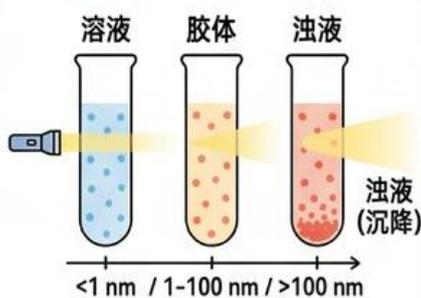


化学物质基础 (第1-2章)

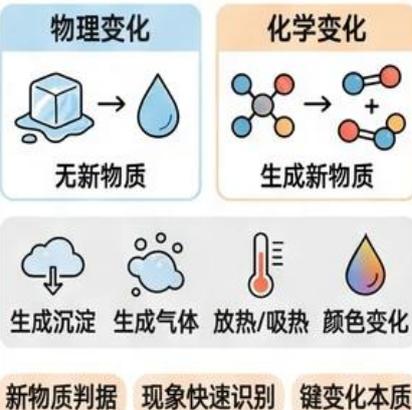
1 物质分类与分散系



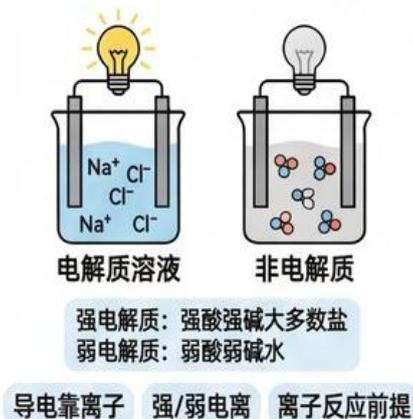
- 纯净物/混合物
- 分散系对比
- 丁达尔效应
- 稳定性差异

胶体: 透过滤纸但有丁达尔

2 变化判断: 物理 vs 化学



3 电解质与离子



4 离子方程式: 四步法

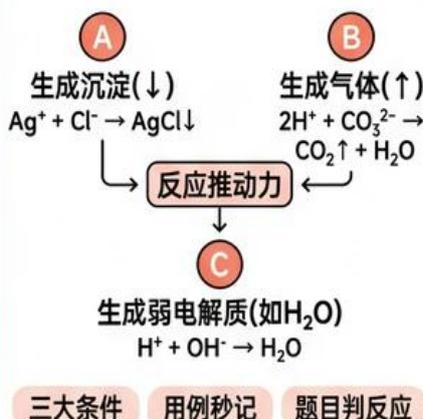
- ① 写: 化学方程式(配平)
- ② 拆: 强电解质→离子
- ③ 删: 旁观离子
- ④ 查: 原子/电荷守恒

不拆清单

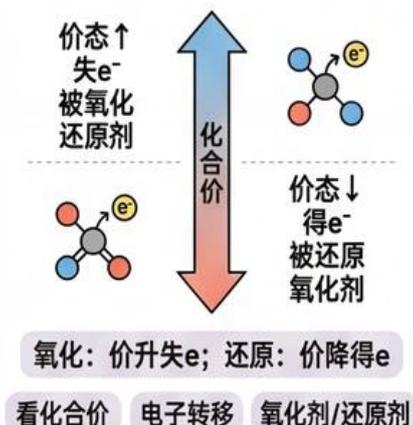
弱酸 弱碱 水 难溶物 气体 非电解质

四步流程 不拆规则 守恒检查

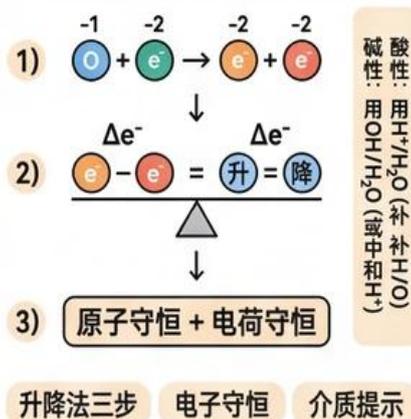
5 离子反应发生条件



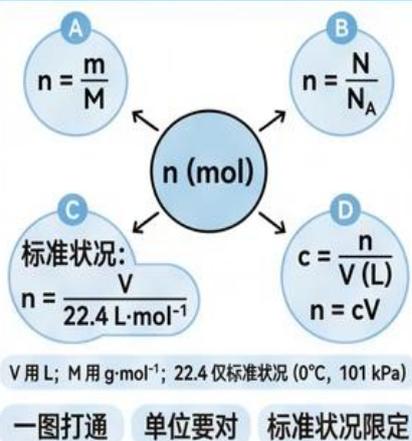
6 氧化还原: 判定框架



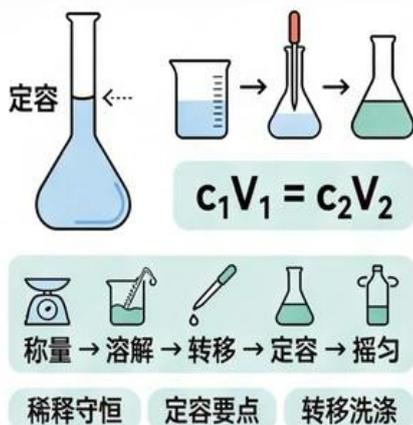
7 氧化还原配平 (升降法)



8 物质的量: 计算关系图



9 溶液配制与稀释



易错警示

弱酸弱碱不拆

沉淀气体水不拆

离子方程式守恒

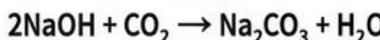
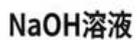
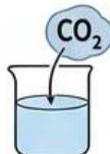
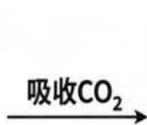
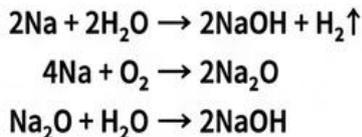
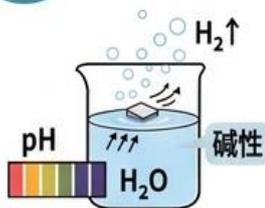
c 的 V 用 L

22.4 仅标准状况

金属及其化合物 (第3章)



Na: 钠及其重要化合物



强还原性

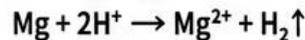
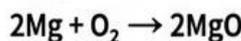
与水剧烈

生成强碱

碱性氧化物



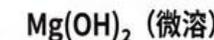
Mg: 镁及其重要化合物



燃烧白光

与酸产氢

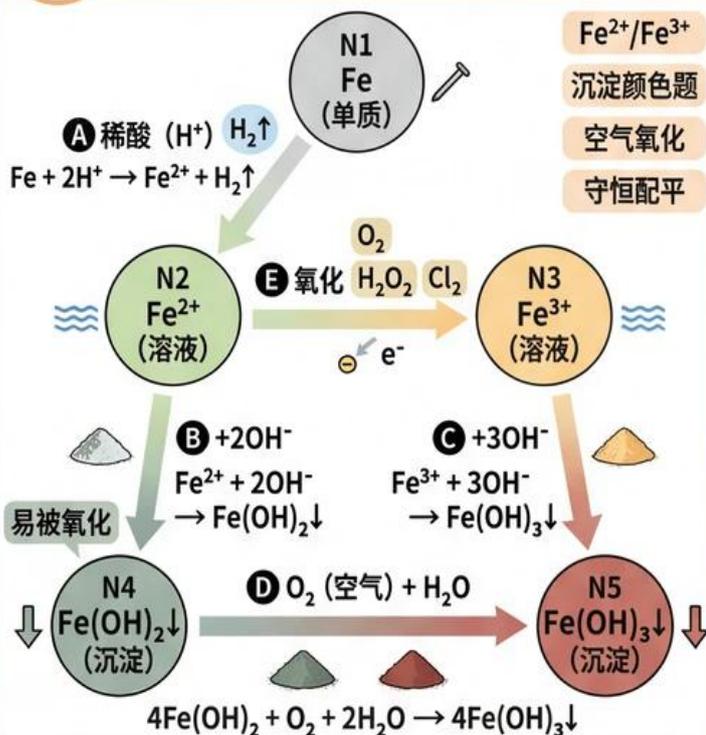
氢氧化物微溶



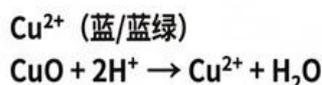
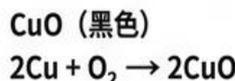
较活泼金属



