

化学与环境 学院《无机化学》课程教学大纲

课程名称	无机化学				
英文名称	Inorganic Chemistry				
适用专业	化学专业(师范)				
课程编码	24G92371	开课学期	1, 2	学分/周学时	3.5/4; 2.5/3
课程性质	必修		课程类别	专业领域课程	
先修课程	无				
推荐教材	无机化学, 章伟光主编, 科学出版社, 2011年8月第一版				
学习资源	1. 2. 3. 4. 5. 6.				
<p>一、课程简介</p> <p>无机化学是高等师范院校化学与环境学院第一门重要的基础必修课程, 它对学生专业知识的学习起着承前启后的作用。该课程既要在学生已掌握的中学化学知识基础上进行提高, 又要为后续的专业必修课程准备必需的基础理论和基本化学知识。</p> <p>通过无机化学(1)课程的学习, 使学生掌握原子结构和元素周期律, 分子结构和固体结构及其理论基础, 并应用这些理论来解释简单分子的结构和性质。学生通过对化学热力学和动力学基础, 化学平衡、电离平衡和氧化还原反应等基本原理和知识的学习, 掌握对化学反应趋势和进行程度以及反应方向的正确判断, 并能对溶液相中进行的反应进行各种物质浓度的计算。除了对知识的学习, 更重要的是通过教学过程, 提高学生的素质和能力, 使学生初步具有从事化学工作的基本能力。</p>					
<p>二、理论教学内容、教学目标及学时安排</p>					

章目 编号	章目名称	教学内容与教学目标	学时安 排
1	绪论	识记： 化学及其分支；无机化学及其分支 理解： 物质聚集态，气体状态方程 简单应用： 分压和分体积定律的计算 综合应用： 对组分气体的分压和分体积等参数进行综合计算	2
2	原子结构	识记： 微观粒子的运动特征，四个量子数的物理意义和取值要求；波函数与原子轨道的概念 理解： 基态原子电子组态：构造原理，屏蔽效应，钻穿效应，能级组。 原子结构与元素周期性的关系：周期，族的划分及变化规律，元素分区。 简单应用： 元素周期性：原子半径，电离能，电子亲和能，电负性，氧化态。 综合应用： 电子层，能级，原子轨道和电子运动状态的意义和与四个量子数的关系；核外电子排布规则，能级组的划分以及与周期的关系；元素的核外电子排布式和所属的周期，族的判断。	10
3	分子结构	识记： 共价键的定义、类型、特性；共价分子的性质：键长，共价半径，键能，键角，键的极性和分子极性；氢键的定义和类型；分子间作用力的定义、类型。 理解： 分子轨道理论：理论要点，分子轨道中电子排布，键级；分子间力：范德华力的分类和存在情况；影响分子间作用力大小的因素。 简单应用： 氢键的存在对物质物理性质的影响；用分子轨道理论判断双原子分子或离子的稳定性以及磁性 综合应用： 用价层电子互斥理论和杂化轨道理论确定分子或离子空间构型和成键情况；判断共轭大 π 键的存在和类型。使用分子间作用力大小来判断分子晶体的物理性质如熔沸点高低。	12
4	化学反应原理	识记： 体系和环境，状态和状态函数，过程和途径，热力学温度，热力学标准态等基本概念；平均速度和瞬时速度；速度方程，反应级数，速率常数。化学平衡的概念以及特点；标准平衡常数； 理解： 内能，焓、生成焓与焓变，吉布斯自由能和自由能变化，标准熵和熵变等定义；浓度对化学反应速度的影响；温度对化学反应速度的影响；催化剂对化学平衡和反应速度的影响。碰撞理论和过渡态理论：有效碰撞理论；过渡态理论。平衡常数的意义及应用；勒沙特列原理 简单应用： 化学反应的 $\Delta_r H^\ominus$ ， $\Delta_r S^\ominus$ ， $\Delta_r G^\ominus$ 值的求算。运	14

