

# 沈阳农业大学

## 全国硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码： 624 考试科目： 化学（农）

本考试大纲由 理学院（单位）于 2015 年 10 月 12 日通过。

### 一、考试性质

2020 年全国硕士研究生入学考试

### 二、考查目标

农学门类化学考试涵盖普通化学、分析化学和有机化学等公共基础课程。要求考生比较系统地理解和掌握化学的基础知识、基本理论和基本方法，能够分析、判断和解决有关理论和实际问题。

### 三、适用范围

全校各农科专业

### 四、考试形式和试卷结构

#### （一）试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

#### （二）试卷内容结构

有机化学  $\geq 110$

分普通化学  $\leq 20$  分

分析化学  $\leq 20$  分

#### （三）试卷题型结构及分值比例

普通化学

单选题、 计算题。

分析化学

填空题、选择题、计算题。

有机化学

命名或写出结构式，单选题，排列题，完成反应题，鉴别题，推导结构题，合成题。

## 五、考查内容

### 普通化学部分

普通化学考试内容主要包括：化学热力学基础、化学平衡。要求考生掌握普通化学的基本理论和公式，并能进行相应地计算。

#### (一) 热力学基础

了解状态函数的特性，了解热力学能、焓变、熵变、自由能变化及热、功的概念，并在此基础上掌握应用 $\Delta_f H_m^\ominus$ 、盖斯定律等计算反应热效应 $\Delta_r H_m^\ominus$ 的方法。了解自发过程的特点，掌握化学反应 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的计算方法。应用吉布斯—亥姆霍兹公式近似计算反应 $\Delta_r G_m^\ominus$ ，进而判断反应自发方向。理解反应转变温度的概念，掌握近似计算反应转变温度的方法。

#### (二) 化学平衡

理解标准平衡常数 $K^\ominus$ 的意义，掌握 $K^\ominus$ 与 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的定量关系，理解多重平衡体系的特点，掌握多重平衡反应平衡常数的计算方法，理解浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。

### 分析化学部分

分析化学考试内容主要包括：定量分析的误差及数据处理、基本滴定分析法。要求考生掌握分析化学的基本原理和测定方法，并能进行相应地计算。

#### （一）定量分析的误差及数据处理

重点掌握误差的分类、性质、来源、表示方法以及它们之间的关系；掌握分析数据的处理办法并合理的使用有效数字。

#### （二）基本滴定分析法

了解滴定分析法的基本概念、方法分类、对滴定反应的要求和滴定方式；掌握标准溶液浓度的表示方法、配制方法和标定方法；能够根据不同的滴定方式熟练进行滴定分析结果计算。

### 有机化学部分

有机化学考试内容主要包括：有机化合物的命名、结构、物理性质、化学性质、合成方法及其应用；有机化合物各种类型的异构现象；有机化合物分子结构与理化性质之间的关系，典型有机化学反应机制。要求考生掌握有机化学的基础知识和基本理论，具有独立分析解决有关化学问题的能力。

#### （一）绪论

1. 掌握有机化合物中的共价键，碳原子的杂化轨道， $\sigma$  键和  $\pi$  键，碳原子的特性及有机化合物分子的立体形象。
2. 掌握有机化合物结构与物理性质的关系。
3. 了解有机化学反应特征及基本类型。

#### （二）饱和脂肪烃

1. 掌握碳原子的  $sp^3$  杂化, 伯、仲、叔、季碳原子的概念, 烷烃分子的构象表示方法 (Newman 投影式和透视式), 重叠式与交叉式构象及能垒, 环己烷及其衍生物的构象。