Fe: 铁及其重要化合物 (价态转化核心)

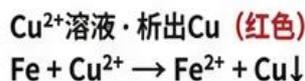


Cu: 铜及其重要化合物 (颜色与置换)



CuO黑色

Cu²⁺蓝色



置换反应

稀酸不反应

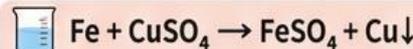


置换反应秒判

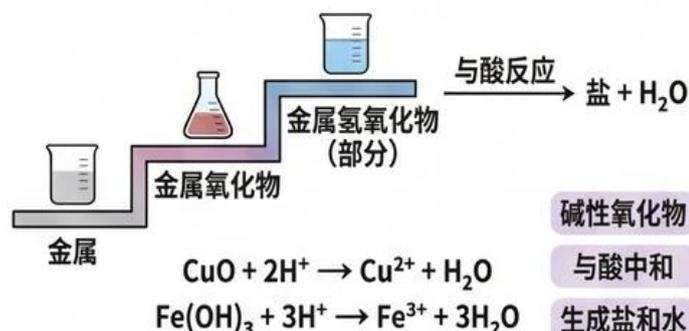
比活动性:
强金属换弱离子

看产物:
是否生成沉淀/
气体/弱电解质

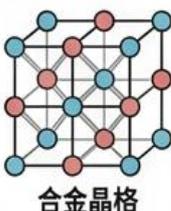
写方程:
原子守恒
+ 电荷守恒



氧化物/氢氧化物通性



金属材料 (含防腐)



钢 (Fe基)

黄铜 (Cu-Zn)

青铜 (Cu-Sn)



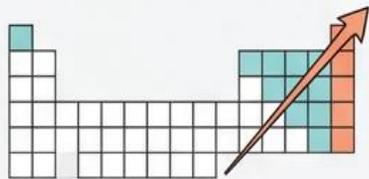
涂层隔绝 涂油防锈

镀锌保护 合金化 (不锈钢)

硬度强度↑ 耐腐蚀可调 工程应用广

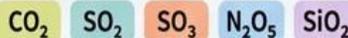
非金属及其化合物 (第4章)

总纲：非金属性与常见气体



非金属性/氧化性：右上增强

与H₂O酸(部分) ← 非金属氧化物(多为酸性氧化物) → 与碱盐+H₂O



Cl₂: 黄绿色、刺激性、漂白



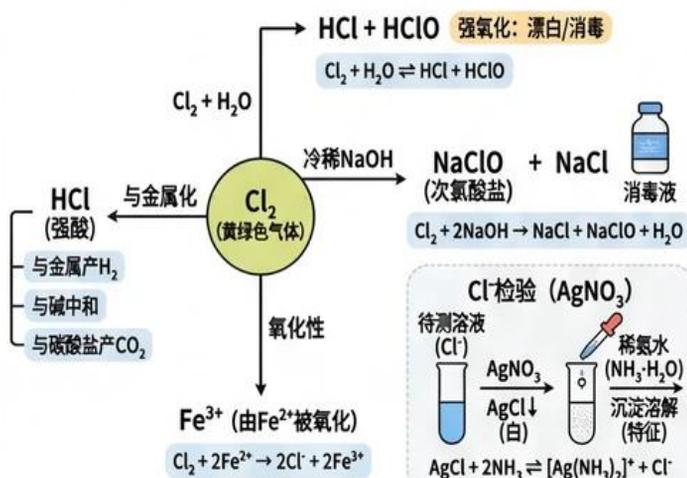
SO₂: 刺激性、还原性、可逆漂白



NH₃: 刺激性、易溶、碱性

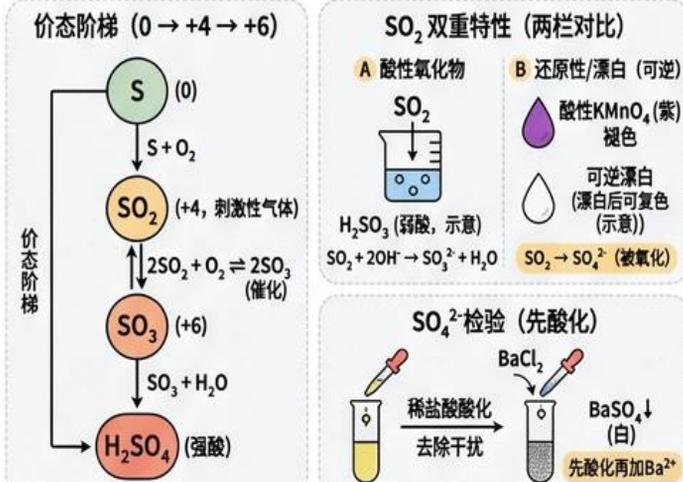
非金属易得e⁻ 酸性氧化物 气体现象识别 漂白性要区分

氯及其化合物 (Cl₂ / HCl / 次氯酸盐)



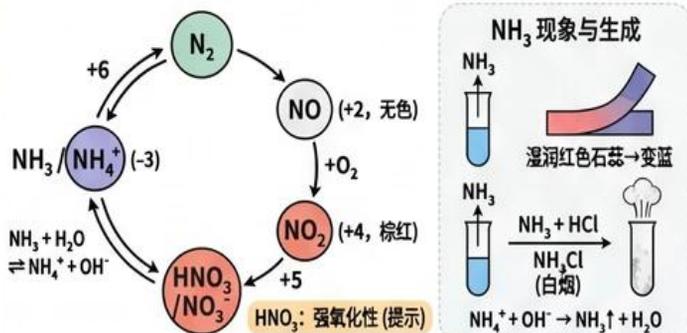
Cl₂强氧化 漂白: HClO 与碱制NaClO Cl⁻: AgCl白沉淀 AgCl可溶氨水

硫及其化合物 (SO₂ / H₂SO₄ / 硫酸根检验)



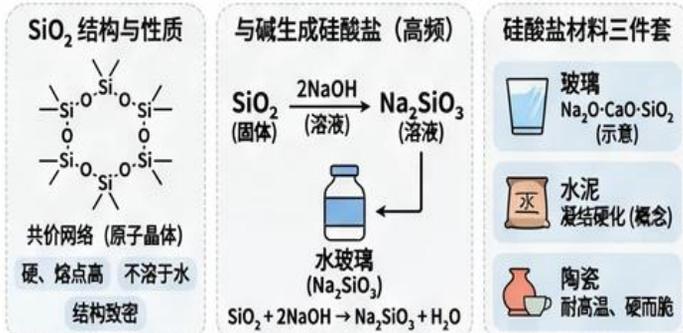
SO₂: 酸性氧化物 SO₂: 还原性 漂白: 常可逆 SO₄²⁻: BaSO₄白沉淀 先酸化

