

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称:测试技术 初试 复试 加试

考试内容范围:

一、X 射线分析理论基础

1. 要求考生熟练掌握 X 射线物理学基础 (X 射线本质、X 射线谱、X 射线与物质相互作用)。
2. 要求考生理解 X 射线运动学衍射理论, 能够运用 Ewald 图解进行衍射分析, 会进行衍射强度的计算, 熟悉倒易点阵

二、X 射线衍射方法及衍射分析

1. 要求考生熟练掌握两种 X 射线衍射方法 (粉末照相、多晶衍射仪法)。
2. 要求考生了解晶体取向的测定方法及分析步骤。
3. 要求考生能够进行点阵常数的测定。
4. 要求考生熟练掌握多晶体物相分析并进行相应的定量计算。
5. 要求考生熟练掌握宏观应力的测定。

三、TEM 分析

1. 要求考生掌握电子与物质相互作用理论。
2. 要求考生熟练掌握 TEM 结构、原理、样品制备、金属薄膜的衍射分析 (能够标定单晶体的衍射斑点)

四、SEM 分析

1. 要求考生了解扫描电镜的基本结构和工作原理
2. 要求考生熟练掌握扫描电镜在材料分析中的应用 (表界面、断口分析)。
3. 要求考生熟练掌握波谱仪和能谱仪以及电子探针分析方法。

五、其它材料分析测试技术

1. 要求考生了解 XPS 分析、俄歇电子能谱分析、原子探针显微分析。
2. 要求考生了解核磁共振、电子自旋共振技术在材料分析中的应用。
3. 要求考生了解热分析技术

考试总分: 100 分 考试时间: 2 小时 考试方式: 笔试

考试题型: 计算题
 证明题
 简答题
 综合题

参考书目

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称:分析化学 初试 复试 加试

考试内容范围:

一、定量分析中的误差及数据处理, 误差的分类和表示方法, 误差产生的原因及减免方法。绝对误差, 相对误差, 平均偏差, 标准偏差。置信度和平均值的置信区间。可疑数据的取舍及 Q 检验法。有效数字及运算规则。

二、标准溶液的浓度表示方法——物质的量浓度和滴定度, 滴定分析有关计算。

三、酸碱质子理论, K_a 和 K_b 的关系, 不同 pH 溶液中酸碱存在形式的分布情况——分析曲线和分布系数。质子条件, 各种平衡体系中氢离子浓度的计算。酸碱指示剂。强酸, 强碱, 一元弱酸、弱碱。多元酸碱的滴定及指示剂的选择。滴定误差。酸碱滴定分析结果计算及应用。

四、沉淀滴定法, 莫尔法, 佛尔哈德法, 法扬司法。

五、络合滴定法, EDTA 与金属离子络合物及其稳定性。EDTA 的离解平衡。酸效应和酸效应系数, 金属离子被滴定的条件, 其它副反应的系数, 滴定曲线和金属指示剂。混合离子的分别滴定。络合滴定的方式和应用。

六、条件电极电位, 氧化还原反应和影响因素, 诱导效应。氧化还原滴定曲线。氧化还原指示剂。氧化还原反应的预处理。高锰酸钾法, 重铬酸钾法, 碘量法。氧化还原滴定的计算。

七、吸光光度基本原理。物质对光的选择性, 吸收定律, 偏离比耳定律的因素。吸光光度计的基本部件及原理。吸光光度法测量条件的选择, 入射光波长, 参比溶液, 吸光度读数的选择。吸光光度法的应用。

考试总分: 100 分 考试时间: 2 小时 考试方式: 笔试

考试题型: 填空和选择填空

计算题

简答题

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称:力学性能 初试 复试 加试

考试内容范围:

一、弹塑性变形及断裂

1. 要求考生理解弹性变形的本质、工程意义.
2. 要求考生熟练掌握金属塑性变形机制与特点、屈服现象及本质.
3. 要求考生熟练掌握真实应力-应变曲线及形变强化规律.
4. 要求考生了解应力状态对塑性变形的影响
5. 要求考生熟悉静载拉伸实验.
6. 要求考生熟练掌握延性断裂、解理断裂、沿晶断裂理论.
7. 要求考生熟悉应力状态对断裂的影响.
8. 要求考生熟悉缺口冲击实验、缺口试样的力学性能、低温脆性及评定.