2. 掌握烷烃和环烷烃的系统命名法及习惯命名法。

3. 了解烷烃和环烷烃的物理性质。

4. 掌握烷烃的化学性质 (卤代); 了解自由基反应机制, 掌握不同类型碳自由基结构与稳定性的关系。

### (三) 不饱和脂肪烃

1. 掌握双键碳原子的  $sp^2$  杂化、烯烃的异构现象, 三键碳原子的  $sp$  杂化, 共轭二烯烃的结构、共轭效应。

2. 掌握烯烃的命名, 构型的顺、反和 Z、E 标记法, 次序规则; 掌握炔烃的命名。

3. 了解烯烃和炔烃的物理性质。

4. 掌握烯烃的加成反应 (加卤素、卤化氢、水、硫酸、次卤酸、催化氢化、过氧化物催化下的自由基加成反应), 氧化反应,  $\alpha$ -氢的卤代反应; 了解亲电加成反应机制 (Markovnikov 规则); 掌握不同碳正离子结构和稳定性的关系。

5. 掌握炔烃的加成反应 (加卤素、卤化氢、水、HCN), 氧化反应, 金属炔化物的生成。

6. 掌握共轭二烯烃的 1, 2-加成和 1, 4-加成 (加卤素、卤化氢)、双烯合成 (Diels-Alder 反应)。

### (四) 环烃

1. 了解脂环烃的分类, 掌握环烷烃的命名, 结构与稳定性。

2. 掌握环己烷及其衍生物的构象 (椅式, 船式,  $a$  键,  $e$  键, 一

元及多元取代环己烷的稳定构象)。

3. 掌握环烷烃的化学性质：取代反应、加成反应、氧化反应、环烯烃和环二烯烃的反应。

4. 了解芳香烃的分类和结构，掌握苯和萘及衍生物的命名。

5. 掌握苯的结构、芳香性及休克尔规则。

6. 了解芳香烃的物理性质。

7. 掌握苯和苯的衍生物的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化、烷基化及碳正离子重排、酰基化)，侧链的氧化反应，侧链的卤代反应；掌握萘的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化)，氧化反应，还原反应。

8. 了解芳环亲电取代反应机制，掌握芳环上亲电取代反应的定位规律及电子效应的影响

#### (五) 旋光异构

1. 掌握偏振光与旋光性、旋光度与比旋光度、手性分子与手性碳原子、对称因素与旋光活性、对映体与非对映体、内消旋体与外消旋体等基本概念。

2. 掌握旋光异构体构型的 Fischer 投影式和透视式；掌握构型的 R/S 和 D/L 标记法。

3. 了解环状化合物和不含手性碳原子的手性分子结构。

4. 了解旋光异构体的性质。

#### (六) 卤代烃

1. 掌握卤代烃的异构、分类和命名。

2. 了解卤代烃的物理性质。

3. 掌握卤代烃的亲核取代反应(与  $\text{H}_2\text{O}$  /  $\text{NaOH}$ 、 $\text{NaCN}$ 、 $\text{RONa}$ 、氨或胺、 $\text{AgNO}_3$  / 乙醇反应)、消除反应(Saytzeff 规则)、与金属 Mg 的

反应。

4. 掌握亲核取代反应的  $S_N1$ 、 $S_N2$  机制及立体化学特征；理解消除反应的 E1、E2 机制。

#### (七) 醇、酚、醚

1. 掌握醇、酚、醚的分类、结构和命名。

2. 了解醇、酚、醚的物理性质。

3. 掌握醇与金属 Na、Mg、Ca 的反应，醇在低温下与浓强酸作用，与 Lucas 试剂的反应，醇的卤代反应(与 HX、 $PX_3$ 、 $PX_5$ 、氯化亚砷)，醇的脱水反应及碳正离子重排(分子内、分子间脱水)，醇的酯化反应，醇的氧化反应。

