**华侨大学硕士研究生招生考试**

**初试自命题科目考试大纲**

**招生学院：** 材料科学与工程学院 **招生专业：** 材料科学与工程

**科目名称：** 综合考试(无机化学+有机化学)

1. **考试形式与试卷结构**
2. **试卷满分值及考试时间**

本试卷满分为150分，考试时间为180分钟。

**（二）答题方式**

答题方式为闭卷、笔试。试卷由试题和答题纸组成；答案必须写在答题纸（由考点提供）相应的位置上。

**（三）试卷内容结构**

无机化学考试内容主要包括化学反应的基础理论(25%)、物质的形态与结构(15%)及元素性质(主要是过渡元素的性质)部分(10%)。

有机化学考试内容主要包括有机化学的基本概念、基本规律、基本反应（25%）、结构和性质的关系（10%）、各类有机化合物的相互转化及其规律（15%）。

**（四）试卷题型结构**

1.选择题（50分），共25道；

2.填空题（30分），共6-8道；

3.简答题（30分），共5道；

4.计算题或合成题（40分），共3道。

**二、考查目标**

课程考试的目的在于全面系统地测试考生对无机化学的基本概念、基本理论、基本计算掌握情况及应用知识分析问题和解决问题的能力；测试学生对有机化学各项内容的掌握程度。要求学生对有机化学内容应有比较系统和全面的了解，认识有机物结构和性质的关系，熟悉各类有机化合物的相互转化及其规律，掌握有机化学的基本概念、基本规律、基本反应及其应用。具有综合运用所学知识分析问题及解决问题的能力。

1. **考查范围或考试内容概要**

**(一)无机化学主要内容**

1．物质的状态：理想气体状态方程，气体分压定律和分体积定律，气体分子运动论，液体的蒸气压、沸点和凝固点，溶液浓度的表示方法，稀溶液的依数性。

2．化学反应中的能量关系：热力学中常用的术语（体系，环境，状态，状态函数，过程），热力学第一定律；化学反应中的焓变(ΔH)，化学反应的热效应，热化学方程式，标准摩尔反应焓变（ΔrHmӨ），标准摩尔生成焓（ΔfHmӨ），标准摩尔燃烧焓（ΔcHmӨ）；盖斯定律；焓变与反应的自发性；吉布斯自由能（G），标准摩尔反应吉布斯自由能变（ΔrGmӨ），标准摩尔反应生成吉布斯能（ΔfGmӨ）；熵（S），标准摩尔熵（SmӨ），化学反应标准摩尔熵变（ΔrSmӨ），ΔrGmӨ与ΔrHmӨ和ΔrSmӨ的关系，化学反应方向的判断。

3．化学反应速率和化学平衡：化学反应速率、影响化学反应速率的因素（浓度、温度、催化剂）。基元反应，质量作用定律，反应速率方程，反应级数。阿伦尼乌斯方程式，碰撞理论，活化能，活化分子，过渡态理论，活化能与反应速率的关系。平衡常数（实验平衡常数，标准平衡常数（KӨ）），多重平衡规则，KӨ与ΔrGmӨ的关系。浓度、压力、温度对化学平衡的影响，催化剂与化学平衡，平衡移动总规律。

4．电解质溶液和离子平衡：阿伦尼乌斯解离理论，离子氛，活度，活度系数。弱酸、弱碱的解离平衡，解离常数，同离子效应，盐效应。pH值计算，缓冲作用原理，缓冲溶液pH值计算，缓冲物质选择及缓冲溶液配制。盐类水解反应，水解常数，影响盐类水解反应的因素（浓度，温度，酸度）。近代酸碱理论（水–离子理论，溶剂理论，质子和电子理论）。浓度积常数（KspӨ），溶度积与溶解度的关系，溶度积规则，沉淀的生成和溶解（生成弱电解质，氧化还原反应等方法），同离子效应，盐效应。分步沉淀，分步沉淀的次序，沉淀转化。

5．原子结构和元素周期系：微观粒子的波粒二象性，波函数，概率密度，电子云。原子轨道和电子云的图象，鲍林近似能级图，屏蔽效应，Cotton原子轨道能级图，电子填充顺序，核外电子排布原则（能量最低原理，泡利不相容原理，洪特规则），核外电子排布的表示方式（电子排布式，轨道图，四个量子数的表示方法）。周期表中各元素的电子层结构，原子的电子层结构与元素周期系的关系，周期表中5个区的划分。有效电荷、原子半径、电离能、电子亲和能及电负性的周期性变化。

