

628 综合化学[含化学基础(20分, 必选)和无机化学或分析化学(含仪器分析)或有机化学(各130分, 任选1门)]

一. 化学基础(20分, 必答)

1. 考试内容

(1) 原子结构: 原子结构的基本理论、多电子原子结构、原子结构与周期系的关系、元素性质的周期性。

(2) 分子结构: 价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论、分子轨道理论。

参考书目:

大连理工大学无机化学教研室编, 无机化学(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2006. 第8-9章。

2. 考试要求

(1) 掌握原子结构的基本理论;

(2) 熟练掌握多电子原子轨道能级、核外电子的排布规律、元素基本性质的变化规律;

(3) 熟练掌握价键理论、杂化轨道理论、价层电子对互斥理论及分子轨道理论。

3. 题型及分值:

总分: 20分。题型有选择题、简答题等。

4. 参考书目:

1. 大连理工大学无机化学教研室编, 无机化学(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2006.

以下无机化学或分析化学或有机化学等3门课, 各130分, 考生可任选一门作答。

二. 无机化学(130分, 任选)

1. 考试内容

化学反应原理:

(1) 热化学基本原理及化学动力学基础。

(2) 酸碱平衡及配位平衡、沉淀溶解平衡的原理及应用, 氧化还原反应及电化学基础。

(3) 固体结构及配合物结构的理论及应用。

元素无机化学:

(1) s区元素的通性、s区元素的单质及化合物的制备、结构及性质。

(2) p区元素的通性、p区元素的重要化合物的制备、结构及性质。

(3) d区元素的通性、d区元素的重要化合物的制备及性质。

(4) f区元素的通性。

2. 考试要求

化学反应原理:

(1) 掌握酸碱、沉淀溶解、配位平衡及氧化还原反应的基本理论及应用。

(2) 掌握化学动力学、热化学、溶度积规则及多重平衡的基本原理, 掌握离子晶体和分子晶体的特点、结构及性质。

(3) 熟练掌握离子极化理论及配合物的基本理论。

元素无机化学:

(1) 掌握s区元素的通性、p区元素的通性及d区元素的通性。

(2) 熟练掌握s区元素的化合物性质、p区元素的重要化合物的制备、结构及性质、d区元素的单质及重要化合物的制备及性质。

3. 题型及分值:

总分: 130 分。题型有选择题、计算题、简答题等。

选择题: 10-20 分; 综合计算题: 20-50 分; 简答题: 50-100 分。

4. 参考书目:

1. 大连理工大学无机化学教研室编, 无机化学(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2006.

二. 分析化学(130 分, 任选)

1. 考试内容:

化学分析部分:

(1) 分析化学概论、定量分析中的误差、分析结果的数据处理。

(2) 滴定分析法导论; 酸碱滴定法、络合滴定法、氧化还原滴定法及沉淀滴定法的基本原理、滴定曲线、滴定条件、指示剂、结果计算和应用。

(3) 重量分析法的基本原理和测定过程。

(4) 常用分离富集方法的原理及应用。

仪器分析部分:

(1) 光谱分析: 原理、仪器、研究进展和发展趋势。

包括原子吸收与原子发射光谱、分子发光分析(包括荧光、磷光和化学发光法)、紫外-可见分光光度法、红外光谱和拉曼光谱法简介。

(2) 电化学分析: 原理、仪器、研究进展和发展趋势。

包括电位分析法、电解与库仑分析法、伏安极谱法、电化学传感器简介。

(3) 色谱分析: 原理、仪器、研究进展和发展趋势。

包括气相色谱法、高效液相色谱法。

(4) 核磁共振波谱法基本原理及应用。

(5) 质谱法基本原理及应用。

2. 考试要求:

(1) 了解分析化学的任务和作用、分析方法的分类;

(2) 熟练掌握样品定量分析的过程以及分析结果的数据处理和评价; 四大滴定分析法、重量分析法的基本原理、计算和应用以及常用分离富集方法原理;

(3) 熟练掌握光谱法、电分析化学法、色谱法的基本原理及其应用; 了解核磁、质谱法的基本原理及其应用。

3. 题型及分值:

总分: 130 分。题型有选择题、计算题、简答题等。

选择题: 10-20 分; 综合计算题: 20-50 分; 简答题: 50-100 分。

4. 参考书目:

(1) 武汉大学主编. 分析化学(第五版, 上册). 北京: 高等教育出版社, 2006.

(2) 朱明华, 胡坪编. 仪器分析(第四版). 北京: 高等教育出版社, 2008.

三. 有机化学(130 分, 任选)

1. 考试内容:

(1) 有机化合物的结构及异构现象, 包括构造异构和立体异构; 环己烷及其衍生物的稳定构象。

(2) 有机化合物的命名方法, 包括习惯命名法、系统命名法, 立体异构体构型的标记(顺/反、Z/E、R/S、D/L 等表示方法)。

(3) 各类有机化合物的物理性质及制备方法。

(4) 各类化合物的化学反应:

- 1) 烷烃的自由基取代反应;
 - 2) 烯烃及炔烃的催化加氢、亲电加成、自由基加成、硼氢化-氧化反应、 α -H 的反应、氧化反应等;
 - 3) 芳香烃的亲电取代反应、芳环上亲电取代的定位规律、侧链的反应;
 - 4) 卤代烃的亲电取代反应、与金属的反应、消除反应;
 - 5) 醇与活泼金属的反应、醇与氢卤酸的反应、醇与卤化磷的反应、醇的氧化与脱水;
 - 6) 酚及醚的化学性质;
 - 7) 醛、酮的亲核加成反应、还原反应、氧化反应、 α -H 的酸性;
 - 8) 羧酸及其衍生物的化学性质;
 - 9) 胺的化学性质、芳香胺的重氮化反应;
 - 10) 糖类化合物的结构及性质;
 - 11) 五元及六元杂环化合物的结构及性质。
- (5) 各类化合物的红外及紫外光谱性质。

2. 考试要求:

- (1) 掌握有机化合物的异构和命名, 重点掌握系统命名法, 立体异构体的顺反、*Z/E*、*R/S* 构型表示方法, 了解 *D/L* 表示方法。
- (2) 掌握各类有机化合物的结构与理化性质之间的关系, 能够应用官能团的性质鉴别各类化合物。
- (3) 熟练掌握取代反应、加成反应、消除反应、氧化和还原反应、缩合反应、降解反应、重氮化反应、 β -二羰基化合物的性质、Wittig 反应及迈克尔加成反应, 能够利用有机反应设计合成路线。
- (4) 掌握包括亲电取代、亲核取代 (S_N1 和 S_N2)、亲电加成、亲核加成、消除反应 (*E1* 和 *E2*) 等反应的历程, 能够判断各种有机反应的历程。
- (5) 了解红外光谱和核磁共振光谱的原理, 能够根据 IR 和 $^1\text{H-NMR}$ 光谱数据结合理化性质推断有机化合物的分子结构。

3. 题型及分值:

总 分: 130 分。

题型包括: 命名题、完成反应、基本概念、鉴别与分离、推导结构、合成、及反应机理。

分值分配: 命名题: 10-15 分; 完成反应题: 35-40 分; 基本概念题: 20-25 分; 鉴别与分离题: 10-15 分; 推导结构题: 15-20 分; 合成题: 35-40 分; 反应机理题: 10-15 分。

4. 参考书目:

《有机化学》(修订版); 伍越寰 李伟昶 沈晓明编; 中国科学技术大学出版社; 2005.8