章2）·人教版
2013.08.27

研究有机物化合物的一般步骤和方法

分离、提纯

- 蒸馏
  - 分离 混合物 沸点 不同
  - 条件
    - 沸点 相差 30℃
    - 有机物 热稳定 较强
  - 提纯 液体
- 重结晶
  - 利用 温度变化 有机物 结晶析出
  - 注意
    - ①杂质 溶解度 很小 or 很大
    - ②溶质 溶解度 大 高温 / 小 低温
  - 提纯 固定
- 萃取
  - 利用 有机物
    - 不同 溶剂 互不相溶 密度相差 较大
    - 溶解性 差异
  - 包括
    - 液-液 萃取
    - 固-液 萃取 有机溶剂 溶解出 固体 / 有机物

分子结构的鉴定

- 化学方法
  - 多 耗时
  - 官能团 特征反应 基础
- 物理方法
  - 质谱
  - 红外光谱
    - 官能团 化学键 → 原子 → 振动频率相当 → 原理
    - 红外光 → 振动频率相当 → 原理
    - 官能团 化学键 → 鉴定
  - 紫外光谱
  - 核磁共振谱
    - 电磁波 不同 → 吸收 H → 原理
    - 氢原子 → 类型 → 鉴定
  - 特点
    - 微量
    - 快速
    - 准确
    - 信息量大

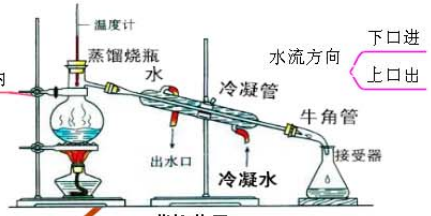
分子式确定

- 质谱法 相对分子质量的测定
  - 最精确
  - 最快捷
- 元素分析
  - 定量测定 无机物
  - 有机物 燃烧
    - 简单
    - 质量分数 元素原子 有机物 推算
  - 元素原子 有机物 计算
    - 整数比
    - 实验式

分离 提纯 → 元素定量分析 确定实验式 → 测定相对分子质量 确定分子式 → 波谱分析 确定结构式

研究有机化合物基本步骤

- 烧瓶内
  - 液体
    - 1/3 不少
    - 2/3 不多
  - 防止 暴沸 液体 → 碎瓷片
- 温度计
  - 不超过 温度
    - 沸点 最高物
    - 沸点
  - 同一水平线
    - 水银球 温度计
    - 下缘 支管口



蒸馏装置

水流方向 → 下口进 / 上口出

心智图:脂肪烃
化学（选修5 第2章1）·人教版
2013.08.27

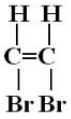
乙炔制取及性质

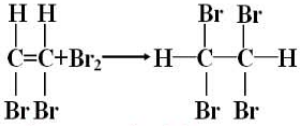
乙炔制取及性质
- 分馏瓶
  - 杂质 CaS
  - 嗅味 嗯
- 饱和食盐水
  - 代替 水
  - 减缓 反应速率
- 棉花 防止
  - 泡沫
  - 导管

脂肪烃来源及应用
- 来源
  - 石油
  - 天然气
  - 煤
- 石油
  - 常压分馏
    - 石油气
    - 汽油
    - 煤油
    - 柴油
  - 减压分馏
    - 润滑油
    - 石蜡
  - 裂化裂解
    - 轻质油
    - 气态烯烃
- 天然气
  - CH_4 主要
  - 清洁燃料
  - 化工原料
- 煤
  - 芳香烃 分馏
  - 化工原料
  - 燃料 液化

$CaC_2+2H_2O \longrightarrow CH\equiv CH\uparrow+Ca(OH)_2$
制乙炔

$2C_2H_2+5O_2 \xrightarrow{点燃} 4CO_2+2H_2O$
燃烧

$CH\equiv CH+Br_2 \longrightarrow$ 

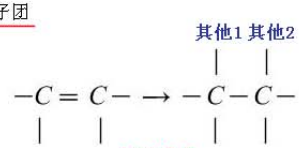

加成反应（溴水褪色）

$CH\equiv CH+HCl \xrightarrow{催化剂} CH_2=CHCl$


脂肪烃

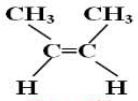
炔烃
- 链烃 $C\equiv C$ 含 概念
- $n\geq 2$ C_nH_{2n-2} 通式
- 通性
  - 氧化反应
  - 加成反应
- 乙炔
  - 化学性质
  - 物理性质
    - 水 微溶
    - 无色 气体
    - 无味
  - 结构
    - 直线型
  - 制取

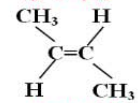
烷烃和烯烃
- 碳原子数目↑
  - 沸点↑
  - 相对密度↑
  - 气态→液→固
- 取代反应
  - 碳链结构 不变
  - 取代
    - 其他 ↓ H
    - 原子 or 原子团
- 加成反应
- 聚合反应



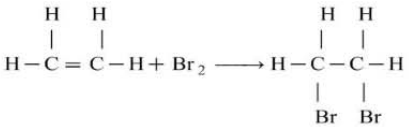
聚合反应 $nCH_2=CH_2 \xrightarrow{催化剂} \{CH_2-CH_2\}_n$

烯烃的顺反异构
- 概念
  - 双键 不旋转
  - 不同 空间排列
    - 原子 or 原子团
- 类型
  - 顺式结构 双键同侧
    - 原子 or 原子团
  - 反式结构 双键两侧
    - 原子 or 原子团

