

# 华南农业大学 2013 年硕士研究生入学考试自命题 《化学》考试大纲

## 一、考试性质

华南农业大学硕士研究生入学化学考试是为招收理学类硕士研究生而设置的选拔考试。它的主要目的是测试考生的化学素质,包括对无机及分析化学和有机化学各项内容的掌握程度和应用相关知识解决问题的能力。考试对象为参加全国硕士研究生入学考试报考植物学、动物学、生理学、微生物学、遗传学、生态学、生物化学、分子生物学和化学生物学等专业的考生。

## 二、考试方式和考试时间

化学考试采用闭卷笔试形式,试卷满分为 150 分,考试时间为 3 小时。

## 三、试卷结构

(一) 无机及分析化学与有机化学所占比例

无机及分析化学占总分的 75 分,有机化学占总分的 75 分。

(二) 试卷的结构

### 无机及分析化学部分

- 1、填空和选择题: 占总分的 45 分左右,内容为概念和基本原理,覆盖本门课程的各部分知识点。
- 2、简答题和计算题: 占总分的 30 分左右,主要为各部分的重要简答题或应用计算题。

### 有机化学部分

- 1、命名与写结构: 占总分的 10 分,覆盖本门课程各类有机化合物。
- 2、单项选择题: 占总分的 20 分,内容为概念和基本原理,覆盖本门课程各部分知识点。
- 3、完成化学反应: 占总分的 15 分,内容为有机化合物的基本性质,覆盖本门课程的主要有机化合物。
- 4、鉴别题: 占总分的 10 分左右,内容为有机化合物的基本性质,覆盖本门课程的主要有机化合物。
- 5、合成题: 占总分的 10 分左右,内容为重要有机化合物的合成。
- 6、推测结构: 占总分的 10 分左右,内容为重要有机化合物的基本性质,覆盖本门课程的主要有机化合物。

## 四、考试内容和考试要求

### 无机及分析化学部分

(一) 物质结构

#### 考试内容

核外电子的运动状态 多电子原子的核外电子排布,元素周期律及元素性质的周期性变化、离子键和共价键理论、杂化轨道理论、分子间力

#### 考试要求

1. 了解波粒二象性,量子性、波函数(原子轨道)、几率密度(电子云)、能级、能级组、屏蔽效应、钻穿效应、能级交错等概念。
2. 了解四个量子数的意义,掌握其取值规则。
3. 掌握原子核外电子排布原理和方法。

4. 理解原子结构和元素周期系之间的关系，掌握元素性质的周期性变化。
5. 理解离子键与共价键的特征与区别，掌握 $\sigma$ 键和 $\pi$ 键的形成及特点。
6. 掌握杂化轨道( $sp^1$ 、 $sp^2$ 、 $sp^3$ )的空间构型、键角及常见实例，不等性 $sp^3$ 杂化轨道的空间构型。
7. 掌握元素电负性差值与键极性、偶极矩与分子极性的关系，分子间力(色散力、诱导力、取向力)和氢键的概念及对物质物理性质的影响。

## (二) 化学热力学

### 考试内容

热力学基本概念 热化学及化学反应热的计算 化学反应方向的判断 化学平衡及移动

### 考试要求

1. 了解热力学能、焓、熵、吉布斯自由能等状态函数的性质，功与热等概念。
2. 掌握热力学第一定律的计算：恒压热与焓变、恒容热与热力学能变的关系及成立的条件。
3. 掌握化学反应热、热化学方程式、化学反应进度、标准态、标准摩尔生成焓、标准摩尔生成吉布斯自由能、化学反应的摩尔焓变、化学反应的摩尔熵变、化学反应的摩尔吉布斯自由能变等基本概念及吉布斯自由能判据的应用。
4. 掌握化学反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 、 $\Delta_r S_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m$ 的计算。
5. 掌握吉布斯-亥姆霍兹方程的计算及温度对反应自发性的影响。
6. 掌握范特霍夫等温式的计算及应用。
7. 掌握化学平衡常数的意义及表达式的书写。
8. 掌握 $\Delta_r G_m^\ominus$ 和 $K^\ominus$ 的关系和应用。
9. 掌握浓度、压力和温度对化学平衡移动的影响。
10. 掌握化学反应等温式和平衡常数的有关计算。
11. 掌握多重平衡规则。

