

《无机及分析化学》考试大纲

一、考试内容

1. 分散系的概念、稀溶液依数性及计算公式；胶团结构和影响溶胶稳定性和聚沉的因素。
2. 状态函数的性质；焓和焓变；自由能和自由能变；反应热和自由能变的含义及其计算；自发性判断。
3. 反应速率的表示方法；质量作用定律；阿累尼乌斯公式；标准平衡常数； $\Delta_r G_m^\ominus$ 与 K^\ominus 的关系；化学平衡的计算。
4. 四个量子数；核外电子的排布；元素性质变化的周期性；价键理论；杂化轨道理论及其应用；分子间作用力和氢键。
5. 误差的基本概念、计算及减免方法；有效数字在分析实践中的运用；标准溶液的表示方法及配制、标定方法；滴定分析计算。
6. 电离平衡原理；酸碱质子理论；质子条件；各类溶液体系 pH 值的计算；酸碱指示剂的变色原理和选择；一元强酸碱的滴定和多元酸（碱）分步滴定。
7. 溶度积常数的意义；溶度积规则。
8. 配合物的命名和基本特点；配位平衡及其计算，酸效应、酸效应系数和酸效应曲线；条件稳定常数；EDTA 滴定法的基本原理。
9. 氧化数的概念和原电池；Nernst 方程的应用；电极电势及其应用；高锰酸钾法、碘量法和重铬酸钾法。
10. 朗伯比尔定律；吸光系数；单一组分的分析。

二、考试要求

1. 掌握溶液中物质的量浓度，质量摩尔浓度，物质的量分数的计算及相互间的换算；掌握非电解质稀溶液的依数性及其应用；了解分散体系的类型，掌握胶体分散体系的基本特性；了解离子交换吸附的特点，掌握胶团结构概念，了解溶胶的性质，了解胶团的扩散双电层结构。了解溶胶动力稳定性和相对的聚结稳定性的原因，了解电解质对溶胶的聚沉作用。
2. 了解热力学能、焓、熵、自由能等状态函数的物理意义；掌握热力学第一定律，第二定律的基础内容。重点掌握化学反应热效应的各种计算方法；掌握过程的 ΔS 、 ΔG 的计算；掌握 ΔG 与温度的关系式，及温度对反应自发性的影响。
3. 掌握标准平衡常数（ K^\ominus ）的意义及书写；掌握有关化学平衡的计算；掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响；掌握化学反应速率方程式，质量作用定律及其适用范围；了解反应速率理论；掌握温度与反应速率常数的关系式。
4. 了解核外电子运动的特性——波粒二象性、量子化、波函数 ψ 与原子轨道，几率与几率密度及其表示法，原子轨道和电子云角度分布图；掌握四个量子数的物理意义，相互关系及合理组合；掌握单电子原子、多电子原子能级，了解钻穿效应、屏蔽效应对能级高低的影响；掌握核外电子排布的原理，能熟练写出一般元素原子核外电子排布式；掌握原子结构与同期系的关系及元素基本性质（原子半径、电离能、电子亲和能、电负性）的变化规律；掌握离子键理论要点，决定离子化合物性质的因素与离子晶体的晶格能；掌握共价键理论（VB 法）和杂化轨道理论要点及共价键特征；掌握偶极矩、分子的极化和分子间力、氢键及对物质物理性质的影响，了解各类晶体的特点。
5. 了解分析化学的目的、任务、作用，分析方法的分类，定量分析的一般程序；掌握误差的分类、来源、减免方法，准确度、精密度的概念及其表示方法；了解提高分析准确度的方法，可疑值的取

舍方式；掌握有效数学的概念及运算规则；掌握滴定分析中的基本概念，标准溶液、化学计量点、指示剂、滴定终点、滴定误差；掌握滴定分析法的分类、滴定方式、滴定分析对滴定反应的要求；掌握标准溶液浓度表示方法，标准溶液的配制及标定方法；掌握滴定分析计算方法。