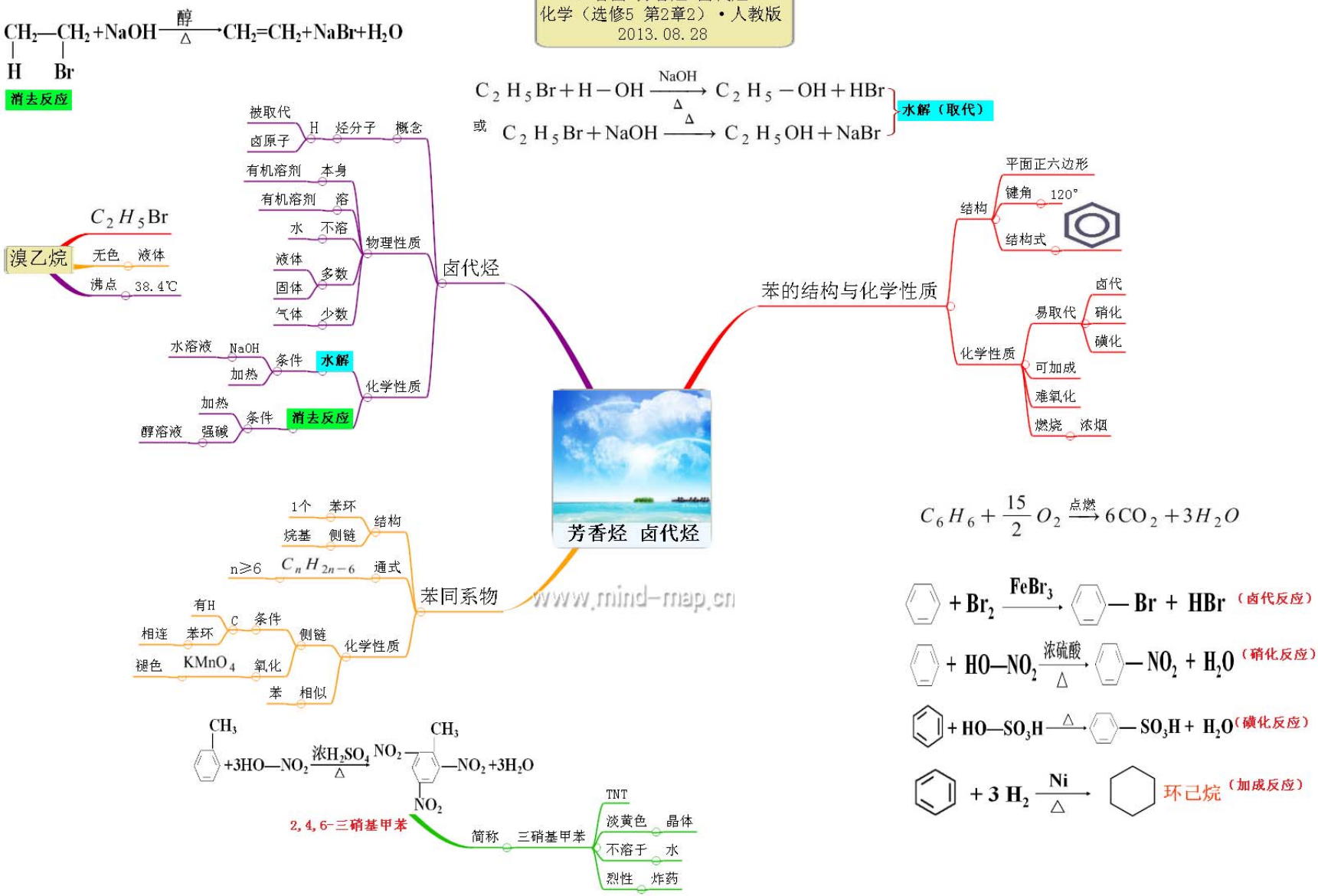

顺-2-丁烯


反-2-丁烯

$C_2H_6+Cl_2 \xrightarrow{光照} CH_3CH_2Cl+HCl$（取代反应）


加成反应

心智图：芳香烃 卤代烃
化学（选修5 第2章2）·人教版
2013.08.28



心智图：醇 酚
化学（选修5 第3章1）·人教版
2013.08.28

醇 酚

www.mind-map.cn

苯酚

- 结构
  - —OH 简式
  - 直接相连 特点
  - -OH
- 物理性质
  - 晶体 无色
  - 粉红色 氧化 部分
  - 气味 特殊
  - 43℃ 熔点
  - 溶解度
    - 很小
    - 常温 9.3g
    - 互溶 >65℃
  - 作用 腐蚀 皮肤 有毒
  - 强烈
- 化学性质
  - 弱酸性
  - Br_2 苯环 取代反应
  - 硝化
  - 酚类特有 酚类检验 显紫色 $FeCl_3$ 显色反应
- 制造 用途
  - 酚醛树脂
  - 染料
  - 医药
  - 农药

$$C_6H_5OH+NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa+H_2O$$ 弱酸性

$$C_6H_5OH+3Br_2 \longrightarrow C_6H_2Br_3OH\downarrow(白色)+3HBr$$

苯酚定性检验和定量测定

$$C_6H_5ONa+CO_2+H_2O \longrightarrow C_6H_5OH+NaHCO_3$$

$$C_6H_5OH+Na_2CO_3 \longrightarrow C_6H_5ONa+NaHCO_3$$

$$C_6H_5OH+3HO-NO_2 \xrightarrow[\triangle]{浓H_2SO_4} C_6H_2(NO_2)_3OH+3H_2O$$

2,4,6-硝基苯酚 俗称：苦味酸

醇类

- 醇 直接相连 -OH
  - 链烃基
  - 苯环侧链
- 分类
  - 烃基种类
    - 饱和一元醇 CH_3CH_2OH
    - 不饱和一元醇 $CH_2=CH-OH$
    - 芳香醇 $C_6H_5-CH_2-OH$
  - 羟基数目
    - 一元醇 CH_3CH_2OH
    - 二元醇 $CH_2(OH)-CH_2(OH)$
    - 三元醇 甘油 $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$
- 氢键
  - 吸引作用
    - 氧原子 羟基
    - 氢原子 羟基 另一醇
  - 表现
    - ①水 互溶
    - ②沸点 高于 烷烃
      - 相对分子质量相近