## (三) 化学动力学

### 考试内容

化学反应速率基本概念及速率方程式 反应速率理论 浓度、温度、催化剂对化学反应速率的影响规律

### 考试要求

1. 理解化学反应速率、基元反应、复杂反应、反应级数、活化分子、有效碰撞及活化能等基本概念。
2. 掌握化学反应速率方程式的书写及质量作用定律。
3. 掌握浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响。

## (四) 分散体系

### 考试内容

分散系 溶液浓度的表示方法 稀溶液的依数性(通性) 胶体溶液 表面活性剂 乳浊液

### 考试要求

1. 了解分散系的分类及特点。
2. 掌握物质的量浓度、物质的量分数和质量摩尔浓度的定义和计算。
3. 掌握稀溶液依数性的基本概念、计算及其在生活和生产中的应用。
4. 掌握胶体的特性及胶团结构式的书写。

5. 掌握溶胶的稳定性与聚沉。
6. 了解表面活性剂的概念及乳浊液的类型。

### (五) 分析化学概论

#### 考试内容

定量分析中的误差 有效数字及运算规则 滴定分析法概述

#### 考试要求

1. 掌握误差分类与相应的减免方法, 准确度和精密度的概念和二者之间的关系。
2. 掌握有效数字及运算规则。
3. 掌握滴定分析基本概念和原理、滴定反应的要求与滴定方式、基准物质的条件、标准溶液的配制及滴定结果的计算。

### (六) 酸碱平衡和酸碱滴定法

#### 考试内容

酸碱分类 酸碱质子理论 酸碱平衡 缓冲溶液 酸碱滴定法

#### 考试要求

1. 了解质子平衡条件式的书写, 掌握弱酸、弱碱和两性物质溶液酸碱度的近似计算。
2. 掌握质子酸碱、稀释定律、同离子效应和盐效应、共轭酸碱对、解离常数等基本概念。
3. 掌握缓冲溶液的类型、配制和有关计算, 了解其在农业科学和生命科学中的应用。
4. 掌握酸碱指示剂的变色原理, 一元酸(碱)滴定过程中 pH 的变化规律(滴定突跃范围)及常用指示剂的选择原则。
5. 掌握一元弱酸(碱)能否被准确滴定的条件, 多元弱酸(碱)能否被准确滴定(分步滴定)的条件。
6. 掌握酸碱滴定的有关计算。

### (七) 沉淀溶解平衡和沉淀滴定法

#### 考试内容

沉淀溶解平衡 溶度积原理 沉淀滴定法

#### 考试要求

1. 掌握溶度积和溶解度的换算。
2. 掌握由溶度积原理判断沉淀的生成和溶解。
3. 掌握分步沉淀及其简单应用, 了解沉淀转化的条件。
4. 了解沉淀滴定法的原理、银量法滴定终点的确定和应用。

### (八) 氧化还原平衡和氧化还原滴定法

#### 考试内容

氧化还原反应 原电池 电极电势及应用 元素电势图及应用 氧化还原滴定法

#### 考试要求

1. 掌握氧化数、氧化与还原、氧化还原电对、原电池、电极电势、标准氢电极等基本概念。
2. 掌握用电池符号表示原电池及原电池电动势的计算。
3. 掌握能斯特方程及浓度(或分压)、酸度对电极电势影响的相关计算。
4. 掌握电极电势的应用。

5. 掌握标准电极电势与氧化还原平衡常数的关系。
6. 掌握元素标准电势图及应用。
7. 了解氧化还原滴定法的特点，氧化还原指示剂的分类。
8. 掌握常用的氧化还原滴定法（重铬酸钾法、高锰酸钾法和碘量法）及氧化还原结果的计算。

### （九）配位平衡和配位滴定法

#### 考试内容

配合物的基本概念 配合物的化学键理论 配位平衡 配位滴定法

#### 考试要求

1. 掌握配合物的定义、组成和命名。
2. 理解配合物价键理论要点，掌握有关外轨型（ $sp$ 、 $sp^2$ 、 $sp^3$ 、 $sp^3d^2$ ）配合物和内轨型（ $d^2sp^3$ 、 $d^2sp^3$ ）配合物的结构特征及性质。
3. 掌握配位平衡和其它平衡的关系，掌握影响配位平衡移动的因素及相关计算。
4. 了解螯合物的结构特点及螯合效应。
5. 了解配位滴定法的特点及 EDTA 的性质。
6. 了解单一金属离子能被准确滴定的条件，配位滴定所允许的最低 pH 及提高配位滴定选择性的方法。
7. 了解金属指示剂的变色原理，常用指示剂及指示剂使用条件。