6. 掌握弱酸、弱碱的电离平衡，影响电离平衡常数和电离度的因素，稀释定律；运用最简式计算弱酸、弱碱水溶液的 pH 值及有关离子平衡浓度；了解同离子效应，盐效应；掌握酸碱质子理论；掌握酸碱指示剂的变色原理、指示剂的变色点、变色范围；掌握强碱（酸）滴定一元酸（碱）的原理，滴定曲线的概念，影响滴定突跃的因素，化学计量点 pH 值及突跃范围的计算，指示剂的选择，掌握直接准确滴定一元酸（碱）的判据及其应用；掌握多元酸（碱）分步滴定的判据及滴定终点的 pH 计算，指示剂的选择，了解混合酸（碱）准确滴定的判据；了解 CO_2 对酸碱滴定的影响，掌握混合碱的分析方法及铵盐中含氮量的测定方法。

7. 掌握难溶强电解质和溶度积原理；掌握溶度积 K_{sp} 和溶解度 S 的定量关系；了解同离子效应和介质酸度对沉淀溶解平衡的影响；掌握溶度积规则，沉淀生成和溶解的方法及应用，了解分步沉淀和沉淀转化。

8. 掌握配位化合物的组成及命名，了解决定配位数的因素；掌握配位化合物键价理论要点，了解内轨型及外轨型配合物，了解配合物的磁性；掌握配位平衡及有关计算；掌握沉淀反应对配平衡的影响并作有关计算，掌握酸碱反应对配位平衡的影响；了解多重平衡常数及其应用；掌握螯合物的结构特点及稳定性；掌握影响 EDTA 配合物稳定性的外部因素，重点掌握酸效应和酸效应系数；掌握 EDTA 滴定法的基本原理，重点掌握单一金属离子准确滴定的界限及配位滴定中酸度的控制；了解金属离子指示剂，了解提高配位滴定选择性的方法与途径。

9. 掌握氧化数的概念及氧化数规则；掌握原电池的组成，电极反应，电池符号；掌握电极电势的概念及影响因素，掌握标准电极电势的概念；熟练掌握 Nernst 方程，掌握浓度、压力、酸度、沉淀反应、配位反应对电极电势的影响，并运用 Nernst 方程式进行计算；掌握原电池电动势 E^0 与电池反应 $\Delta_r G^0$ 的关系，掌握标准电动势与氧化还原反应标准平衡常数 K^0 的关系；掌握电极电势的应用：

①表示水溶液中物质氧化、还原有力的强弱；②判断氧化还原反应的方向；③判断氧化还原反应进行的程度；④测定水溶液中离子的浓度（活度）；掌握元素电势图及其应用；了解氧化还原滴定法的基本特点，了解条件电极电势的概念，了解条件平衡常数的概念，掌握氧化还原滴定对条件电极电势差值的要求；了解氧化还原滴定曲线的计算方法，了解氧化还原滴定法所用的指示剂；掌握高锰酸钾溶液的配制与标定，了解高锰酸钾法、碘量法和重铬酸钾法的应用；掌握氧化还原法的计算。

10. 了解吸光光度法的基本概念及其方法特点，掌握吸收曲线的概念，了解其应用；掌握光的吸收定律，掌握吸光系数和摩尔吸光系数，了解比尔定律的偏离情况，掌握朗伯比尔定律的应用原理；掌握显色反应的概念，了解显色条件的选择原理；了解吸光光度法应用。

三、教材及主要教学参考书

教材

董元彦. 无机及分析化学（第二版）. 北京：科学出版社. 2005

主要参考书

1. 董元彦. 无机及分析化学（第一版）. 北京：科学出版社. 2000
2. 浙江大学. 无机及分析化学（第一版）. 北京：高等教育出版社. 2003
3. 呼世斌. 无机及分析化学（第一版）. 北京：高等教育出版社. 2001
4. 南京大学. 无机及分析化学（第三版）. 北京：高等教育出版社. 1998