醇化学性质

- 活泼金属反应
- 消去反应
- 取代反应
- 氧化反应

$$2CH_3CH_2OH+2Na \longrightarrow 2CH_3CH_2ONa+H_2\uparrow$$

$$CH_2(H)-CH_2(OH) \xrightarrow[170℃]{浓H_2SO_4} CH_2=CH_2+H_2O$$

消去反应分子内部脱水

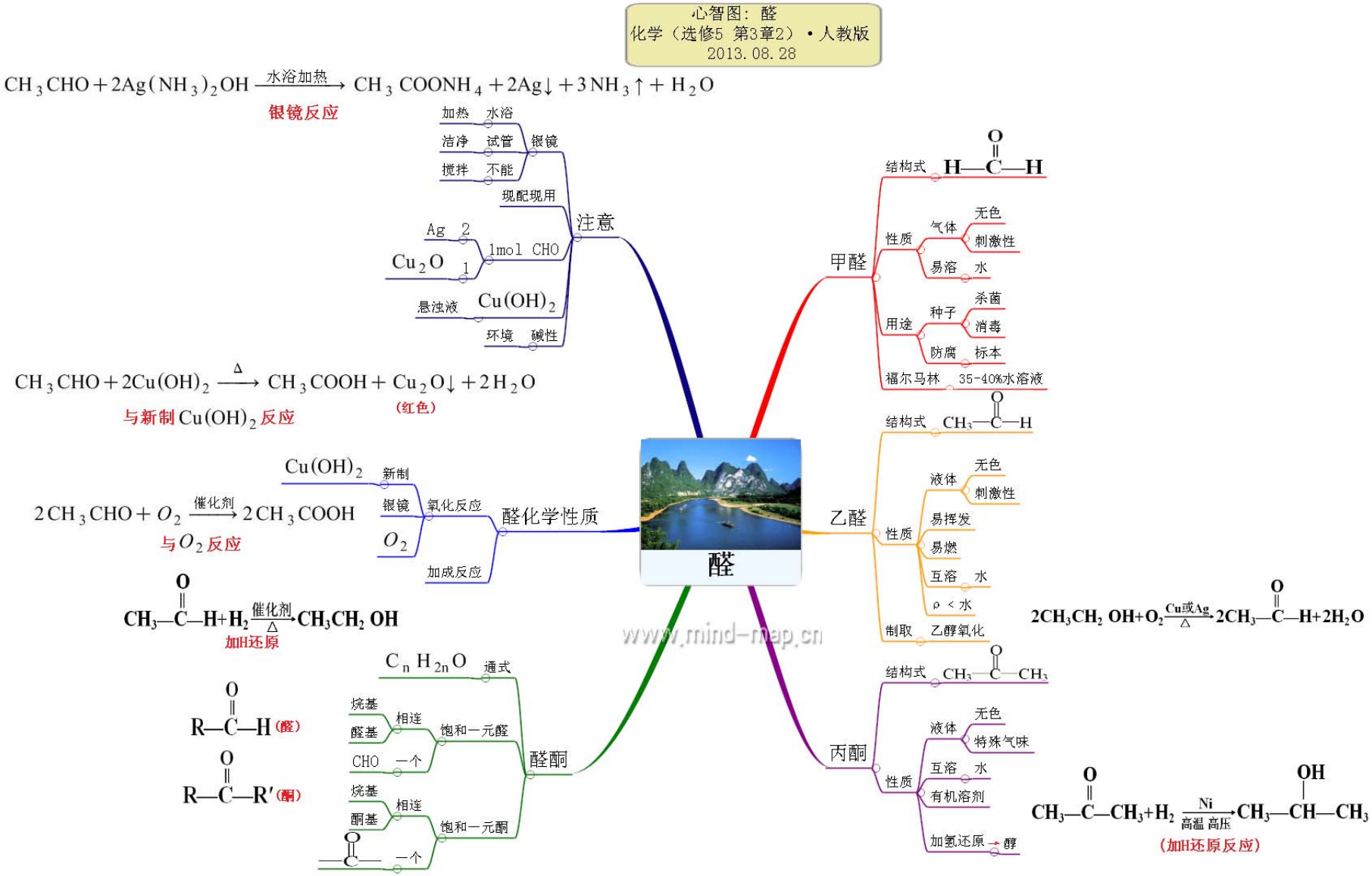
$$C_2H_5-OH+H-O-C_2H_5 \xrightarrow[140℃]{浓H_2SO_4} C_2H_5-O-C_2H_5+H_2O$$

分子间脱水 乙醚

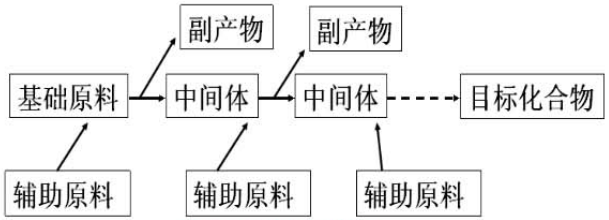
$$C_2H_5-OH+HBr \xrightarrow{\Delta} C_2H_5-Br+H_2O$$（取代反应）

$$2CH_3CH_2OH+O_2 \xrightarrow[\triangle]{Cu或Ag} 2CH_3C(=O)H+2H_2O$$（氧化反应）

心智图：醛
化学（选修5 第3章2）·人教版
2013.08.28



心智图:羧酸 有机合成
化学（选修5 第3章3）·人教版
2013.08.28



有机合成过程示意图

逆合成分析法示意图

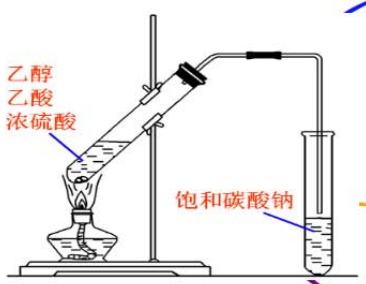
羧酸 有机合成

羧酸
- 概念：化合物 相连 烃基 羧基 -COOH
- 类型
  - 脂肪酸：乙酸 CH_3COOH；硬脂酸 $C_{17}H_{35}COOH$（一元酸）
  - 芳香酸：苯甲酸 C_6H_5COOH
  - 二元酸：乙二酸 $HOOC-COOH$
  - 多元羧酸

有机合成
- 有机合成过程
- 目标化合物：骨架构建；官能团 转化；任务
- 逆合成分析法

乙酸
- 结构 $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$
- 物理性质
  - 液体：无色；刺激性 气味
  - 熔点 16.6℃
  - 沸点 117.9℃
  - 易溶：水；乙醇
  - 结晶：冰醋酸；像冰
- 化学性质
  - 酸性
  - 酯化反应：酸；醇