### （十）分光光度法

#### 考试内容

分光光度法概述 吸收定律 显色反应 分光光度计及使用方法

#### 考试要求

1. 了解分光光度法的基本原理。
2. 掌握朗伯-比耳定律的原理、应用及摩尔吸光系数，了解引起偏离朗伯-比耳定律的因素。
3. 了解显色反应的特点，掌握显色条件的选择。
4. 掌握分光光度法的应用和测量条件的选择。

### （十一）电势分析法

#### 考试内容

电势分析法基本原理 离子选择性电极

#### 考试要求

1. 了解电势分析法的基本原理。
2. 理解参比电极和指示电极的含义。
3. 了解离子选择性电极的测定方法。

## 有机化学部分

### （一）烷烃

#### 考试内容

烷烃的命名 烷烃的结构、构型与构象 烷烃的化学性质（自由基取代）

#### 考试要求

1. 了解烷烃的同系列与同分异构现象。

2. 掌握烷烃的命名、烷烃的结构、构型与构象。
3. 掌握烷烃的化学性质。

## (二) 烯烃

### 考试内容

烯烃的命名 烷烃的结构、顺反异构 烯烃的化学性质 (包括催化加氢, 亲电加成与自由基加成, 马氏规则和反马氏规则,  $\alpha$ -H 取代反应, 硼氢化反应, 氧化反应) 烯烃的鉴别与结构推测 (能利用卤素、 $\text{KMnO}_4$  鉴别烯烃, 能利用  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{O}_3$  氧化反应产物推断原烯烃的结构)

### 考试要求

1. 掌握烯烃的命名与结构。
2. 理解烯烃的制备。
2. 掌握烯烃的化学性质。

## (三) 炔烃与共轭烯烃

### 考试内容

炔烃与共轭烯烃的命名和结构 炔烃与共轭烯烃的化学性质 (包括催化加氢, 亲电加成和亲核加成, 硼氢化反应, 氧化反应, 1, 4-加成, Diels-Alder 反应等) 炔烃的鉴别 (能利用卤素、 $\text{KMnO}_4$ 、银氨溶液鉴别炔烃) 诱导效应与共轭效应的类型与应用

### 考试要求

1. 掌握炔烃与共轭烯烃的命名和结构。
2. 理解炔烃的制备。
3. 掌握炔烃与共轭烯烃的化学性质。
4. 掌握诱导效应与共轭效应。

## (四) 脂环烃

### 考试内容

脂环烃的命名 (单环、桥环与螺环) 脂环烃的结构与构象 (环己烷的椅式构象) 脂环烃的化学性质 (自由基取代、小环的亲电加成)

### 考试要求

1. 掌握脂环烃的分类、命名、结构与构象。
2. 掌握脂环烃的化学性质。
3. 理解脂环烃的制备。
4. 了解萜类与甾族化合物。

## (五) 芳香烃

### 考试内容

芳香烃的命名和结构 芳香烃的化学性质 (包括亲电取代反应, 侧链的氧化和卤代反应等) 定位规则及其解释 芳香性的判断 取代单环芳香烃的合成

### 考试要求

1. 掌握芳香烃的分类、命名和结构。
2. 掌握单环芳香烃的化学性质。
3. 掌握稠环芳香烃的化学性质。

4. 掌握非苯芳香烃和休克尔规则。

## (六) 对映异构

### 考试内容

物质的旋光性与分子结构的关系 (阐明旋光异构产生的条件, 手性、手性碳、手性分子、对映体的概念) 含一个手性碳化合物的旋光异构 (构型的表示方法和构型的判断, Fischer 投影式, R/S, D/L 标记方法, 外消旋体、非对映体的概念) 含两个手性碳化合物的旋光异构 (构型判断、内消旋体的概念) 不含手性碳原子但有旋光活性的物质 (丙二烯型和联苯型)

### 考试要求

1. 了解物质的旋光性。
2. 掌握手性与对称因素。
3. 掌握含一个手性碳化合物的旋光异构。
4. 掌握含两个手性碳化合物的旋光异构。
5. 掌握不含手性碳原子的旋光异构。
6. 了解立体异构与药物和制备手性化合物的方法。