氮及其化合物 (NH₃ / NO_x / HNO₃)



NH₃: 弱碱性 NH₄⁺遇碱放氨 NO无色→NO₂棕红 HNO₃强氧化 (提示) 气体现象题高频

硅及其化合物 & 硅酸盐材料



SiO₂: 共价网络 与碱→硅酸盐 水玻璃: Na₂SiO₃ 玻璃/水泥/陶瓷 材料题常见

方法条：气体与检验 & 检验/反应触发

三种气体一眼识别 (图标+标签)



Cl₂: 黄绿色、刺激性、漂白 使湿润有色物质褪色 (氧化)

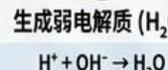
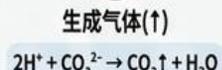
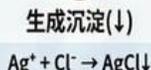


SO₂: 刺激性、还原性、可逆漂白 使酸性KMnO₄褪色



NH₃: 刺激性、易溶、碱性 湿润红石蕊变蓝/白烟

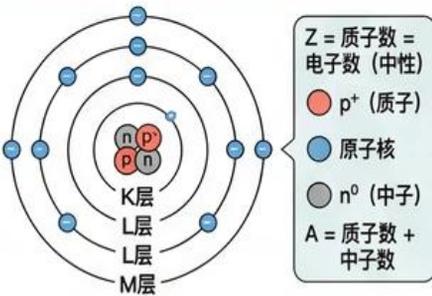
离子反应触发 (三条件)



写离子方程式: 原子守恒 + 电荷守恒

原子结构与元素周期律 (第5章)

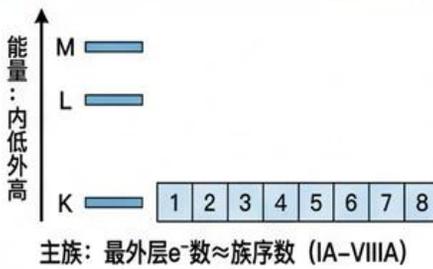
原子结构与同位素



A 同位素①: Z相同 n不同 B 化学性质≈相同

核外电子决定性质 Z=质子数
 A=质子+中子 同位素: Z同n异

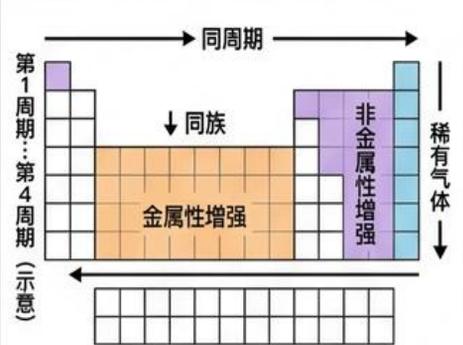
核外电子排布 (主族)



Na Na: 最外层1e⁻ (易失e⁻)
 Cl Cl: 最外层7e⁻ (易得e⁻)

最外层决定化学性 同周期: 层数相同
 同族: 性质相似 主族判族法

周期表定位 (周期/族)



周期=电子层数 族=最外层e⁻ (主族)
 左下金属性强 右上非金属性强

4 周期律三大趋势 (重点)

A 原子半径 → 变小
 ↓ 变大

B 第一电离能 (总体) → 变大
 ↓ 变小

C 电负性 (总体) → 变大
 ↓ 变小

同周期: 核电荷数 ↑ → 半径 ↓ → 非金属性 ↑
 同族: 层数 ↑ → 半径 ↑ → 金属性 ↑

半径: →小↓大 电离能: →大↓小
 得失e⁻能力变化 用趋势解释性质

5 化学键三分法 (离子/共价/金属)

离子键	共价键	金属键
熔点高 溶液/熔融导电	多数熔沸点低 一般不导电	导电导热 延展性好
键类型决定微观结构 → 宏观性质		
金属+非金属 → 离子	非金属间 → 共价	
金属晶体 → 金属键	结构决定性质	

6 分子形状与极性 (看对称性)

1 分子形状

CO₂: 直线 (对称) → 非极性
 H₂O: 折线 (不对称) → 极性
 BF₃: 平面三角 (对称) → 非极性

BF₃: 平面三角 (对称) → 非极性
 CH₄: 正四面体 → 非极性
 NH₃: 三角锥 (不对称) → 极性

极性分子 = 键极性 + 构型不对称

对称 → 偶极抵消 不对称 → 有偶极
 形状由排斥决定 极性影响溶解/沸点

7 分子间作用力: 范德华力 vs 氢键

范德华力	氢键 (更强)
作用力越强 → 沸点/熔点越高 氢键: H-F/O/N 与 F/O/N	↑ 沸点提升
分子间力决定沸点	氢键显著增大
H ₂ O/HF/NH ₃	影响溶解性

四类晶体与性质对比 (必考)

A 离子晶体 (NaCl)	B 分子晶体 (I ₂ /干冰示意)
熔点高 固体不导电 溶液/熔融导电	熔沸点低 易升华 (部分) 不导电
C 原子晶体 (金刚石)	D 金属晶体
熔点极高 硬度大 一般不导电	导电导热 延展性好 有金属光泽
四类晶体必背	结构 → 性质
结构 → 性质	题目常问导电/熔点

9 综合题: 结构 → 性质 (解题流程卡)

先判微粒: 离子/分子/原子/金属
 ↓
 再判作用: 键/分子间力/氢键
 ↓
 推出性质: 熔沸点/硬度/导电/溶解
 ↓
 用周期律解释差异: 半径/电负性/电离能

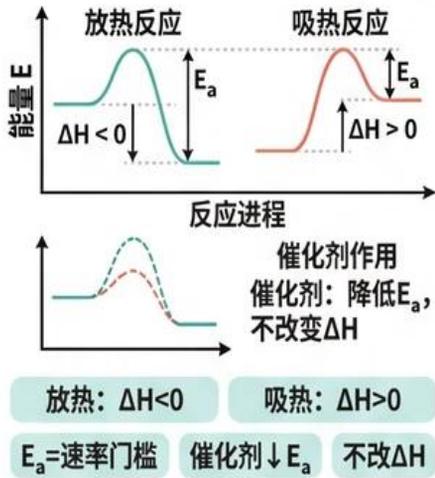
A H₂O沸点高: 氢键 B NaCl熔点高: 离子晶体

先结构后性质 守住关键词
 趋势做解释 写术语拿分

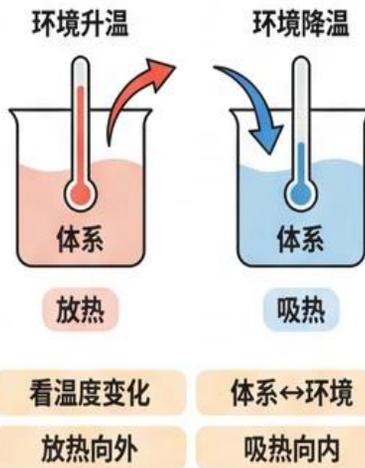
化学反应与能量 + 速率与限度 (第6-7章)

(Chapter scope: 化学反应与热能 / 化学反应与电能 / 化学反应的速率 / 化学反应的限度 / 化学反应条件的控制)