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{1}{O}-\overset{2}{H}$
1处：C-O 断开：酯化反应
2处：H-O 断开：酸性



导管
- 作用：导气；冷凝
- 注意：不插入 液面；防止 倒吸 水

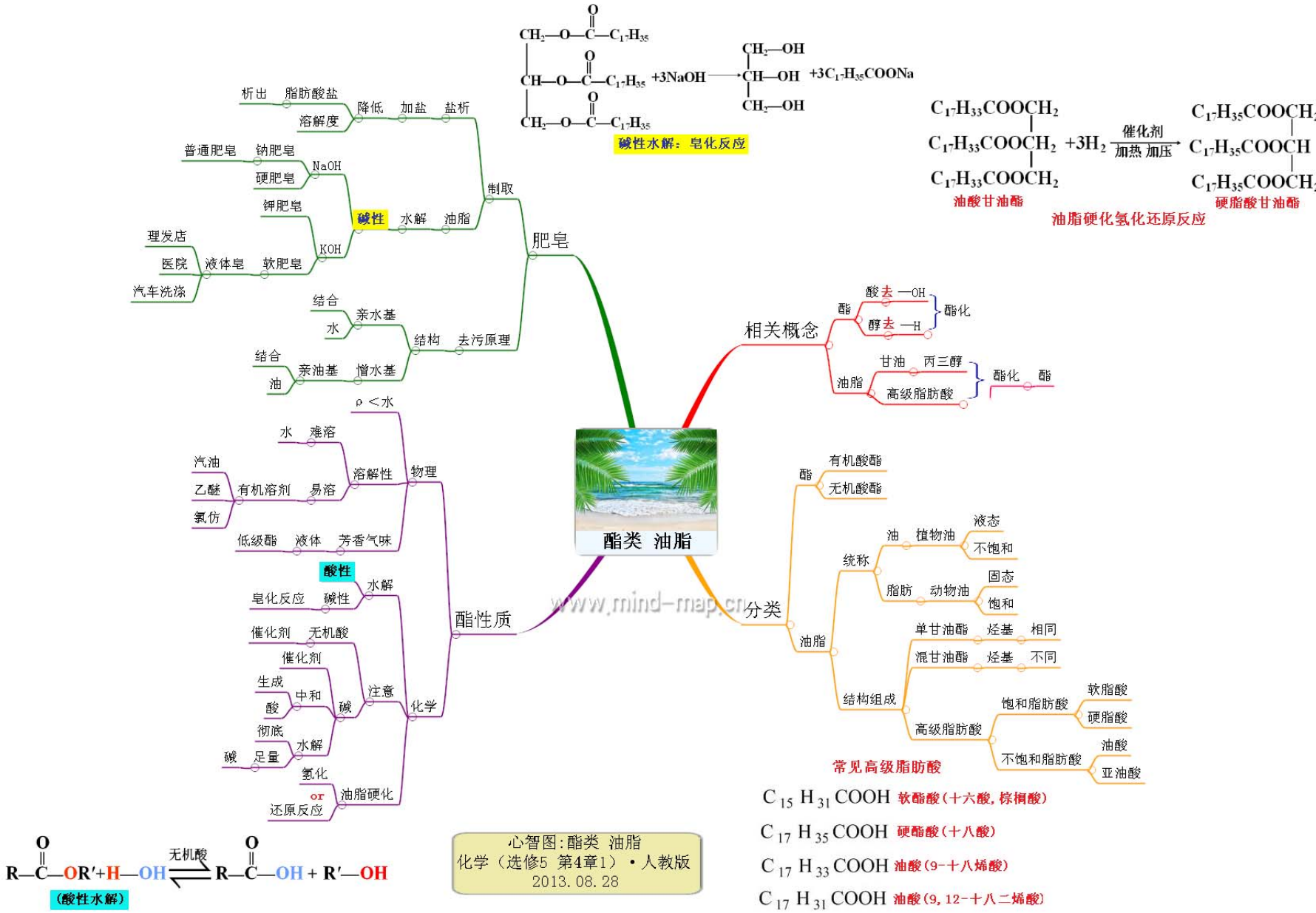
饱和碳酸钠 作用
- 中和 CH_3COOH
- 乙醇：溶解；吸收
- 降低：溶解度 有利 析出 分层；乙酸乙酯

浓硫酸
- 催化剂
- 吸收水 有利
- 反应方向 → 酯化

$Na_2CO_3 + 2CH_3COOH = 2CH_3COONa + CO_2\uparrow + H_2O$ （酸性）

$CH_3CO-OH + H-O-CH_2-CH_3 \underset{\Delta}{\overset{浓H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} CH_3CO-O-CH_2CH_3 + H_2O$

乙酸乙酯


酯类 油脂
肥皂
制取
碱性水解
水解
油脂
NaOH
钠肥皂
普通肥皂
硬肥皂
KOH
钾肥皂
软肥皂
液体皂
理发店
医院
汽车洗涤
降低
加盐
盐析
析出
脂肪酸盐
溶解度
结构
去污原理
亲水基
结合
水
亲油基
油
憎水基
碱性水解：皂化反应
相关概念
酯
酸去 —OH
醇去 —H
酯化
油脂
甘油
丙三醇
高级脂肪酸
酯化
酯
油酸甘油酯
催化剂
加热 加压
硬脂酸甘油酯
油脂硬化氢化还原反应
分类
酯
有机酸酯
无机酸酯
油脂
统称
油
植物油
液态
不饱和
脂肪
动物油
固态
饱和
结构组成
单甘油酯
烃基
相同
混甘油酯
烃基
不同
高级脂肪酸
饱和脂肪酸
软脂酸
硬脂酸
不饱和脂肪酸
油酸
亚油酸
常见高级脂肪酸
C15H31COOH 软酯酸(十六酸，棕榈酸)
C17H35COOH 硬酯酸(十八酸)
C17H33COOH 油酸(9-十八烯酸)
C17H31COOH 油酸(9, 12-十八二烯酸)
酯性质
物理
溶解性
水 难溶
有机溶剂
汽油
乙醚
氯仿
易溶
ρ＜水
低级酯 液体 芳香气味
化学
酸性
水解
皂化反应 碱性
注意
催化剂 无机酸
催化剂
碱
生成
酸
中和
彻底
水解
碱 足量
油脂硬化
氢化
or
还原反应
无机酸
(酸性水解)
心智图:酯类 油脂
化学（选修5 第4章1）·人教版
2013.08.28
www.mind-map.cn