## (七) 卤代烃

### 考试内容

卤代烃的命名 卤代烃的化学性质 (亲核取代反应及机理, 消除反应及机理, 亲核取代反应与消除反应的竞争) 格氏试剂的生成、性质及在有机合成上的应用

### 考试要求

1. 掌握卤代烃的分类与命名。
2. 掌握卤代烃的化学性质。
3. 理解卤代烃的制备。
4. 掌握金属有机化合物-格氏试剂。

## (八) 醇、酚、醚

### 考试内容

醇、酚、醚的命名与结构 醇的物理性质 (沸点、水溶性) 醇、酚、醚的化学性质 (醇与金属的反应、卤代反应、脱水反应、氧化与脱氢反应、酯化反应, 酚的酸性强弱的判断、反应活性、氧化反应, 醚在低温下与浓强酸的作用、醚键断裂) 醇、酚、醚的鉴别 (Lucas 试剂鉴别不同结构的醇, 与  $\text{FeCl}_3$  的显色反应鉴别酚, 醚溶于浓强酸)

### 考试要求

1. 掌握醇、酚、醚的分类与命名。
2. 理解醇、酚、醚的结构与物理性质
3. 掌握醇、酚、醚的化学性质。
4. 理解醇、酚、醚的制备。
5. 了解几种重要的醇、酚、醚化合物。

## (九) 醛和酮

### 考试内容

醛、酮的命名与结构 醛、酮的化学性质 (亲核加成反应及其反应活性比较, 羟醛缩合反应, 歧化反应、氧化还原反应、碘仿反应等) 醛、酮的鉴别 (银镜反应、碘仿反应) 醛、酮的制备

(利用格氏试剂合成)

考试要求

1. 掌握醛、酮的分类与命名。
2. 理解醛、酮的结构与物理性质
3. 掌握醛、酮的化学性质。
4. 掌握醛、酮的制备。
5. 了解几种重要的醛、酮化合物。

## (十) 羧酸及其衍生物

考试内容

羧酸及其衍生物的命名、结构、物理性质 羧酸及其衍生物的化学性质 (羧酸酸性强弱的判断, 羧酸的酯化、 $\alpha$ -H 取代反应, 羟基酸的脱水反应, 羧酸衍生物的互相转变规律, 羧酸衍生物的反应活性的判断, Hoffman 酰胺降级反应等) 三乙(乙酰乙酸乙酯)的性质及其在合成中的应用 油脂的命名、结构和皂化反应 类脂中几种物质的组成、结构和名称

考试要求

1. 掌握羧酸及其衍生物的分类与命名。
2. 理解羧酸及其衍生物的结构与物理性质
3. 掌握羧酸及其衍生物的化学性质。
4. 掌握羧酸及其衍生物的制备。
5. 掌握  $\beta$ -二羰基化合物。
6. 掌握自然界中重要的羧酸及其衍生物 (油脂、类脂)。

## (十一) 含氮有机化合物

考试内容

胺、重氮盐、偶氮化合物的命名与结构 胺、重氮盐、偶氮化合物的化学性质 (胺的碱性强弱判断、烃基化、与  $\text{HNO}_2$  的反应、磺酰化反应, 重氮化反应等) 胺的鉴别 (利用 Hinsber 反应鉴别伯仲叔胺, 苯胺的鉴别) 胺、重氮盐、偶氮化合物的制备 重氮化反应在取代苯环的合成中的定位作用 尿素的水解反应 二缩脲的生成和应用

考试要求

1. 掌握胺、重氮盐、偶氮化合物的分类与命名。
2. 理解胺、重氮盐、偶氮化合物的结构与物理性质
3. 掌握胺、重氮盐、偶氮化合物的化学性质。
4. 掌握胺、重氮盐、偶氮化合物的制备。
5. 了解几种重要的胺、重氮盐、偶氮化合物。

## (十二) 杂环化合物及生物碱

考试内容

杂环化合物的命名 杂环化合物的结构与性质的关系 杂环化合物的化学性质 (碱性强弱的判断, 亲电取代反应及其活性)

考试要求

1. 掌握杂环化合物的分类、命名与结构。
2. 掌握五元、六元杂环化合物的化学性质。

3. 了解自然界中重要的杂环化合物。
4. 了解生物碱。

### (十三) 碳水化合物

#### 考试内容

单糖的哈武斯结构式和构型判断（以葡萄糖、甘露糖、果糖为主） 单糖的化学性质（还原性及非还原性，成脎反应等） 双糖的结构与性质（蔗糖、麦芽糖）

#### 考试要求

1. 掌握单糖的分类、命名与结构。
2. 掌握单糖的化学性质。
3. 理解双糖的命名、结构与性质。
4. 理解多糖的命名、结构与性质。