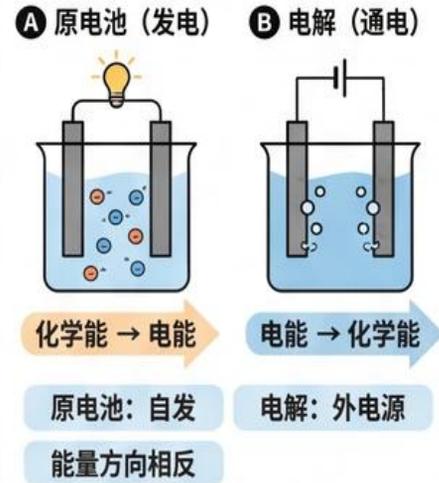
1 反应能量图: ΔH 与 E_a



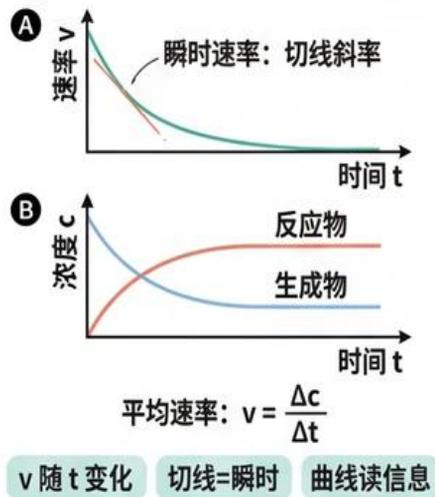
2 放热/吸热: 现象与判断



3 化学能与电能: 两种方向



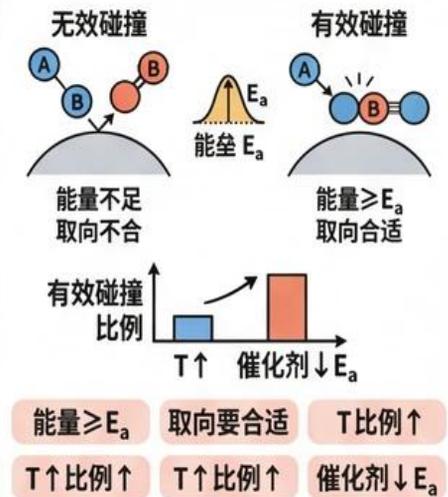
4 反应速率: 图像表达



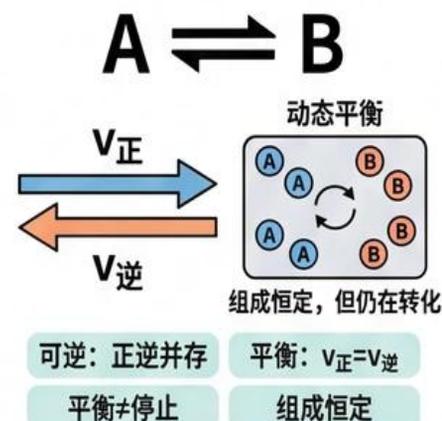
5 影响速率的因素 (总表)



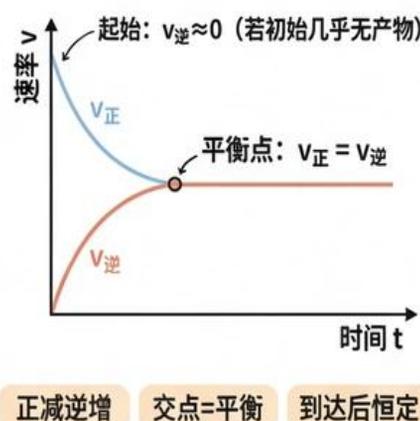
6 有效碰撞与活化能



\rightleftharpoons 反应限度: 可逆与动态平衡



\rightleftharpoons 平衡建立: $v_{正}$ 与 $v_{逆}$ 随时间



条件控制工具箱: 加快/增产/安全

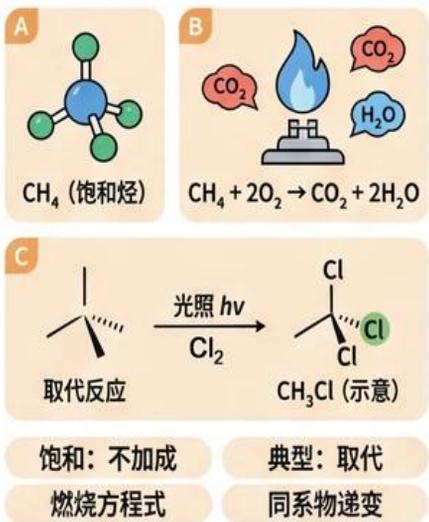


基础有机化学 & 可持续发展 (第8-9章)