4. 掌握酚的酸性及其影响因素，酚芳环上的亲电取代反应(硝化、磺化、卤代)，酚的氧化反应，酚与  $FeCl_3$  的显色反应。

5. 掌握醚在低温下与浓强酸作用，醚键的断裂；了解醚过氧化物的生成、检验和处理。

6. 环氧乙烷的开环反应(加水、氨或胺、醇、卤化氢、格氏试剂)。

#### (八) 醛、酮

1. 掌握醛、酮的结构、分类和命名。

2. 了解醛、酮的物理性质。

3. 掌握醛、酮的亲核加成反应(与 HCN、 $NaHSO_3$ 、 $RMgX$ 、 $ROH / H^+$ 、氨的衍生物、 $H_2O$  的反应)， $\alpha$ -氢的反应( $\alpha$ -卤代、羟醛缩合)，醛的氧化和歧化反应(Cannizzaro 反应)，醛、酮的还原反应。

4. 了解醛、酮的亲核加成反应机制。

#### (九) 羧酸、羧酸衍生物、取代酸

1. 掌握羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构和命名(包括重

要羧酸的俗名)。

2. 了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的物理性质。

3. 掌握不同结构羧酸的酸性，羧酸衍生物的生成，二元羧酸的受热分解反应，羧酸的还原反应，羧酸 $\alpha$ -氢的卤代反应。

4. 掌握羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应，Claisen 酯缩合反应，酯的还原反应，酰胺的酸碱性，酰胺的 Hofmann 降解反应。

5. 掌握各种羟基酸的脱水反应， $\alpha$ -羟基酸及 $\alpha$ -酮酸的氧化反应， $\alpha$ -酮酸及 $\beta$ -酮酸的分解反应， $\beta$ -酮酸酯的酮式-烯醇式互变异构，乙酰乙酸乙酯合成法和丙二酸酯合成法。

#### (十) 胺

1. 掌握胺的结构、分类和命名。

2. 了解胺的物理性质。

3. 掌握不同结构胺的碱性，烷基化反应，酰基化反应，磺酰化反应(Hinsberg 反应)，与亚硝酸的反应，芳香胺的制备(芳香硝基化合物的还原)及亲电取代反应(卤代、磺化、硝化)。

4. 掌握重氮盐的制备及反应(与 $H_2O$ 、 $H_3PO_2$ 、 $CuX$ 、 $CuCN$ 反应)，重氮盐的偶联反应。

5. 掌握尿素的碱性，水解反应，二缩脲的生成及反应。

#### (十一) 杂环化合物

1. 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶、嘧啶、喹啉、吲哚、嘌呤及其衍生物的命名。

2. 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的结构与芳香性的关系，结构与亲电取代反应活性的关系。

3. 掌握吡咯和吡啶的酸碱性，呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的亲电

取代反应(卤代、磺化), 还原反应, 吡啶侧链的氧化反应。

## (十二) 糖类

1. 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖的链状结构(Fischer 投影式)、变旋现象和环状结构(Haworth 式和构象式)。

2. 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖及其糖苷的构型及命名。

3. 掌握单糖的异构化、氧化、还原、成脎、成苷、醚化和酰基化反应。

4. 掌握麦芽糖、纤维二糖、乳糖、蔗糖的结构和组成, 二糖的理化性质(还原性和非还原性)。识别二糖的连接方式。

5. 了解淀粉和纤维素的结构、组成及连接方式, 淀粉的鉴别。

## (十三) 氨基酸、肽

1. 了解氨基酸的分类、结构和命名, 了解氨基酸的物理性质。

2. 掌握 $\alpha$ -氨基酸的两性性质和等电点, 氨基酸的化学性质。

3. 了解二肽的生成及二肽和三肽的命名。

## (十四) 脂类

1. 掌握油脂、蜡、磷脂(脑磷脂、卵磷脂)的组成和结构, 油脂和高级脂肪酸的命名。

2. 掌握油脂的皂化反应及皂化值的计算。

3. 了解皂化值、碘值、酸值的概念。

## 六、参考书目

卜平宇等,《普通化学》, 中国农业出版社

王芬等,《分析化学》, 中国农业出版社



徐清海等，《有机化学》，中国农业出版社