心智图:糖类
化学（选修5 第4章2）·人教版
2013.08.29

糖类

单糖
- 糖类
  - 多羟基 醛 / 酮
  - and
  - 脱水化合物
- 葡萄糖
  - 分布
    - 葡萄
    - 水果 甜味
    - 蜂蜜
    - 血液 动物
  - 物理性质
    - 白色 晶体
    - 甜味
    - 溶于 水
  - 官能团
    - —OH
    - —CHO
  - 化学性质
    - 酯化反应
    - 氧化成酸
      - 银镜反应
      - 新制 $Cu(OH)_2$
      - 褪色
        - 溴水
        - 酸性 $KMnO_4$
    - 还原成醇
    - 完全氧化
      - CO_2
      - H_2O
      - 2804kJ
- 果糖
  - 最甜 糖
  - 性质
    - 无色 晶体
    - 熔点 103-105℃
    - 易溶
      - 水
      - 乙醇
      - 乙醚
  - 官能团
    - —OH
    - 酮基

二糖
- 蔗糖
  - 水解
    - 葡萄糖
    - 果糖
  - 分子中 —CHO ✖
  - 来源
    - 甘蔗
    - 甜菜
- 麦芽糖
  - 性质
    - $Cu(OH)_2$ 新制
    - 银镜反应
    - 葡萄糖糖 水解
  - 含 —CHO
  - 来源
    - 玉米
    - 大米
    - 农产品

多糖
- 淀粉
  - $(C_6H_{10}O_5)_n$ 分子式
  - 性质
    - 物理
      - 无味
      - 水溶性
        - 冷水 不溶
        - 热水 膨胀破裂
          - 淀粉糊
          - 糊化作用
    - 化学
      - 水解
      - 遇碘 变蓝
- 纤维素
  - $(C_6H_{10}O_5)_n$ 分子式
  - 成分 细胞壁
  - 性质
    - 葡萄糖糖 水解
    - 酯化
  - 用途
    - 硝酸纤维素
    - 醋酸纤维素

$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{酸或酶} nC_6H_{12}O_6$
淀粉 葡萄糖

$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{酒化酶} 2C_2H_5OH + 2CO_2$

$CH_2OH(CHOH)_4CHO + H_2 \xrightarrow{催化剂} CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$ 己六醇
还原成醇

$C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \longrightarrow 6CO_2(g) + 6H_2O(l) + 2804kJ$
完全氧化

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{稀H_2SO_4} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
蔗糖 葡萄糖 果糖

$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{酸或酶} 2C_6H_{12}O_6$
麦芽糖 葡萄糖

心智图:蛋白质和核酸
化学（选修5 第4章3）·人教版
2013.08.29

蛋白质和核酸

www.mind-map.cn

蛋白质性质

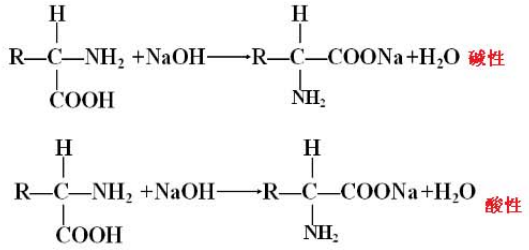
- 酶
  - 特点
    - 温和性
    - 专一性
    - 高效性
    - 多样性
  - 特殊 蛋白质
  - 催化剂
- 两性
  - 酸性 —COOH
  - 碱性 $-NH_2$
- 水解
  - 产物 判断
  - 断裂
    - C—N键
    - 肽键中
- 盐析
  - 可逆 物理
  - 方法
    - 加 轻金属盐
    - 铵盐
    - 蛋白质 提纯
- 变性
  - 方法
    - 强
      - 碱
      - 酸
    - 重金属
    - 紫外线
    - 加热
- 颜色反应
  - 苯环 蛋白质
  - 变黄色 HNO_3 浓

核酸

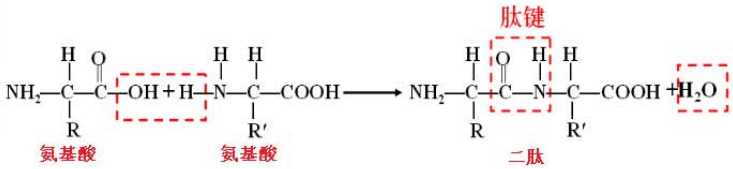
- 分类
  - DNA
  - RNA
- 组成
  - 核苷酸
  - 基本单位
- 作用 遗传信息

氨基酸

- 结构
  - —COOH
  - $-NH_2$
  - —R
  - —H
- 性质
  - 两性
    - 酸性 —COOH
    - 碱性 $-NH_2$
  - 成肽反应



成肽反应



蛋白质结构

- 一级结构 氨基酸
  - 连接方式
  - 排列顺序
- 二级结构 多肽链
  - 卷曲盘旋
  - 折叠
- 三级结构 二级结构 盘曲折叠 三维结构
  - 亚基 立体排布
- 四级结构
  - 亚基间
    - 相互作用
    - 布局
- 组成
  - 基本单位 氨基酸
  - 元素
    - C、H、O
    - S、N