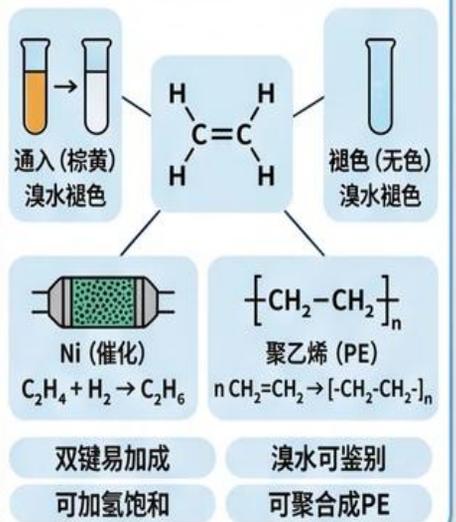
1 有机化学语言：官能团与反应类型



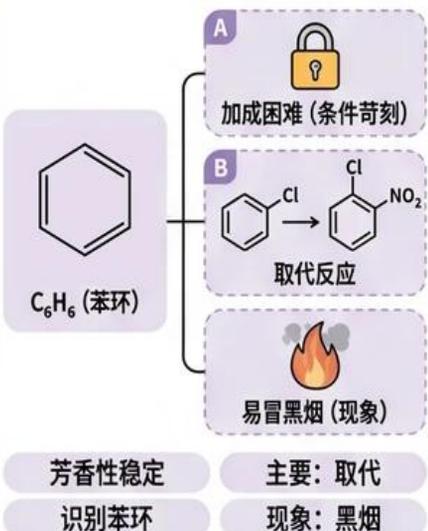
2 甲烷/烷烃：饱和 → 取代 + 燃烧



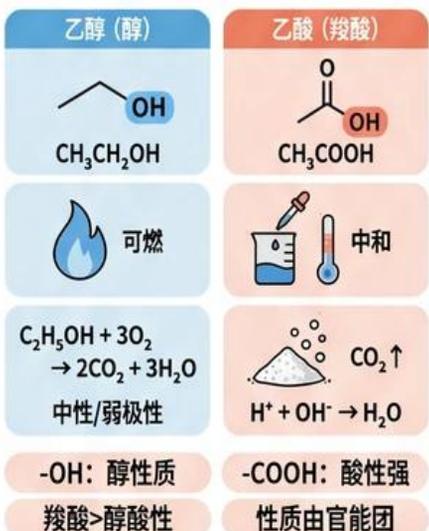
3 乙烯：双键 → 加成 + 聚合 + 鉴别



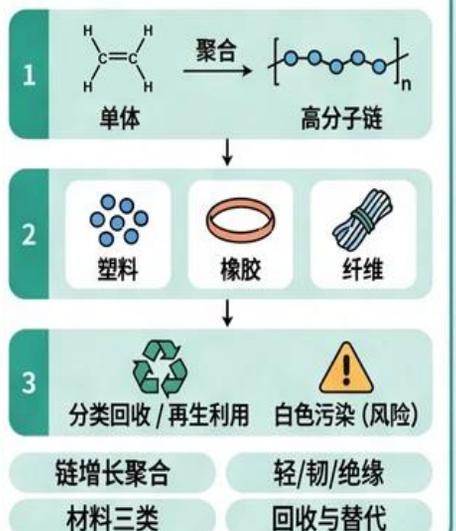
4 苯：芳香稳定 → 取代为主



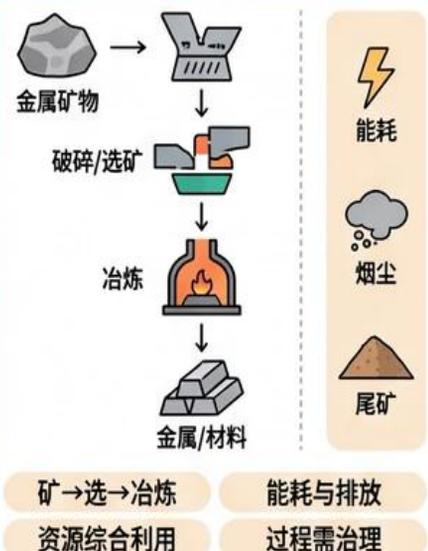
5 乙醇 vs 乙酸：官能团决定性质



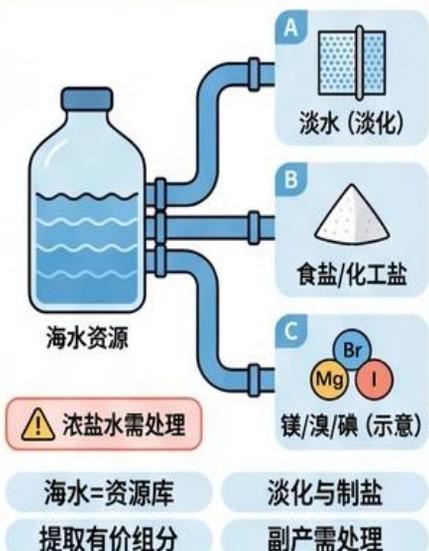
6 有机高分子：聚合 → 材料 → 回收



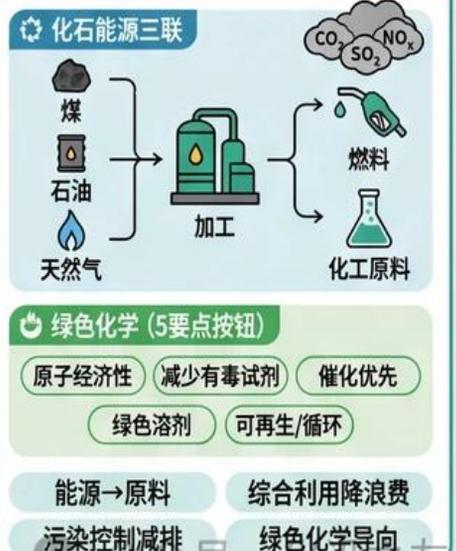
7 金属矿物：开发 → 冶炼 → 利用



8 海水资源：淡化 + 制盐 + 提取



9 化石能源综合利用 + 绿色化学



化学实验总结 (第10章)

1 常用仪器速览 (用途与读数)

试管 少量反应	烧杯 溶解/加热	锥形瓶 溶解/滴定	量筒 量取溶液
容量瓶 配置溶液	滴定管 滴定读数	胶头滴管 少量移液	玻璃棒 搅拌/引流
漏斗 过滤/洗涤	分液漏斗 萃取/分液	酒精灯 加热	铁架台 固定装置

A 读数
视线对齐凹液面

B 容量瓶
定容专用不可加热

读就看凹液面 容量瓶只定容 先固定后连接 标签要朝外

2 实验安全: 高频风险与规范

护目镜 手套 实验服

A 腐蚀性 (酸/碱)
大量水冲洗

B 易燃 (酒精/溶剂)
远离明火

C 有毒气体 (尾气)
通风/吸收

D 加热与爆沸
管口不对人

管口不对人 先验纯再点燃 扇闻不直闻 尾气要处理

闻气体: 扇闻法 点燃气体的: 先验纯

3 基本操作: 动作细节不丢分

加热溶液 来回移动

倾倒溶液 标签朝手心

取用试剂 瓶盖倒放

过滤三要素 贴壁/引流/靠滤纸

搅拌溶解 玻璃棒不碰壁

使用蒸馏水 防止离子干扰

洗涤沉淀 沿滤纸边缘

移液滴加 少量滴加

胶头滴管 竖直滴加

标签朝手心 加热来回移动 过滤: 贴引不过 取用后盖紧

4 检验与鉴别: 方法选择树

鉴别思路: 现象 + 试剂 + 对照

气体检验	离子检验 (沉淀/颜色/气体)	有机物初判
<ul style="list-style-type: none"> 点燃/火焰 石灰水 湿润试纸 	<ul style="list-style-type: none"> 沉淀 颜色 气体 	<ul style="list-style-type: none"> 燃烧现象 酸碱性 对照实验 同条件对照

必须有对照 先排除干扰 现象要具体 先观察再加试剂

5 分离与提纯: 四大方法矩阵

A 过滤 适用
固液分离

B 蒸发结晶 适用
回收溶质

C 蒸馏 适用
沸点差

D 萃取分液 适用
互不相溶

过滤不分溶解物 蒸发防飞溅 分液先放气 蒸馏控温度

6 装置细节放大: 位置与方向

蒸馏关键点
温度计球在支管口 冷凝水: 下进上出

气体收集三法 (适用条件)
排水法 (不溶/不反应) 向上排空气 (密度小) 向下排空气 (密度大)

防倒吸与洗气
洗气/除杂 防倒吸: 先离水

下进上出 温度计对位置 收集法看溶解性 注意防倒吸

7 常见气体制备: 统一模板

适用: 不溶于水

反应 → 干燥/除杂 → 排水法

适用: 密度小

反应 → 干燥/除杂 → 向下排空气

适用: 密度大

反应 → 干燥/除杂 → 向上排空气

发生 → 净化 → 收集 先验纯再点燃 尾气要处理 防倒吸必查

点燃前验纯 尾气吸收

8 定量测定: 数据链条与误差

取样 → 反应 → 收集/滴定/称量 → 计算 → 误差分析

滴定法 气体体积法 质量法

误差来源: 读数偏差 管路倒吸 装置漏气 视线未平视 终点偏差 杯中残留

单位要写全 有效数字 误差判方向 过程要闭环

9 方案设计与评价: 探究题核心

评价维度打勾表

<input checked="" type="checkbox"/> 安全性	<input checked="" type="checkbox"/> 可行性	<input checked="" type="checkbox"/> 准确性	<input checked="" type="checkbox"/> 简洁性
<input checked="" type="checkbox"/> 准确性	<input checked="" type="checkbox"/> 简洁性	<input checked="" type="checkbox"/> 环保性	<input checked="" type="checkbox"/> 经济性

控制变量框架

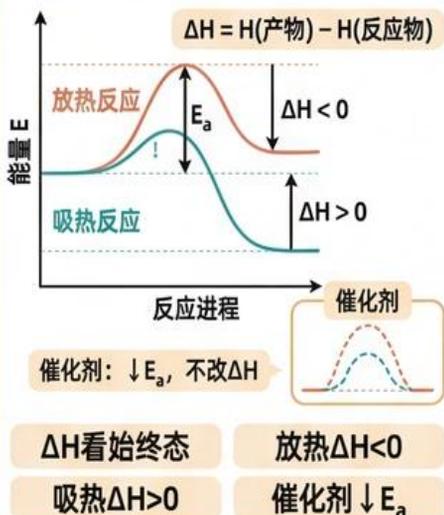
自变量 (只改一个) → 因变量 (可测量) → 控制变量 (其余不变)