二、断裂韧性基础

1. 要求考生熟练掌握 Griffith 断裂理论、理解裂纹扩展的能量判据.
2. 要求考生能够分析裂纹顶端的应力场、塑性区.
3. 要求考生熟练掌握断裂韧性 KIC、熟悉影响断裂韧性的因素.

三、疲劳

1. 要求考生掌握疲劳破坏的特征、高周疲劳、低周疲劳的特点
2. 要求考生熟练掌握疲劳裂纹的萌生、扩展机理.

四、应力腐蚀及高温力学性能

1. 要求考生了解材料在环境介质作用下的断裂.
2. 要求考生了解金属高温力学性能.

五、非金属材料力学性能

要求考生了解复合材料、聚合物、陶瓷、混凝土等材料的力学性能.

考试总分: 100 分 考试时间: 2 小时 考试方式: 笔试

考试题型: 计算题
 选择填空题
 简述题
 综合题

参考书目

2024 年考试内容范围说明

考试科目名称：有机化学 初试 复试 加试

考试内容范围：

一、各类有机化合物的命名

1. 要求考生熟练掌握脂肪烃、脂环烃、芳烃、含氧化合物、含氮化合物等有机化合物的系统命名法，以及烯烃的顺反命名法和 Z/E 命名法；
2. 要求考生了解含一个手性碳原子的化合物的 R/S 命名法，桥环和螺环化合物的命名法；
3. 要求考生了解有机化合物的习惯命名法和衍生物命名法。

二、有机化合物的结构

1. 要求考生掌握杂化轨道的概念，能用杂化轨道概念理解烷烃、烯烃、炔烃及反应活泼中间体自由基、碳正离子、碳负离子的结构；
2. 要求考生掌握共轭效应、诱导效应和超共轭效应的概念，能用电子效应解释共轭二烯烃、芳烃的结构，以及共轭二烯烃的 1, 4 加成、乙烯型卤代烯烃的活泼性、苯环上取代反应的定位规则等有机化学反应性质；
3. 要求考生掌握有机化合物的异构现象，能写出有机化合物的结构异构体；
4. 要求考生了解有机化合物的立体异构现象，理解构型、构象的概念。

三、有机化学反应机理

1. 要求考生掌握自由基取代反应机理、不饱和烃的亲电加成反应机理、卤代烃的亲核取代反应机理和消除反应机理、芳环上亲电取代反应机理、羰基上亲核加成反应机理等，能用反应机理解释一些反应现象和产物组成；
2. 要求考生了解自由基加成机理、酰基上亲核取代反应机理等。

四、各类有机化合物的性质

1. 要求考生了解各类有机化合物的物理性质；
2. 要求考生重点掌握烷烃的取代反应，不饱和烃的加成反应、氧化反应、 α -氢原子的反应、炔烃的活泼氢反应，共轭二烯烃的 1, 4 加成和双烯合成反应，脂环烃的加成反应，卤代烷的取代反应、消除反应、与金属的反应，一元醇与金属的反应、与无机酸的反应、卤代烃的生成、脱水反应、氧化与脱氢，醚键的断裂反应，单环芳烃的取代反应、氧化反应，醛酮羰基的亲核加成反应、 α -氢原子的反应、氧化和还原，羧酸的酸性、羧酸衍生物的生成、脱羧反应，芳卤化合物、芳磺酸、酚和醌、羧酸衍生物、硝基化合物、胺、重氮和偶氮化合物、 β -二羰

基化合物、杂环化合物等的主要化学性质；

3. 要求考生了解各类有机化合物的其他化学性质；
4. 要求考生掌握各类有机化合物的制备方法，能够根据所掌握的有机化合物的化学性质进行一般有机化合物的合成路线设计，既有机合成；
5. 要求考生能够根据所掌握的有机化合物的化学性质对有机化合物进行简单鉴别。

五、有机化合物波谱分析

1. 要求考生了解用红外光谱和核磁共振法进行有机化合物结构分析的原理；
2. 要求考生能用红外光谱和核磁共振法进行简单有机化合物的鉴别。

考试总分：100分 考试时间：2小时 考试方式：笔试

考试题型：

- 一、命名或根据名称写出结构式
- 二、完成下列反应
- 三、填空或选择
- 四、回答问题
- 五、有机合成
- 六、推断和鉴别题

参考书目