心智图:进入合成有机高分子化合物的时代
化学（选修5 第5章）·人教版
2013.08.29

进入合成有机高分子化合物的时代

- 合成橡胶
  - 弹性物质
  - 性能
    - 高 弹性
    - 好 绝缘性
    - 好 气密性
    - 耐
      - 高温
      - 低温
      - 油
- 合成纤维
  - 性能
    - 高 强度
    - 好 弹性
    - 腐蚀 耐
    - 不缩水
    - 保暖
  - 化学纤维
    - 人造纤维
    - 合成纤维
- 塑料
  - 性能
    - 防水
    - 耐
      - 化学
      - 腐蚀
    - 好 电绝性
  - 种类
    - 一次性 热固性
    - 热塑性
      - 受热 软化
      - 使用 多次
  - 例子
    - 聚乙烯
    - 聚丙烯
    - 酚醛树脂
- 合成高分子化合物基本方法
  - 加聚反应
    - 相同
      - 链节
      - 单体
    - 一般 线型结构
    - 只生成 高分子
  - 缩聚反应
    - 不同
      - 链节
      - 单体
    - 单体
      - 官能团
      - ≥2个
    - 生成
      - 高分子
      - 小分子
  - 高分子化合物
    - 结构类型
      - 线型
      - 体型 网状
    - 组成
      - 链节 结构单元 聚合物
      - 单体 小分子 合成 高分子
      - 聚合度 次数
        - 重复
        - 链节

$$n CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[CH_2{-}CH_2 \right]_n$$

单体　链节　聚合度

$$HO\left[C(CH_2)_4C{-}O(CH_2)_2O \right]_n H$$

端基原子团　端基原子

缩聚物结构式书写

心智图:从实验走进化学
化学（选修6 第1章）·人教版
2013.08.29

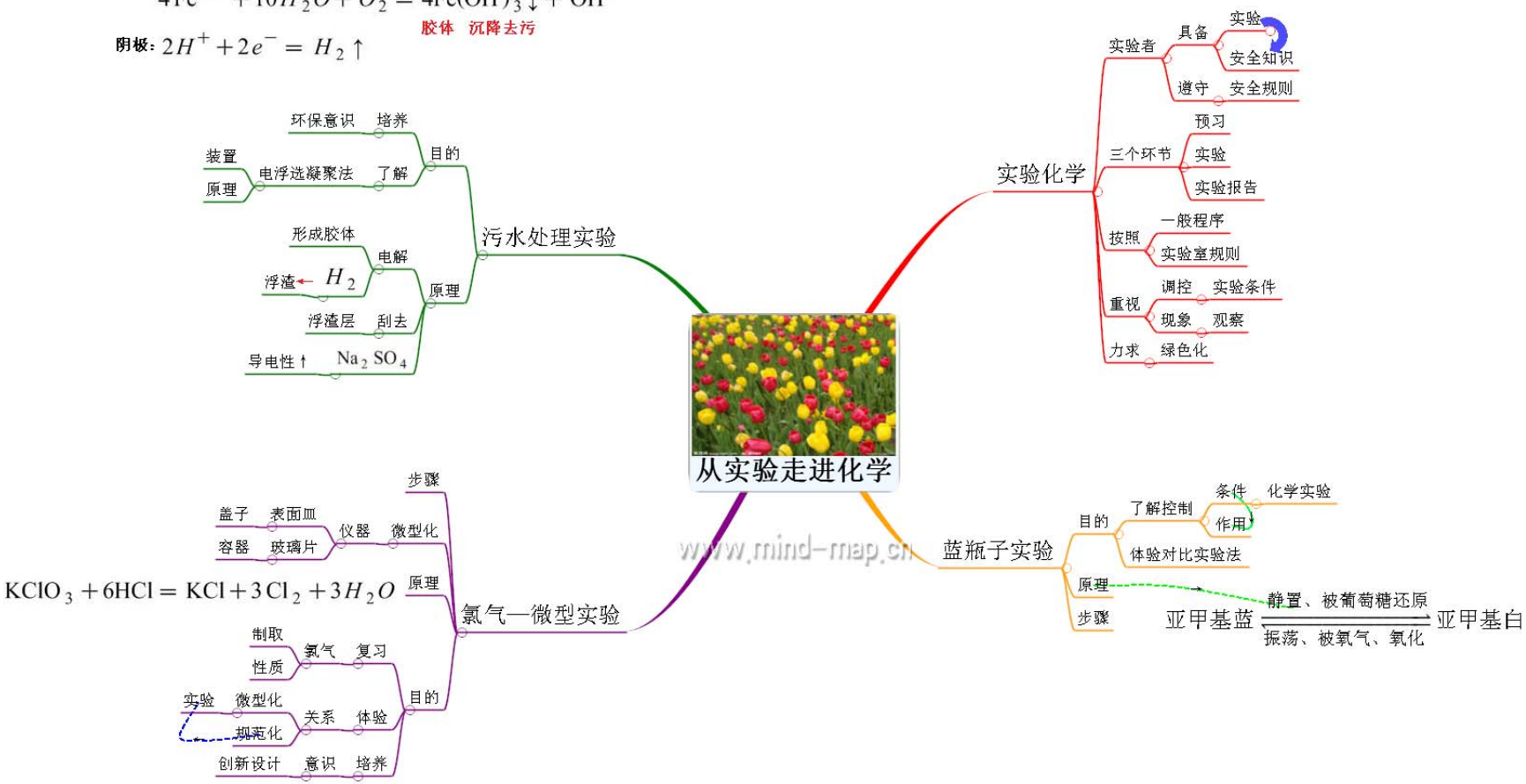
阳极：$Fe-2e^- = Fe^{2+}$

$2H_2O-4e^- = 4H^+ + O_2\uparrow$

$4Fe^{2+} + 10H_2O + O_2 = 4Fe(OH)_3\downarrow + OH^+$

胶体 沉降去污

阴极：$2H^+ + 2e^- = H_2\uparrow$



心智图:物质的获取
硫酸亚铁铵制备
化学（选修6 第2章）·人教版
2013.08.29

物质的获取 硫酸亚铁铵制备

硫酸亚铁铵

- $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$
  - 晶体 浅绿色
  - 摩尔盐 商品名
- 性质
  - 溶解性
    - 水 易溶
    - 乙醇 不溶
  - $FeSO_4$ 小于 $(NH_4)_2SO_4$ 溶解度 水中
- $FeSO_4$ $(NH_4)_2SO_4$ 溶液 → 蒸发浓缩 → 冷却 硫酸亚铁铵晶体