对照实验 仅差一个条件

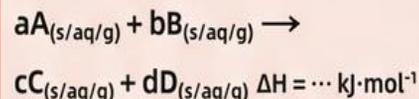
一次只改一个 必须有对照组 结论基于数据 安全与环保优先

热化学 + 动力学与平衡 (第11-12章)

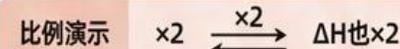
1 焓变与反应热: ΔH 的正负



2 热化学方程式: 书写规则卡



- 系数改变 $\rightarrow \Delta H$ 同比例
- 逆反应 $\rightarrow \Delta H$ 变号
- 必须写物态
- 单位写清楚



- 物态必写
- 系数配 ΔH
- 反向变号
- 单位规范

盖斯定律: 拼方程式算 ΔH

目标反应 (要计算 ΔH)

反应①: $\dots \rightarrow \dots \quad \Delta H_1$

反应②: $\dots \rightarrow \dots \quad \Delta H_2$

反应③: $\dots \rightarrow \dots \quad \Delta H_3$

反向 ΔH 取负

倍数 ΔH 乘同倍数

$\Delta H_{\text{目标}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

拼式步骤: 先凑物质 \rightarrow 再加减方程式 \rightarrow 最后加减 ΔH

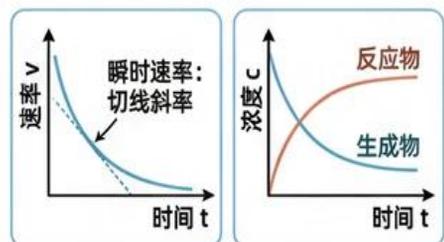
反应可加减

反向 ΔH 变号

ΔH 同样加减

倍数 ΔH 同倍

4 速率定义: 公式 + 曲线读图



$$\text{平均速率: } v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

- $\Delta c / \Delta t$
- 切线=瞬时
- 常见: 先快后慢
- 读图抓斜率

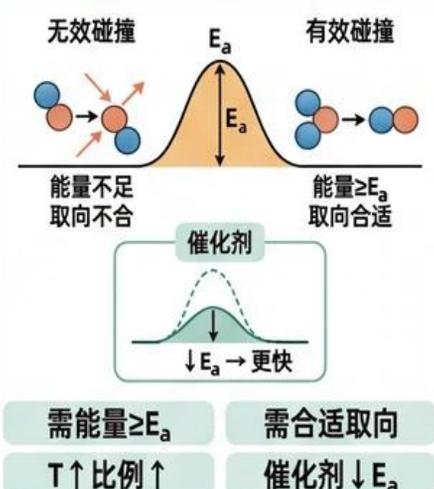
5 影响速率: 五旋钮控制面板

- 浓度 $\rightarrow \uparrow \rightarrow v \uparrow$
- 温度 $\rightarrow \uparrow \rightarrow v \uparrow$
- 压强 (气体) $\rightarrow \uparrow \rightarrow v \uparrow$
- 接触面积 (固体) $\rightarrow \uparrow \rightarrow v \uparrow$
- 催化剂 \rightarrow 加快反应 / 改路径

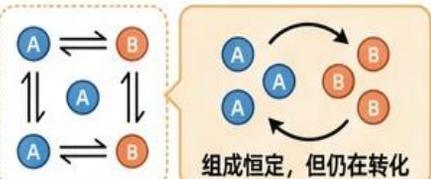
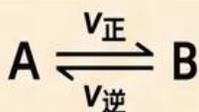
变量控制: 探究: 一次只改一个

- 浓度 \uparrow 碰撞 \uparrow
- $T \uparrow$ 有效碰撞 \uparrow
- 气体: 压强 \approx 浓度
- 催化剂改路径

6 活化能与有效碰撞: 微观解释



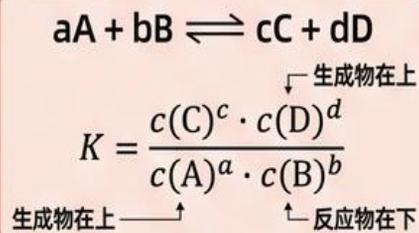
7 化学平衡: 动态本质



平衡: $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$

- 平衡 \neq 停止
- 组成恒定
- $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$
- 动态转化

8 平衡常数K: 表达式 + 含义



K大小指示器

K小: 偏反应物

K大: 偏生成物

K只与温度有关

- 生成物在上
- K只与T有关
- 幂次=系数
- K大偏右

9 平衡移动与调控: 勒夏特列

系统受扰动 \rightarrow 平衡移动以减弱扰动

A 浓度 \uparrow (加反应物) \rightarrow 右移

\downarrow (移走产物) \rightarrow 右移

B 压强 (气体) \uparrow 压强 \rightarrow 向气体物质的量少的一侧

C 升温 \rightarrow 吸热方向

降温 \rightarrow 放热方向

工业双目标: 更快 (速率) 更多 (产率)

加反应物右移

压强看气体计量

移走产物右移

调控兼顾速率

水溶液中的离子反应与平衡 (第13章)

电离平衡：强 vs 弱电解质

强电解质 **弱电解质**

强：几乎全电离 弱：部分电离
 电离可逆 浓度变会移动

电离常数： K_a / K_b (程度刻度)

弱酸电离

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

$$K_a = \frac{c(H^+) \cdot c(A^-)}{c(HA)}$$

弱碱电离

$$B + H_2O \rightleftharpoons BH^+ + OH^-$$

$$K_b = \frac{c(BH^+) \cdot c(OH^-)}{c(B)}$$

K小：电离小 (更弱) K大：电离大 (更强)
 同温度：K恒定

K越大越强 看K判程度
同温度恒定 写清c()

水的电离与 K_w ：酸碱底座

$$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$$

$$K_w = c(H^+) \cdot c(OH^-)$$

温度T $T \uparrow \rightarrow K_w \uparrow$ (电离增强)
 纯水： $c(H^+) = c(OH^-)$

K_w 连接 H^+ / OH^- 纯水二者相等
温度 \uparrow $K_w \uparrow$ 中性随T变

pH pH与酸碱性：对数刻度

$pH = -\log c(H^+)$

酸性：pH < 7, $c(H^+) > c(OH^-)$
 碱性：pH > 7, $c(H^+) < c(OH^-)$

pH差1 \rightarrow 浓度差10倍

pH是对数 差1是10倍
酸： H^+ 多 碱： OH^- 多

中和反应：离子反应本质

强酸强碱：反应完全

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

本质： $H^+ + OH^-$ 写离子方程式
 反应很彻底 终点靠指示剂

终点 \neq 等当点 (靠指示剂)

酸碱滴定：曲线与指示剂

看突跃选指示剂 等当点看物质的量
突跃越陡越准 终点靠变色

盐类水解：谁“弱”谁水解

A

 $Na^+ Cl^-$
 $Na^+ X^-$
 强酸+强碱盐
 近中性

B

 $BH^+ H_2O$
 BH^+
 强酸+弱碱盐
 (BH^+)

C

 $A^- A^-$
 HA
 弱酸+强碱盐
 (A^-)