6．分子结构：共价键的本质、特征（饱和性，方向性）、类型（σ、π键）、键参数（键长，键角，键能）。杂化轨道理论要点，s和p原子轨道的三种杂化方式，等性和不等性杂化轨道。分子轨道理论要点，分子轨道的形成，同核双原子分子轨道能级图，键级、键类型。分子的极性，偶极矩，分子的变形性，极化率，诱导偶极，固有偶极，色散力，诱导力，取向力，氢键的形成及特点，分子间力和氢键对物质性质的影响。

7．晶体结构：晶格，晶胞，7大晶系，离子晶体、原子晶体、分子晶体及金属晶体的结构及性质特点。三种典型的离子晶体（CsCl、NaCl、ZnS），离子半径比与配位数的关系，半径比规则。晶格能，影响晶格能的因素。离子极化力和变形性，离子极化对化学键型的影响，离子极化对化合物的结构和性质的影响。

8．氧化还原反应和电化学基础：氧化还原反应方程式的配平（氧化值法，离子电子法）。原电池及原电池符号、电极及电极反应式的写法（包括含氧的物质在酸、碱性介质中的电极反应式的写法）。标准电极电势的概念，影响电极电势因素（浓度、压强、pH值等）及能斯物方程的应用。ΔrGmӨ 与EӨ 的关系。元素电势图及其应用，电势~pH图。

9．配位化合物：配位化合物的组成（中心离子或原子，配位体，配位数，配离子电荷），配位化合物的命名，价键理论：配位键、杂化轨道与配合物的磁性及空间构型、外轨型和内轨型配合物，晶体场理论：基本要点、中心离子d轨道的分裂和分裂能、分裂后中心离子的d电子排布与配合物的磁性、晶体场稳定化能、晶体场理论的应用，配合物的不稳定常数（KdӨ），配位平衡与沉淀溶解平衡，配离子之间的平衡，配位平衡与氧化还原平衡，配位平衡与酸碱平衡，配位取代反应。

10．d区元素–过渡元素（一）：过渡元素的通性（原子半径、单质的物理性质、金属活泼性、氧化值、离子颜色、配合性、磁性和催化性），钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍元素及其化合物的性质和用途。

11．ds区元素–过渡元素（二）：铜族元素的通性、单质及其化合物，Cu(I)和Cu(II)的互相转化，IB族与IA族元素性质对比；锌族元素的通性、单质及其化合物， Hg(I)和Hg(II)的相互转化，IIB族与IIA族元素性质对比，惰性电子对效应。

**(二)有机化学主要内容**

1、 饱和烃（烷烃） 烷烃的同系列及同分异构现象；烷烃的命名方法、物理性质、化学性质；烷烃的构象；卤代反应历程和游离基反应历程。（1）掌握烷烃的同分异构、命名方法、烷烃的构象。（2）掌握烷烃的物理性质和化学性质。（3）掌握卤代反应历程、游离基反应的历程。（4）掌握脂环烃的分类、命名、化学性质和异构现象。

2、 不饱和烃 烯烃的结构、同分异构、命名、物理性质和化学性质；炔烃的结构、命名、物理性质和化学性质；1,3－丁二烯的结构和化学性质；亲电加成；氧化反应；聚合反应。（1）掌握不饱和烃的分子结构。（2）掌握不饱和烃的同分异构和命名，构型异构，顺反异构，Z、E命名法。（3）掌握不饱和烃的物理性质和化学性质。（4）掌握亲电加成反应及亲电加成反应历程，马氏规则、诱导效应。

3、 芳烃 芳烃的异构现象和命名；单环芳烃的性质；苯环的亲电取代反应历程和定位规律；多环芳烃。（1）掌握单环芳烃的同分异构和命名。（2）掌握单环芳烃的化学性质、芳环亲电取代反应历程以及亲电取代反应的定位规则。（3）了解多环芳烃的结构、命名和性质。

