

951 有机化学、无机化学基础知识考试大纲

一、考试目的

《有机化学、无机化学基础知识》作为全日制生物医学工程专业硕士学位入学考试的专业课考试，其目的是考察考生是否具备进行生物医学工程硕士学习所要求的化学知识。

二、考试的性质与范围

该考试是一种测试应试者单项能力的考试，考试范围包括考生应具备的有机化学和无机化学等方面的技能。

三、考试基本要求

1. 具有化学方面的基础知识
2. 熟悉化学问题的分析，以及实验的设计

四、考试形式

该考试为闭卷考试

五、考试内容（或知识点）

有机化学

1. 有机化合物的命名、顺反及对映异构体命名、个别重要化合物的俗名和英文缩写。
2. 有机化合物的结构、共振杂化体及芳香性，同分异构与构象。
3. 诱导效应、共轭效应、超共轭效应、空间效应、小环张力效应、邻基效应、氢键的概念及上述效应对化合物物理与化学性质的影响。
4. 主要官能团（烯键、炔键、卤素、硝基、氨基、羟基、醚键、醛基、酮羰基、羧基、酯基、氰基、磺酸基等）的化学性质及他们之间相互转化的规律。
5. 烷烃、脂环烃、烯烃、炔烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、不饱和醛酮、羧酸、羧酸及其衍生物、丙二酸酯、 β -丙酮酸酯、氨基酸、硝基化合物、胺、腈、偶氮化合物、磺酸、简单杂环化合物、单糖等的制备、分离、鉴定、物理性质、化学性质及在合成上的应用。
6. 常见有机化合物的波谱（红外、核磁）
7. 饱和碳原子上的自由基取代，亲核取代，芳环上的亲电与亲核取代，碳碳重键的亲电、自由基及亲核加成，消除反应，氧化反应（烷烃、烯烃、炔烃、醇、醛、芳烃侧链的氧化、烯炔臭氧化及 Cannizzaro 反应），还原反应（不饱和烃、芳烃、醛、酮、羧酸、羧酸衍生物、硝基化合物、腈的氢化还原及选择性还原反应），缩合反应（羟醛缩合、Claisen 缩合、Caisen-Schmidt 缩合、Perkin 缩合），降级反应（Hofmann 降解，脱羧），重氮化反应，偶合反应，重排反应（频那醇重排、Beckmann 重排、Hofmann 重排）的历程及在有机合成中的应用。
8. 碳正离子、碳负离子、自由基、苯炔的生成与稳定性及其有关反应的规律。能够从中间体稳定性来判断产物结构。

无机化学

1. 原子结构与元素周期系

氢原子光谱、能级和量子化的概念。

核外电子运动状态，微观粒子的波粒二象性，微观粒子波的统计解释，核外电子运动状态的近代描述，薛定谔方程（列出公式并初步了解其意义），四个量子数。

波函数和原子轨道，波函数的角度分布图，概率密度和电子云，电子云的径向分布图，电子云的角度分布图。

多电子能级，近似能级图，能级交错，原子轨道能级与原子序数的关系，屏蔽效应，钻穿效应，泡利不相容原理，能量最低原理，洪特规则，元素原子的核外电子排布与元素周期系。元素的性质与原子结构的关系，影响元素金属性和非金属性的因素，原子参数：有效核电荷、原子半径、电离能、电子亲和能、电负性及氧化性。

2. 分子结构

化学键及其类型：离子键、共价键。

价键理论的基本要点。原子轨道的重叠。共价键的饱和性和方向性， σ 键及 π 键，键参数：键长、键角、键能和键矩。

杂化轨道理论的基本要点。 sp 、 sp^2 、 sp^3 杂化轨道类型与分子几何构型的区别，不等性杂化。

分子轨道理论的基本要点。分子轨道的形成，成键分子轨道和反键分子轨道，原子轨道的组合，同核双原子分子轨道能级图，键级、顺磁性和反磁性。

价层电子对互斥理论。

分子偶极矩，极性分子和非极性分子。分子间力：取向力、诱导力和色散力，氢键，分子间力和氢键对物质性质的影响。

3. 晶体结构

晶格的概念，晶体的类型，离子晶体，晶格能的概念与计算，离子极化的概念，离子极化对物质结构和性质的影响。

分子晶体，原子晶体，金属晶体，金属键理论，混合晶体。

4. 化学反应速率和化学平衡

化学热力学初步：状态和状态函数，热力学能，热和功，热力学第一定律，热化学，焓与焓变、熵与熵变、吉布斯函数变，盖斯定律及其有关计算，化学反应的方向及其判断。

化学反应速率概念及其表示方法，基元反应和非基元反应，影响化学反应速率的因素，化学反应速率理论：碰撞理论和过渡状态理论，活化能，反应速率方程，反应级数，阿仑尼乌斯公式。

可逆反应与化学平衡，平衡常数：实验平衡常数和标准平衡常数，范特霍夫方程式，多重平衡规则，影响化学平衡的因素，有关化学平衡的计算，化学平衡移动原理。

5. 电离平衡

酸碱理论：酸碱电离理论、酸碱质子理论、酸碱电子理论。

溶液的酸碱性， pH 值，弱电解质的电离平衡电离平衡常数，电离度及其有关计算，稀释定律，同离子效应，盐效应。多元弱酸的电离平衡，二元弱酸中氢离子浓度及酸根离子浓度的计算。

强电解质在溶液中的状况。

缓冲溶液及其 pH 值的计算，缓冲溶液的选择和配制。

盐类的水解，水解常数，弱酸强碱盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐的水解及溶液 pH 值的计算，多元弱酸盐的水解，影响盐类水解的因素，盐类水解的抑制和应用。

6. 沉淀反应

溶度积的意义，溶度积规则，难溶电解质沉淀的生成和溶解，分步沉淀，沉淀转化。

7. 氧化还原反应 电化学基础

氧化还原反应的基本概念，氧化还原反应方程式的配平。

原电池，原电池的组成、符号、正负极、电极反应和电池反应。

电极电势的概念，标准电极电势的测定，影响电极电势的因素，能斯特方程式及其应用。

标准电极电势的应用：比较氧化剂和还原剂的相对强弱，预测氧化还原反应可能进行的方向和次序，判断氧化还原反应进行的程度。

元素电势图及其应用。

$\Phi-pH$ 图。

电解。

六、考试题型

均为客观题，包括填空题、计算题、分析题

七、参考书目：本科通用教材