影响因素： 水解增强 $\xrightarrow{\text{稀释}}$ 水解增强

看弱酸/弱碱 弱碱阳离子酸
稀释水解增强 升温水解增强

沉淀溶解平衡： K_{sp} 与离子积Q

$$M_x A_y(s) \rightleftharpoons xM^{n+} + yA^{m-}$$

$$K_{sp} = c(M^{n+})^x \cdot c(A^{m-})^y$$

$Q < K_{sp}$ ：不沉淀/溶解
 $Q = K_{sp}$ ：饱和平衡
 $Q > K_{sp}$ ：生成沉淀

同离子效应
 $A^- + \rightarrow$ 溶解度 \downarrow

K_{sp} 小更难溶 Q比较判沉淀
同离子效应 沉淀可逆平衡

综合判题流程：四类常数贯通

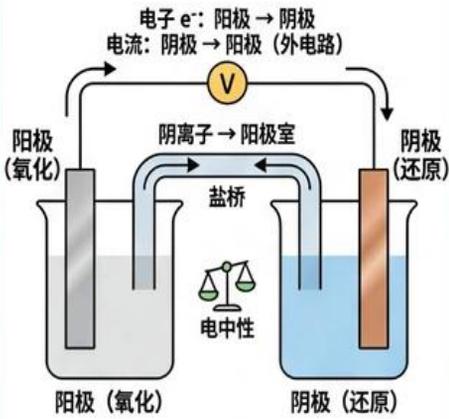
- 识别体系：弱电解质？ \rightarrow 用 K_a / K_b 判程度
- pH \rightarrow 求酸碱性： H^+ / OH^- 与pH \rightarrow 用 K_w 连接 H^+ 与 OH^-
- 若是盐溶液：判断水解 \rightarrow 看弱酸/弱碱来源
- 若有沉淀：比较Q与 K_{sp} \rightarrow $Q > K_{sp}$ 才沉淀
- 施加扰动：加酸/加碱/稀释/升温/同离子 \rightarrow 扰动 \rightarrow 平衡移动 (减弱扰动)

常数定程度： $K_a / K_b / K_w / K_{sp}$

常数定程度 Q判方向
扰动看移动 写净离子式

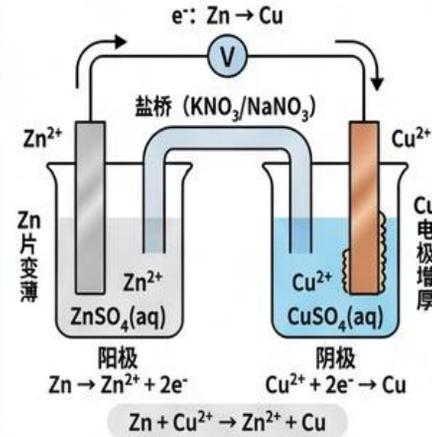
化学反应与电能 (第14章)

原电池：自发氧化还原→电能



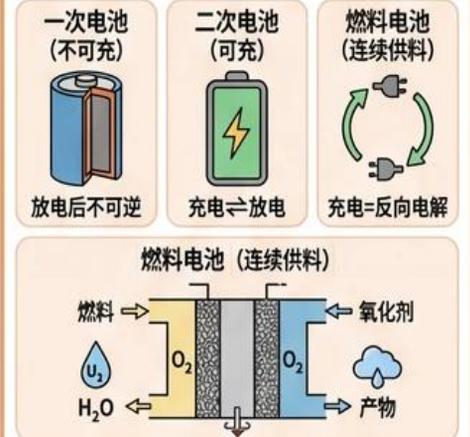
自发反应发电 阳极: 氧化失 e^- 阴极: 还原得 e^-
阴极: 还原得 e^- e^- 阳极到阴极 盐桥保电中性

丹尼尔电池 (Zn-Cu) 高频模板



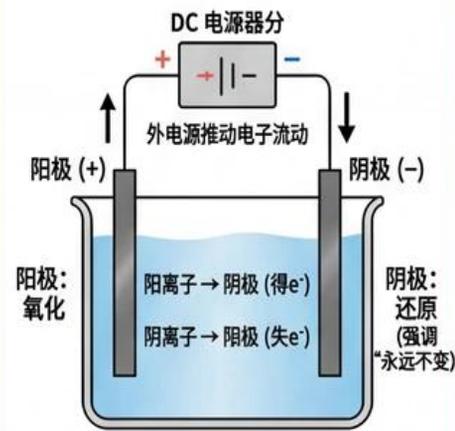
Zn作阳极 Cu作阴极 Cu^{2+} 被还原
 Cu^{2+} 被还原 离子迁移补偿 离子迁移补偿

化学电源：一次 / 二次 / 燃料电池



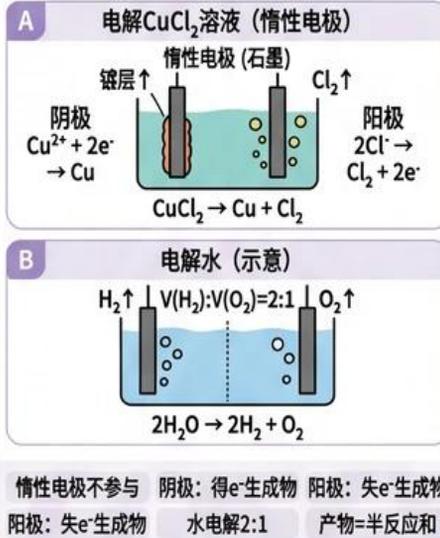
一次: 不可充电 二次: 可逆充放 燃料电池供料
燃料电池供料 化学能→电能 装置结构要清晰

电解池：外电源驱动非自发



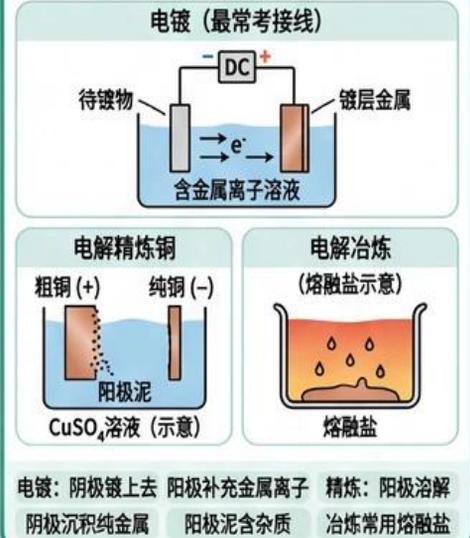
外电源提供能量 阳极接+ 阴极接-
阴极还原不变 阴极还原不变 阳极氧化不变

典型电解：产物判断模板



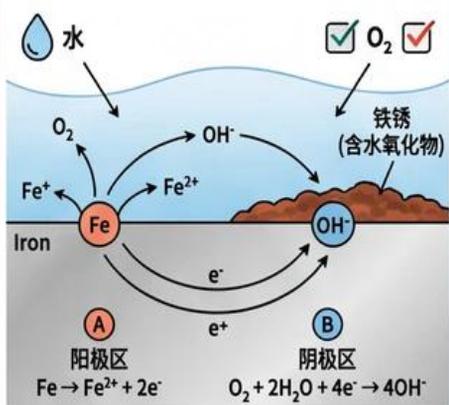
惰性电极不参与 阴极: 得 e^- 生成物 阳极: 失 e^- 生成物
阳极: 失 e^- 生成物 水电解2:1 产物=半反应和

电解应用：电镀 / 精炼 / 冶炼



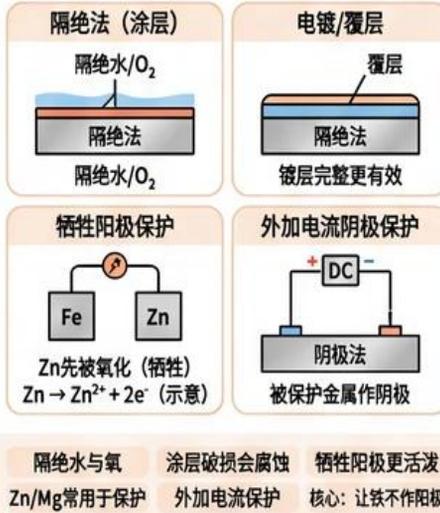
电镀: 阴极镀上去 阳极补充金属离子 精炼: 阳极溶解
阴极沉积纯金属 阳极泥含杂质 冶炼常用熔融盐

