

原子-化学键-分子

量子理论

- **量子学说起源**：氢原子光谱/能级、波粒二象性（德布罗意波长）、测不准原理
- **薛定谔方程**：波函数的物理含义、四个量子数的含义和取值限制、轨道的含义、轨道的形状

原子

- **原子轨道**：
 - 电子能量及离核远近和量子数的关系、简并、
 - 屏蔽效应、钻穿效应、能级分裂、能级交错
 - 电子排布规律：能量从低到高、Pauli不相容原理、Hund规则、
 - 周期表的分区：周期数、主族、副族、IIIV族、零族
 - 电子构型、电子轨道图、价电子的概念
 - 原子半径、电离能、电子亲和能、电负性和周期表关系：同组和同周期如何变化、典型的例外（轨道半满、镧系收缩、F和Cl电负性差异及来源）

化学键

各种化学键的本质：静电作用 or 电子轨道重叠、理解饱和性和方向性的来源、各种化学键强度差异的来源和规律

共价键理论：八隅体原则、价键理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论

- **八隅体原则**：如何书写Lewis结构
- **价键理论、价层电子对互斥理论**： σ 键和 π 键的区别；杂化轨道（键角、分子几何构型、能量和成分的关系、等性杂化和不等性杂化）、价层电子对计算、**对称分布原则**、电子对之间排斥力顺序、图12.21（分子构型及其变体）
- **分子轨道理论**：和杂化轨道的区别、分子轨道的数量和能级、成键轨道和反键轨道、能画出简单的**分子轨道能级示意图**（ B_2 、 C_2 、 N_2 vs O_2 、 F_2 ）、组成分子轨道三个原则（对称性匹配、能量近似、最大重叠）、键级、磁矩

分子极性：偶极矩和电负性、化学键极性vs分子极性

配位化合物：

- 内届、外界、配体、配位原子、**配位数vs配体数**、螯合物
- 命名：某化某 vs 某酸某，常见配体的名称、配位原子数
- 异构：结构异构vs空间异构（几何异构vs旋光异构），能推出几何异构异构体数量、
- 配合物的价键理论：空轨道+孤对电子、内轨型vs外轨型（如何判断、性质差异）、磁矩、空间构型（表14.10）

分子间作用力

- 取向力、诱导力、色散力；氢键
- 各种力的本质和适用范围、影响因素
- 色散力的影响因素、与物性（熔点、沸点、溶解度）关系
- 氢键：如何判断是否形成氢键、氢键强弱、对物性的影响

晶体

- 各种晶体类型的定义及特点（表13.5）
- 7种晶系14种空间点阵

气体

- 理想气体（稀薄气体：温度不太低、压力不太高）、非理想气体的修正（分子体积、内聚力）
- $pV = nRT$ 、 $p_A V = n_A RT$ 、 $p V_A = n_A RT$ ：分压和分体积不能同时出现在一个公式里

液态-气态-固态

- 平衡
- 用气体扩散和分子间相互作用的竞争解释气液相变
- 蒸发、沸腾、冷凝、蒸气压、过热、凝固、过冷
- Clapeyron-Clausius方程
- 水的相图：三相点、凝固点、三条线、四个区

溶液

- 各种浓度的定义
- 溶解度：竞争因素、相似相溶、变化规律
- 依数性：四种（哪种最基本）、对应数学公式、电解质溶液的修正
- 胶体：溶胶胶束结构（图4.10）、带电特征、聚沉的影响因素

热力学

- 热力学三大定律、体系的划分、状态函数、广度量 and 强度量
- 焓(变)、熵(变)、内能(变)、吉布斯自由能(变)的定义、生成x、反应x、指定物质的x变为零？
- 等压热和等容热容的定义和差异、体积功、非体积功
- 热力学标准态的含义：压力、浓度、（温度无定义）
- 热化学方程式（1mol反应什么意思？）、Hess定律的灵活应用
- 可逆过程：可逆膨胀体系做功最多，吸热也最多；可逆压缩过程体系做功最小，吸热也最少
- 熵：单位、各种状态熵的大小、不同物质熵的大小、温度的影响

- 自发过程的判据： $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 、 $\Delta_r G_m^\circ = \sum \nu_i \Delta_f G_m^\circ$ 、非标态如何计算、转变温度
- 温度、压力、浓度如何影响吉布斯自由能变

化学平衡

- 平衡常数、反应商、平衡移动原则（压力、浓度、温度有公式）、多重平衡
- 平衡常数和Gibbs自由能变、任意状态的Gibbs自由能变（公式？）

酸碱平衡

- 酸碱质子理论、共轭酸碱的定义、酸碱的强弱（表8.2）
- 近似计算原则 $c/K_a > 400$ ， K_a 、 K_b 和 K_w 关系
- 多重弱酸（多重弱碱）各种电离产物的计算：第一步
- 缓冲溶液：组成、缓冲范围、缓冲能力、抗酸组分、抗碱组分、计算公式
- 同离子效应

沉淀溶解平衡

- 溶度积的概念，对应的反应方程式形式、离子积
- 溶解度vs溶度积
- 同离子效应、盐效应
- 沉淀溶解、转化、分步沉淀的计算原则：如何判断反应方程式，对应的平衡常数
- 沉淀的形成、恰好沉淀、完全沉淀