从海带中提取碘

- 3g 干海带 取样品
- 灼烧灰化
  - H_2O CO_2 气体
  - 有机物
  - 逸散
  - 灰分 ← 碘
- 氧化
  - 淡黄色 滤液 溶解过滤
  - $2I^- + Cl_2 = I_2 + 2Cl^-$
  - or $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$
- 检验
  - I_2
  - 淀粉变蓝
- 萃取、分液
- 蒸馏
  - 沸点
    - 77℃ CCl_4
    - 184.55℃ I_2

纸层析法

- 基本原理
  - 滤纸
    - 支持物
    - 惰性
  - 两相
    - 固定相 水 吸附
    - 流动相 有机溶剂
  - 分配
    - 各组分
    - 两相
  - 速度不同 流动 固定相 流动相
  - 彼此分开
- 层析操作
  - 试样溶液
    - 样品
    - 溶剂
  - 点样
    - 点上
      - 滤纸一端
      - 样品溶液
    - 晾干
  - 展开剂 分离 物质
  - 喷显色剂 无色物质

分离甲基橙、酚酞

步骤

- 配制
  - 试样溶液 混合液
    - 甲基橙 0.1g
    - 酚酞 0.1g
    - 乙醇 10ml
    - 60%
  - 展开剂 混合液
    - 乙醇 10ml
    - 浓氨水 4ml
- 步骤
  - 滤纸装置
    - 圆形滤纸 小孔 中心插入
    - 细纸芯 滤纸
  - 点样
  - 展开
  - 显色 喷
    - 溶液
    - Na_2CO_3

渗析

- 分离
  - 大分子
  - 小分子
- 半透膜 选择透过性
  - 通过 小分子
  - 不透 大分子

心智图:乙酸乙酯的制备
化学（选修6 第2章）·人教版
2013.08.29

乙酸乙酯的制备

物质制备过程

- 目标产品
- 选择原料
- 反应原理
- 设计
  - 反应路径
  - 反应装置
- 控制 反应条件
- 产品
  - 提纯
  - 分离

氢氧化铝的制备

- 物理性质
  - 强 吸附性
  - 白色 胶体
- 化学性质
  - 两性
    - 三元 碱
    - 一元 酸
  - 分解 加热
- 制取原理

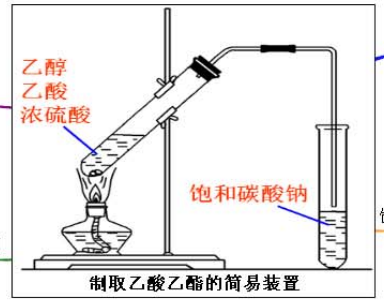
$$Al(OH)_3 + 3H^+ = Al^{3+} + 3H_2O$$ 碱性

$$Al(OH)_3 + OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$$ 酸性

$$Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4^+$$

乙酸乙酯的制备

- 实验目的
  - 乙酸乙酯 制取
  - 作用 H_2SO_4 浓 探研
  - 知识 过程 获取 实验 体验
- 原理
  - CH_3CH_2OH
  - CH_3COOH
  - 酯化反应
- 步骤
  - 试剂顺序
    - ①乙醇
    - 催化剂 ②浓硫酸
    - 吸收水 促使 平衡右移 ③乙酸
  - 加热作用
    - 乙酸乙酯 蒸出
    - 反应速率 加快



制取乙酸乙酯的简易装置

- 导管
  - 作用 导气 冷凝
  - 注意 不插入 液面 防止 倒吸 水
- 饱和碳酸钠 作用
  - 中和 CH_3COOH
  - 溶解 乙醇
  - 降低 溶解度 有利 分层 析出 乙酸乙酯

硫酸亚铁铵制备过程

- 铁屑净化
  - 浸泡 溶液 Na_2CO_3 去污
  - 铁屑
  - 分离 倾析法
  - 晾干
- 制取 $FeSO_4$
  - 锥形瓶
    - 铁屑
    - H_2SO_4
    - 操作 加热 振荡
  - 补充水分 防止 H_2SO_4 ↑ 浓度 $FeSO_4$ 析出
  - 反应完后 H_2SO_4 防止 水解
    - 热过滤
    - 移液 蒸发皿
- 制备晶体
  - 饱和溶液 晶体 $(NH_4)_2SO_4$
  - 混和 加热
  - 蒸发浓缩 晶膜 出现
  - 冷却 结晶
  - 抽滤 晶体

减压过滤 吸滤 or 抽滤

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

$$FeSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6H_2O \xrightarrow{\text{结晶}} (NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O\downarrow$$ 复盐

心智图:物质的检验
化学（选修6 第3章）·人教版
2013.08.30

物质的检验

www.mind-map.cn

几种无机离子的检验

- Fe^{3+}、Al^{3+}、Ag^{+}、Ba^{2+}
  - Fe^{3+}
    - SCN^{-} 血红色
    - 黄色
  - Ag^{+}
    - Al^{3+} 部分溶解
    - Ag^{+} 全溶解
    - Al^{3+} 不溶解
    - 过量氨水 沉淀
  - Al^{3+}
    - Ag^{+} 无
    - 无沉淀
  - SO_4^{2-}
    - Ba^{2+} 白色沉淀
    - Ba^{2+} 无
    - 无现象

有机物中无机物元素检测

- 灰化 有机物
- 溶解
- 特征反应

物质的检验

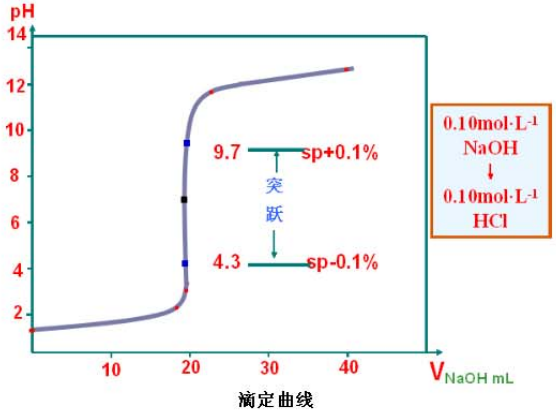
- 无机物
  - 物理性质
    - 形态
    - 颜色
    - 气味
    - 溶解性
  - 特征反应
    - 离子反应 特征
    - 焰色反应
      - K^{+} 紫色 透过 蓝色钴玻璃
      - Na^{+} 黄色
  - 元素 光谱分析
- 有机物
  - 物理性质
    - 形态
    - 颜色
    - 气味
  - 特征反应
    - 葡萄糖 银镜反应 醛基
    - 淀粉 遇碘 蓝色
    - 蛋白质
      - 遇 HNO_3 变黄
      - 燃烧 烧焦羽毛味
    - 酚类
      - $FeCl_3$ 紫色
      - Br_2 白色沉淀
    - 官能团 结构分析
      - 红外光谱
      - 质谱
      - 核磁共振