金属腐蚀：微原电池机理 (铁锈)



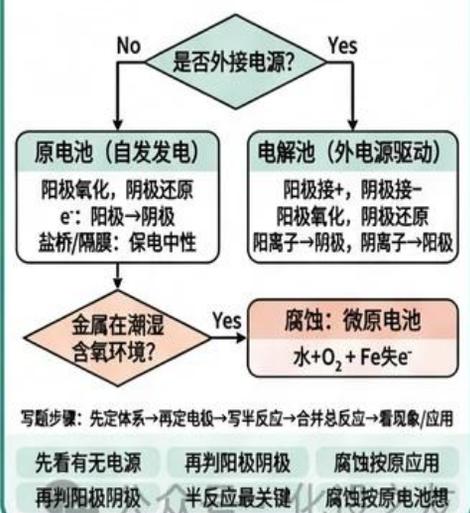
腐蚀=原电池 需水和 O_2 Fe在阳极失 e^-
Fe在阳极失 e^- O_2 在阴极得 e^- 产生铁锈层

防护策略：阻断腐蚀原电池



隔绝水与氧 涂层破损会腐蚀 牺牲阳极更活泼
Zn/Mg常用于保护 外加电流保护 核心: 让铁不作阳极

判题流程：原电池/电解/腐蚀一眼定

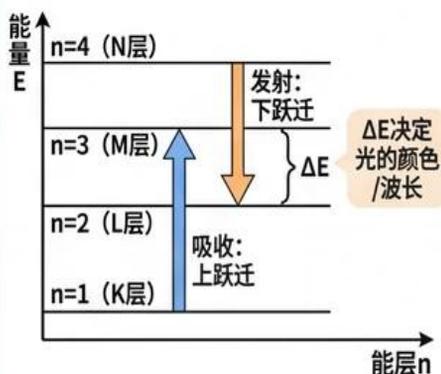


写题步骤: 先定体系→再定电极→写半反应→合并总反应→看现象/应用

先看有无电源 再判阳极阴极 腐蚀按原应用
再判阴极阳极 半反应最关键 腐蚀按原电池

物质结构与性质 (第15章)

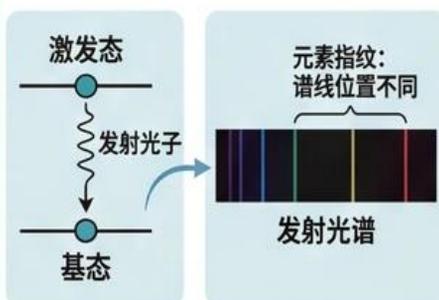
1 能层与能级：能量阶梯图



能级离散 吸收上跃迁

发射出光 ΔE 决定光谱

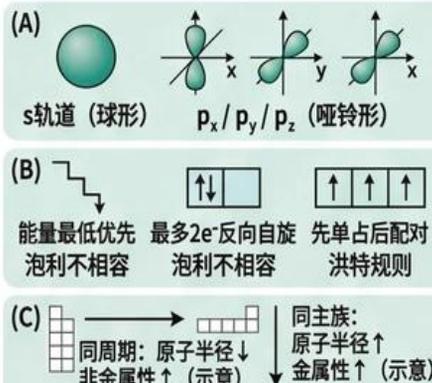
2 基态/激发态与原子光谱



基态最低能 激发态不稳定

跃迁→谱线 谱线鉴别元素

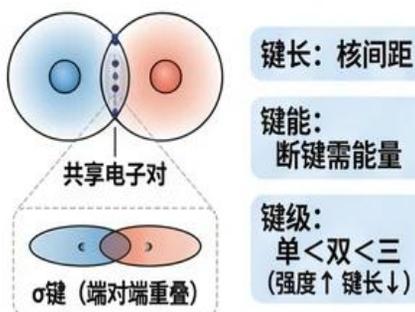
3 轨道与排布：价电子→性质



s球形 p哑铃 泡利+洪特 排布得价电子

价电子定性质 趋势用箭头记

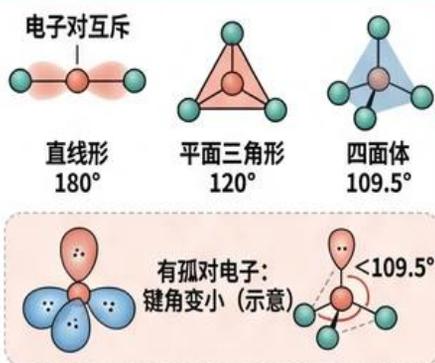
4 共价键：共享电子对



共享电子对 σ 键最常见

键能大更稳 多键更短强

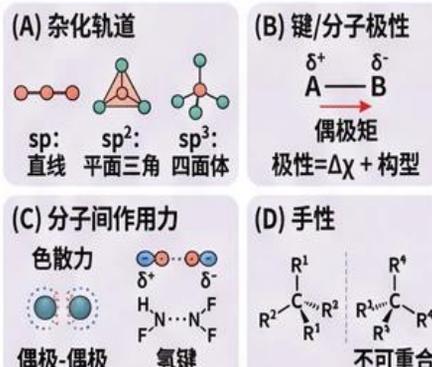
5 分子空间结构：VSEPR速判



看电子域数 电子对互斥 角度要记

孤对压缩键角 构型影响极性

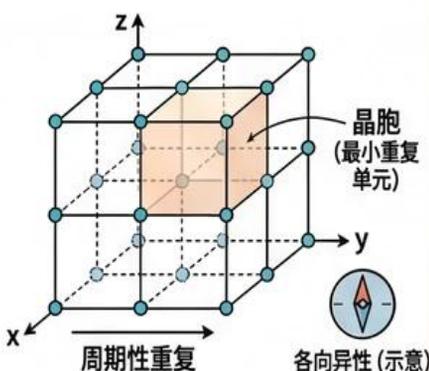
6 杂化+极性+作用力+手性 (四合一)



杂化定几何 极性看 $\Delta\chi$ 构型也影响极性

氢键抬沸点 作用力定物性 手性镜像不重合

7 晶体常识：晶格与晶胞



规则排列 晶胞最小单元

周期性重复 各向异性

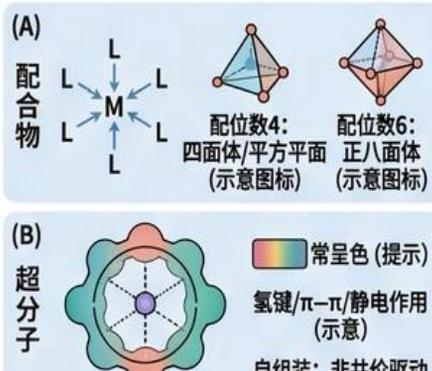
8 四类晶体：结构→性质对照

分子晶体	离子晶体	共价晶体	金属晶体
离子晶体	正负交错	网状结构	电子海
熔点低 易升华 不导电	熔点高 硬脆 固态不导电 熔融/溶液导电	熔点很高 很硬 一般不导电	导电导热 延展性好 金属光泽

结构决定性质 离子：熔融导电

金属：电子海 共价网高硬高熔

9 配合物与超分子：认识与结构



配位键 $L \rightarrow M$ 配位数定几何

超分子靠弱作用 自组装成更大结构