4、 旋光异构 物质的旋光性；对映异构现象和分子结构的关系；含手性碳原子化合物的对映异构；不含手性碳原子化合物的对映异构；构型R，S的命名规则；环状化合物的立体异构。（1）了解物质产生旋光的原因。（2）掌握手性、不对称碳原子、对映体、非对映体、内消旋体、外消旋体的概念。

5、 卤代烃 卤代烃的分类、命名及同分异构现象；卤代烷物理性质、光谱性质和化学性质；亲核取代反应；消除反应；SN1和SN2的立体化学。（1）掌握卤代烃的分类、命名和同分异构。（2）掌握卤代烃的化学性质，熟悉亲核取代反应和消除反应的历程。（3）掌握卤代烃的制法，了解其在有机合成中的作用。

6、 光谱法在有机化学中的应用 红外光谱；紫外光谱；核磁共振谱；质谱。（1）了解紫外光谱、红外光谱、核磁共振谱和质谱在有机化合物结构测定中的应用。（2） 掌握应用四种光谱测定有机化合物结构的方法，并能认识和分析典型的图谱。

7、 醇、酚、醚 醇结构和性质；酚结构和性质；醚结构和性质；消除反应 （1）掌握醇、酚、醚的分类、命名及同分异构。（2）掌握醇、酚、醚的物理性质、光谱性质、化学性质。（3）掌握消除反应及消除反应的历程。

8、 醛、酮、醌 醛、酮的分类、同分异构及命名、物理性质和光谱性质、化学性质；亲核加成反应；醌的命名、结构和性质。（1）掌握醛、酮、醌的结构、命名。（2）掌握醛、酮、醌的物理性质和化学性质。 （3）掌握醛、酮的亲核加成反应历程。

9、 羧酸及其衍生物 羧酸的结构、分类和命名；羧酸的物理性质和化学性质；羧酸衍生物的分类、命名；羧酸衍生物的物理性质和化学性质。取代酸结构、化学性质。（1）掌握羧酸的结构、化学性质。 （2）掌握羧酸衍生物的主要类型：酯、酰卤、酸酐、酰胺。（3）了解羧酸各类衍生物的制法、性质及相互转化关系。

10、 含氮化合物 硝基化合物；胺；偶氮化合物及染料。（1）熟悉芳香族硝基化合物的制法、性质和重要的代表物。（2）掌握胺的分类、命名、结构和立体化学。（3）掌握胺的性质和重要的胺。

11、 含硫和含磷有机化合物 含硫有机化合物；含磷有机化合物。（1）掌握含硫有机化合物和含磷有机化合物的类型、结构和命名。（2）掌握含硫和含磷有机化合物的物理性质、化学性质。

12、 碳水化合物 单糖；双糖（还原性双糖、非还原性双糖）；多糖（纤维素及其应用、淀粉的结构和性质）。（1）掌握单糖的结构、分类、性质和命名。（2）掌握单糖的环状结构、对映异构和构象等立体化学知识。（3）掌握双糖的结构和性质。

13、 氨基酸、多肽和蛋白质 氨基酸；多肽；蛋白质。（1）掌握α－氨基酸的结构、性质。（2）了解多肽的结构、命名、结构测定和合成。

14、 类脂化合物 油脂；萜类化合物；甾族化合物。（1）了解油脂的物理和化学性质。（2）熟悉萜的分类、命名和组成。 （3）掌握甾的基本结构、命名和分类。

15、 杂环化合物 五元杂环化合物：呋喃、噻吩、吡咯、糠醛、噻唑、咪唑、吲哚；六元杂环化合物：吡啶的结构和性质，嘧啶；稠环杂环化合物：喹啉、嘌呤。 （1）掌握杂环化合物的分类和命名。 （2）掌握重要的五元、六元杂环化合物的结构、性质和制法。

**四、参考教材或主要参考书：**

**(一)无机化学主要参考书：**

1.《工科无机化》苏小云 臧祥生编，华东理工大学出版社

2.《无机化学》第三版，武汉大学，吉林大学等校编，高等教育出版社

3.《无机化学》第五版，大连理工大学编，高等教育出版社

4.《无机化学学习指导》苏小云 臧祥生编，华东理工大学出版社

**(二)有机化学主要参考书：**

《有机化学》（第四版）高鸿宾，高等教育出版社，2005年5月