氧化还原、电化学

- 电极电势和电池电动势
- 电极反应、还原电对、电极电势、标准电极电势、电池符号
- 标准电极电势和氧化性还原性强弱的关系
- 电池电动势和反应Gibbs自由能关系、电极电势的间接计算
- 电池电动势和电极电势的Nernst方程（具体公式、有弱电解质或者沉淀参与时）
- $E_{AgCl/Ag}^\circ = ?$

配位平衡

- 稳定常数的概念
- 有弱电解质、沉淀物质参与的配位平衡
-

化学动力学

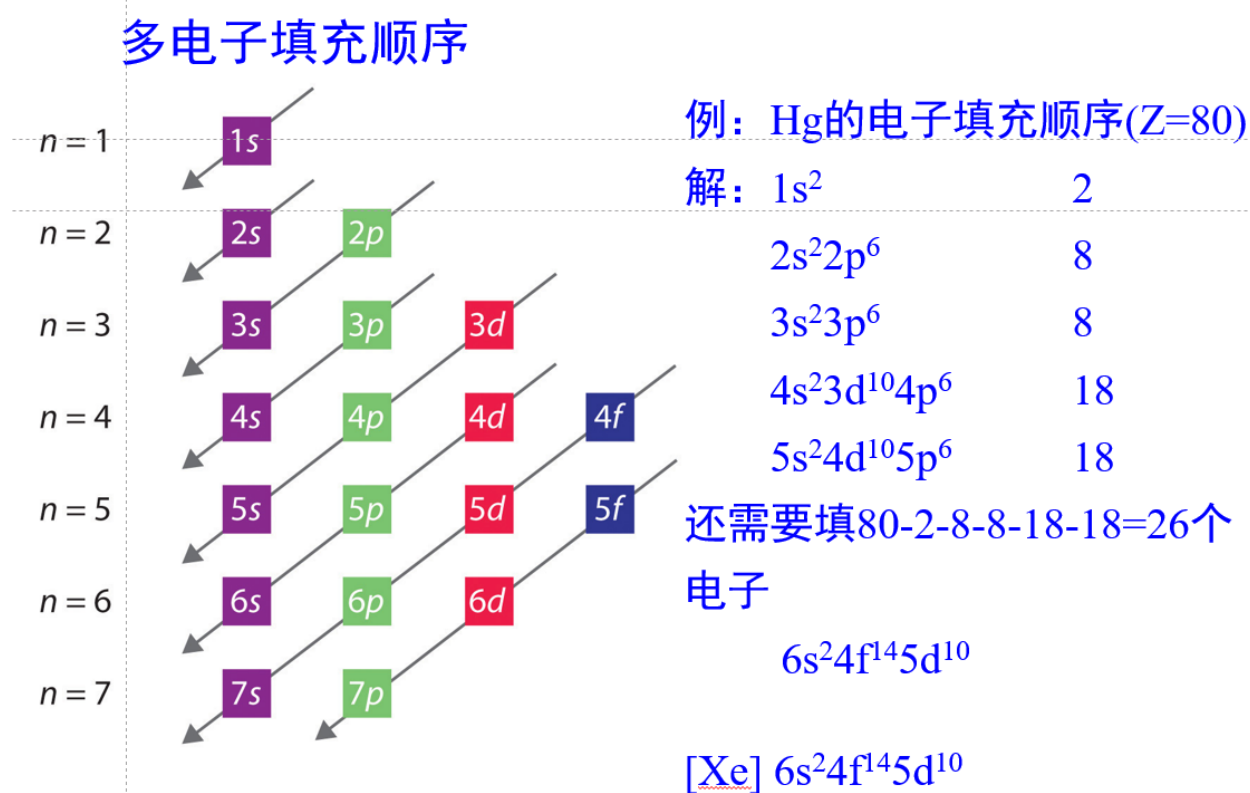
- 质量作用定律，根据不同浓度反应速率计算反应级数

- 基元反应、非基元反应、p137汇总表格、半衰期、各级反应速率常数的单位
- **Arrhenius**公式，活化能，温度的影响
- 活化能和焓变的关系

自己汇总公式

- 判断反应自发性的几种判据 ΔG 、 ΔE_{cell} 、 $K vs Q$ 、 $K_{sp} vs Q$
- 高温 $\Delta_r G_m^\circ$ 如何计算，非标态 $\Delta_r G_m$ 如何算
- $E^\circ_{AgCl/Ag} = ?$ 、 $E^\circ_{Ag(NH_3)_2/Ag} = ?$
- **化学平衡常数和 ΔG 关系**
- 电池电动势和 ΔG 关系
- 温度对蒸气压的影响公式、温度对平衡常数的影响公式、温度对化学反应速率常数的影响公式
- 缓冲溶液pH值计算公式

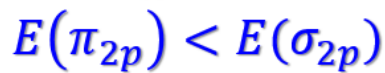
其它



Pauling图+Hund规则

●

2s与2p能量差小



Li₂, Be₂, B₂, C₂, N₂