离子颜色

- Cu^{2+} 蓝色
- Fe^{2+} 浅绿色
- Fe^{3+} 浅黄色
- MnO_4^{+} 紫色

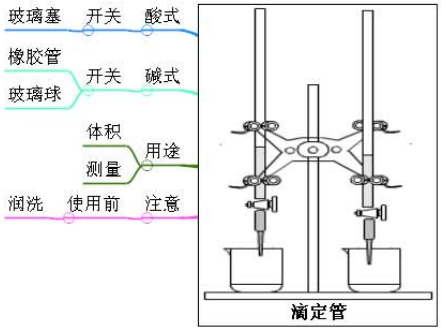
五种固体：无水$CuSO_4$，NH_4NO_3，$(NH_4)_2SO_4$，Na_2SO_4，NaCl

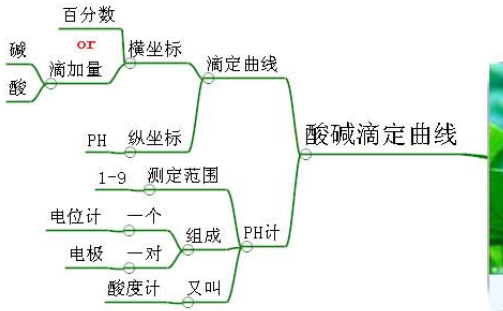
- 各取样品 加水
  - 蓝色 $CuSO_4$
  - 无现象 OH^{-} Δ
    - $NH_3\uparrow$ 有气体放出 NH_4NO_3，$(NH_4)_2SO_4$ $BaCl_2$
      - $BaSO_4$ 白色沉淀 $(NH_4)_2SO_4$
      - 无现象 NH_4NO_3
    - 无现象 Na_2SO_4，NaCl $BaCl_2$
      - $BaSO_4$ 白色沉淀 Na_2SO_4
      - 无现象 NaCl

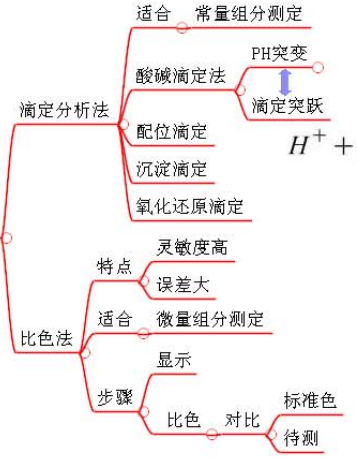


滴定曲线

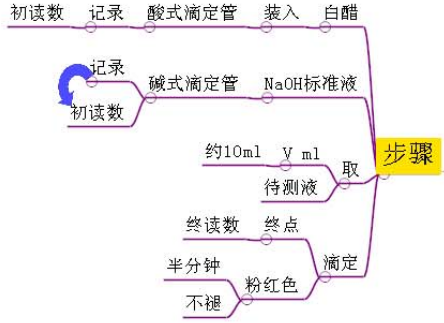
心智图:物质含量的测定
化学（选修6 第3章）·人教版
2013.08.30







$$H^+ + OH^- = H_2O$$



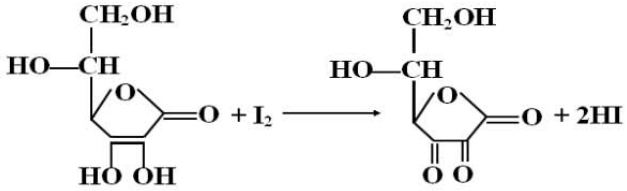
心智图:研究型实验
化学（选修6 第4章）·人教版
2013.08.30

研究型实验

www.mind-map.cn

饮料的研究

- PH值
  - 总酸含量 酸碱滴定
  - PH试纸
- Vc含量
  - 抗坏血酸 又称 Vc
  - 氧化 易被 Vc
  - 滴定法 测量



铝的性质

- 铝热反应
  - 铝热剂
    - 混合物
      - Al
      - 金属氧化物
  - $2Al+Fe_2O_3 \overset{高温}{=} 2Fe+Al_2O_3$
  - $4Al+3MnO_2 \overset{高温}{=} 3Mn+2Al_2O_3$
  - 铝热反应
- 盐反应：$3Cu^{2+}+2Al=2Al^{3+}+3Cu$
- 非金属反应：$2Al+3S \triangleq Al_2S_3$　$2Al+3Cl_2 \triangleq 2AlCl_3$
- 沸水反应：$2Al+6H_2O \overset{高温}{=} 2Al(OH)_3+3H_2\uparrow$
- 酸反应
  - 钝化 氧化性：$4Al+3O_2 \triangleq 2Al_2O_3$
  - 非氧化性：$2Al+6H^+=2Al^{3+}+3H_2\uparrow$
- 强碱反应：$2Al+2H_2O+2OH^-=2AlO_2^-+3H_2\uparrow$

实验探究步骤

- 明确 实验目的
- 选择 方法 合适
  - 反应
  - 仪器
  - 条件
- 实验 记录
  - 数据
  - 现象
- 结果
  - 整理
  - 分析
  - 讨论

比较水和水溶液凝固点

- 两支试管
  - A 甘油溶液
  - B 蒸馏水
  - 各插 细木条
- 烧杯
  - 混合物
    - 冰
    - 水
  - 加入 粗盐 4-5匙
  - 温度 下降 -5~-6℃
- 试管→烧杯 冷却降温
- 结论 水溶液
  - 低
  - 凝固点