

科目代码及名称: 630 化学综合考试大纲

《化学综合》包括《有机化学》和《分析化学》两部分, 试题总分 300 分, 其中《有机化学》占 200 分, 《分析化学》占 100 分。

考试内容:

一. 《有机化学》部分

1. 立体化学

掌握: 对映异构现象; 对映异构体和非对映异构体; 手性碳、手性分子; 旋光性和有机化合物的比旋光; 手性碳原子及其构型; 外消旋体和内消旋体; 立体结构的表达法

2. 烷烃和环烷烃

掌握: 烷烃的构象及表示方法; 自由基的结构和相对稳定性; 环烷烃的张力; 环己烷的构象(船式和椅式; 竖键和横键); 小环烷烃的化学特性及反应

3. 卤代烃和有机金属化合物

掌握: 卤代烃的亲核取代反应; S_N1 和 S_N2 反应机理, 反应的立体化学; $E1$ 和 $E2$ 反应机理, 消除反应的取向; 正碳离子的相对稳定性; 影响反应机理的因素; 格氏试剂、锂试剂和二烷基铜锂的制备及其应用

4. 醇和醚

掌握: 醇的制法(亲核取代、硼氢化氧化、羟汞化还原); 醇的酸性; 醇的碱性和亲核性; 醇的亲核取代和消除反应; 醇的氧化反应, 二元醇的化学性质; 醚的性质; 1, 2-环氧化合物的开环反应; 醚的制备(Williamson 合成法)

5. 烯烃

掌握: 烯烃的结构和几何异构; 烯烃的相对稳定性; 烯烃的亲电加成反应和机理; 烯烃的亲电加成取向(马氏规则); 烯烃和溴化氢的反马氏加成; 烯烃的一般氧化反应; 烯烃烯丙位的卤代

6. 炔烃和共轭双烯

掌握: 炔烃的结构和加成反应; 炔烃的酸性; 末端炔烃的反应; 共轭二烯的结构和稳定性; 共轭二烯的亲电加成反应; 动力学和热力学控制, 共轭加成; Diels-Alder 反应

7. 芳香烃

掌握: 芳香族亲电取代反应及其机理; 定位效应(取代基对反应活性和对反应取向的影响, 取代基的定位效应及分类); 芳香性

8. 羰基化合物

羰基的酸性和卤代反应、卤仿反应; 缩醛(酮)的形成和羰基保护; 羟醛缩合(包括 Claisen-Schmidt, 分子内羟醛缩合反应); 掌握: 醛酮的亲核加成反应和加成的立体化学(影响因素); 羰基 Cannizzaro 反应; 醛酮的还原和氧化; Wittig 反应; Darzen 反应; Benzoin 缩合; Michael 加成和 Robinson 关环; D-A 反应

9. 酚和醌

掌握: 酚的酸性; 酚的制备; 苯酚及其衍生物的反应(成醚反应和 Claisen 重排、成酯反应和 Fries 重排, 亲电取代反应, Reimer-Tiemann 反应、Kolbe-Schmitt 反应); 对苯醌的反应

10. 羧酸和取代羧酸

α 位的反应; 脱羧和二元羧酸热解反应; 羧酸的制备(包括: Perkin 反应、Knoevenagel 反应); 取代羧酸化学性质和反应(包括 Reformatsky 反应); 掌握: 羧酸的结构和酸性; 羧基中羟基的取代反应; 羧酸 α -H 反应

11. 羧酸衍生物

掌握：羧酸衍生物的相互转化和制备；羧酸衍生物的结构和活性次序及其和各种亲核试剂的作用；羧酸衍生物的还原；酯的缩合反应 (Claisen 缩合反应、混合酯缩合、Dieckmann 缩合反应)；酰胺化学性质；乙酰乙酸乙酯化学性质和应用；丙二酸二乙酯在合成上应用

12. 有机含氮化合物

掌握：芳香硝基化合物性质和反应；胺的结构；胺的碱性和亲核性；芳香胺的亲电取代反应；芳香亲核取代反应；季胺盐和相转移催化；胺的制备 (包括 Gabriel 合成法, Mannich 反应)；季胺碱和 Hofmann 消除；叔胺的氧化；重氮化合物化学性质和应用

13. 杂环化合物

掌握：芳香族杂环化合物类型；含氮杂环碱性；五元杂环的性质 (呋喃、吡咯、噻吩的性质及主要亲电取代反应)；吡啶的化学性质 (亲电和亲核性)；Skraup 喹啉合成法；含两个氮原子六元杂环化学性质

二.《分析化学》部分

1. 数据处理：误差，偏差，数据处理，分析结果评价，有效数字，回归分析法

2. 滴定分析法：特点，分类，标准溶液，浓度表示方法

1) 酸碱滴定法：酸碱理论，pH 计算，酸碱指示剂，一元酸、碱滴定，强酸、弱酸滴定，强碱、弱碱滴定

2) 配位滴定分析：稳定常数及条件稳定常数，金属指示剂，干扰的消除

3) 氧化还原滴定分析：条件电位，指示剂，常用的氧化还原滴定法，三种常用氧化还原反应滴定方法

4) 沉淀滴定法：银量法

3. 仪器分析法：

1) 电化学分析法：了解电化学方法的基本原理及分类方法，电极电位，电位分析法，电极及其种类，直接电位法，电位滴定法

2) 光谱分析法导论：分子光谱，原子光谱，常用光谱分析法及其基本原理

3) 原子吸收光谱法：掌握原子吸收法基本原理，光源，原子化系统，灵敏度和检出限。

4) 原子发射光谱法：了解原子发射光谱法基本原理。

5) 紫外及可见光谱分析法：波长范围，吸收定律，溶剂效应，生色团，主要仪器。

6) 色谱分析法：色谱方法基本原理，相关术语基本概念，塔板理论，速率理论，分离度，定性和定量分析。气相色谱仪器，固定相，气相色谱检测器，毛细管气相色谱。了解液相色谱法及其主要分类。

考试要求：

1. 掌握有机化合物命名和反应基础理论 (如价键理论、酸碱理论和杂化轨道理论)、基本概念和基本技能；掌握各官能团特征光谱知识 (如氢谱和碳谱)，熟悉不同官能团鉴定、分离方法和技术；熟悉有机化学各官能团理化性质、及常规反应的机理 (包括人名反应) 和立体化学知识；熟练运用有机化学基本理论知识及相应的官能团保护技术，进行官能团间互换，设计合理的合成路线；掌握有机化学实验基础操作知识。

2. 掌握分析化学知识，熟练运用所学知识分析和解决实际问题，掌握分析化学基本实验技能。内容大约比例：数据处理 10%，滴定分析法 40%，仪器分析法 50%。

参考书目：

1. 曾昭琼，李景宁主编，《有机化学》，第四版，高等教育出版社，2004 年

2. 邢其毅等主编,《基础有机化学》,第三版,高等教育出版社,2005 年
3. 肖新亮,古风才,赵桂英。实用分析化学。天津:天津大学出版社,2000。
4. 武汉大学。分析化学(第 5 版,上、下册)。北京:高等教育出版社,2010。