		<p>用盖斯定律计算反应热；活化能的求算；速度方程的求算。浓度，压力，温度对化学平衡的影响以及相关的计算</p> <p>综合应用：运用自由能变化判断化学反应的方向和求算反应自发进行的温度；范德霍夫等温方程的应用以及利用ΔG（标态和非标态下的）判断化学反应的自发方向；与平衡常数有关的平衡浓度计算；通过计算或推理判断化学平衡移动的方向</p>	
5	固体结构	<p>识记：晶体的特征和晶体的类型；金属晶体：金属键和金属晶体的紧密堆积模型；离子晶体：离子构型和半径，离子键和晶格能，离子晶体结构模型。分子晶体和原子晶体概念。离子半径和离子构型的定义</p> <p>理解：离子半径的变化规律；离子的极化力和变形性；离子极化对化学键型的影响；</p> <p>简单应用：金属键大小的影响因素；离子键的影响因素；离子极化大小的影响因素</p> <p>综合应用：用金属键大小判断金属晶体熔沸点高低；用离子键大小判断离子晶体熔沸点的高低；用离子极化现象解释某些物质的颜色，晶型，熔点和稳定性的变化情况</p>	6
6	溶液化学	<p>识记：蒸气压下降,凝固点降低,沸点上升和渗透压,酸碱质子理论,水的离子积常数,溶液酸度, p H 值, 同离子效应,盐效应,溶度积常数；配合物的定义、组成和命名方法；氧化还原反应的基本概念；原电池;原电池组成，符号及电动势；配合物稳定和不稳定常数，逐级稳定常数</p> <p>理解：结构异构，几何异构，对映异构,奈斯特方程的表达式；标准电极电势；影响配合物稳定性的因素：中心原子结构和性质，配体性质</p> <p>简单应用：缓冲溶液的选择和配制及其相关计算；溶液中各离子的平衡浓度的计算；K_{sp} 与溶解度的换算；溶度积规则；通过计算判断沉淀-溶解相互转化；氧化还原反应方程式的配平；标准电极电势的应用;奈斯特方程的应用；离子浓度、酸度对电极电势和氧化还原反应方向的影响；原电池的书写规则以及氧化还原反应平衡常数的计算;奈斯特方程的表达及相关计算；配位平衡及其计算</p> <p>综合应用：弱酸，弱碱的电离平衡及有关计算，盐类水解，盐溶液的 p H 值的计算;有关配位平衡的计算；利用溶度积规则判断沉淀是析出还是溶解；利用溶度积规则进行沉淀与溶解平衡的计算；影响电极电势的因素和相关计算</p>	16
7	元素通论	<p>识记：元素周期表的组成，金属、非金属元素；金属性、非金属性</p> <p>理解：周期表的周期和族的划分；非金属单质的结构和性质</p> <p>简单应用：非金属元素的氢化物的还原性，热稳定性以及水溶液的酸碱性的规律；非金属元素的含氧酸及其盐的结构，</p>	6

		酸碱性强弱以及氧化还原性；盐的溶解性，水解性，热稳定性和氧化还原性的变化规律 综合应用： 定性判断非金属元素氢化物的还原性、热稳定性、水溶液酸碱性的规律；定性判断非金属元素的含氧酸及其盐的酸性、氧化还原性、溶解性、水解性、热稳定性的规律	
8	非金属元素	识记： 卤素、氧族、氮族、碳族、硼族非金属的通性 理解： 卤素、氧族、氮族、碳族、硼族非金属单质和化合物的性质 简单应用： 利用非金属元素的结构和性质解释实验现象 综合应用： 利用非金属元素的结构和性质进行分离和鉴定综合应用：	12
9	非过渡金属元素	识记： 碱金属，碱土金属的通性；铜族和锌族的通性 理解： 碱金属，碱土金属的化合物的性质；铜、银、锌、汞的氧化物、氢氧化物及其盐的性质 简单应用： 定性判断碱金属，碱土金属氢氧化物的溶解性和碱性变化规律；Cu(I)、Cu(II)；Hg(I)、Hg(II)之间的相互转化；掌握 IA 与 IB；IIA 与 IIB 以及 IB 与 IIB 族元素的性质比较 综合应用： 利用元素的性质进行分离鉴定以及实验现象的推测和解释	9
10	过渡金属元素	识记： 第一过渡元素的通性 理解： 过渡元素的通性变化规律 简单应用： Cr(III)、Cr(VI)、Mn(II)、Mn(IV)、Mn(VI)、Mn(VII)的化合物的性质铁系元素的氧化物，氢氧化物，+II 盐类；+III 盐类的性质。铁系元素的配合物（氨合物，硫氰合物，氰合物，羰基配合物）的性质和空间构型。 综合应用： 利用晶体场配位理论解释配合物的特性；利用过渡元素的性质进行分离鉴定以及实验现象的推测和解释	16
11	镧系和锕系元素	识记： 镧系和锕系元素的通性 理解： 镧系和锕系元素的通性变化规律 简单应用： 镧系元素的性质和分离	2
<p>三、教学方式与方法</p> <p>以老师为指导，学生为主体，通过学生课前的预习，产生问题，上课时老师就重点和难点进行详</p>			

