

南京林业大学
硕士研究生入学考试初试试题

科目代码：823 科目名称：木材化学实验 满分：150分

注意：①认真阅读答题纸上的注意事项；②所有答案必须写在答题纸上，写在本试题纸或草稿纸上均无效；③

本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回！

一. 写出下列物质的结构式 (18分)

1. 松柏醛
2. 对-香豆醇
3. α -D-吡喃型葡萄糖醛酸
4. 双没食子酸
5. 松树树脂酚
6. D-木糖

二. 填空题 (32分)

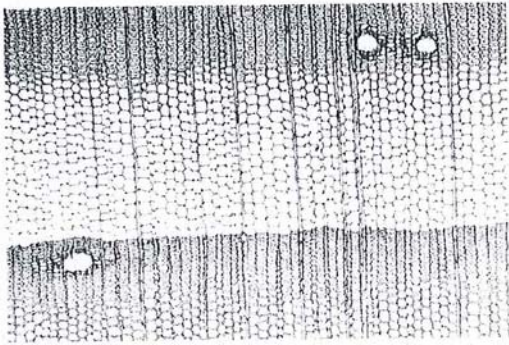
1. 树木的一个生长周期在横切面上所形成的一圈称为年轮，是树木周期性活动的结果。早期形成的木材颜色较浅，称为早材；晚期形成的木材颜色较深，称为晚材。
2. 木材细胞在形成过程中，在次生壁加厚时，往往在初生壁上留下未加厚部分，形成孔道，称为纹孔，根据其结构和形态可分为管胞纹孔和管胞孔。
3. 木质素是由苯丙烷单元通过醚键和碳-碳键连接而成的，具有三度空间结构的复杂的高聚物。木质素和半纤维素在一起，填充在细胞壁的微纤丝之间，同时也存在于微纤丝。
4. 松脂的挥发性部分为松节油，其主要成分为萜烯和单萜；松脂的非挥发性部分为松香，其主要成分为树脂酸。
5. 综纤维素是脱脂木粉去除木质素后保留下来的全部纤维素的总称；将其用 17.5% NaOH 于室温下处理 45 min，其中的不溶部分称为甲种纤维素，主要成分是纤维素。
6. 碱性硝基苯氧化是研究木质素结构常用的化学降解方法之一，杨木原料的硝基苯氧化降解产物主要包括硝基苯酚和硝基苯醌。
7. 纤维素经部分氧化后生成的结构与性能不同于原来纤维素的产物称为氧化纤维素。羟基氧化成以羧基为主的产物称为羧基型氧化纤维素，氧化成以酮基为主的产物酮基型氧化纤维素。
8. 木质纤维原料半纤维素糖基之间存在多种苷键连接，其中的糖苷连接和糖醚连接易发生剥皮反应。
9. 非酚型木质素结构在碱性和高温条件下， β -芳醚结构中邻位上的羟基电离，形成分子内亲核试剂而发生环氧化反应，生成环氧化物使非酚型 β -芳醚键断裂。
10. 水解单宁是由没食子酸及其二聚体(双没食子酸或鞣花酸)与单糖结合的酯类化合物，易被酸水解。

三、选择题 (20分)

1. 针叶材的横切面上可以观察到
 - (A) 生长轮, 导管管孔, 木射线和木纤维
 - (B) 生长轮, 管胞腔, 木射线和树脂道
 - (C) 管胞腔, 木纤维, 木射线和生长轮
 - (D) 生长轮, 导管管孔, 木射线和管胞腔
2. 应压木细胞壁的构造特征是
 - (A) 缺 S3 层, P 和 S1 层之间多木质素层, S2 微纤丝走向夹角增大
 - (B) 缺 S3 层, S1 和 S2 之间多木质素层 SL, S2 微纤丝走向夹角增大
 - (C) 缺 S3 层, P 和 S1 层之间多木质素层, S1 微纤丝走向夹角增大
 - (D) 缺 S3 层, S1 和 S2 之间多木质素层 SL, S1 微纤丝走向夹角增大
3. 下列润胀剂中, 能引起纤维素发生无限润胀的是
 - (A) 72% H_2SO_4 水溶液
 - (B) H_2O
 - (C) 50% NaOH 水溶液
 - (D) 24% KOH 溶液
4. 关于木质素生物合成正确的说法是:
 - (A) 木质素大分子的生物合成主要是游离基偶合, 并以块状聚合的方式进行
 - (B) 木质素大分子的生物合成主要是游离基偶合, 并以末端聚合的方式进行
 - (C) 木质素大分子的生物合成主要是亲核反应, 并以块状聚合的方式进行
 - (D) 木质素大分子的生物合成主要是亲核反应, 并以末端聚合的方式进行
5. 纤维素 I 和纤维素 II 是
 - (A) 化学结构不同, 但晶格构造相同的纤维素
 - (B) 化学结构不同, 晶格构造也不同的纤维素
 - (C) 化学结构相同, 但晶格构造不同的纤维素
 - (D) 化学结构相同, 晶格构造也相同的纤维素
6. 阔叶材半纤维素经酸性水解后得到的主要产物是
 - (A) 阿拉伯糖基-木聚糖和葡甘聚糖
 - (B) 木聚糖和葡甘聚糖
 - (C) 4-O-甲基-葡萄糖醛酸基-木聚糖和葡甘聚糖
 - (D) 木聚糖和半乳糖基-葡甘聚糖
7. 构成植物半纤维素的主要戊糖基有
 - (A) β -D-吡喃型木糖, β -L-吡喃型阿拉伯糖
 - (B) α -D-吡喃型木糖, β -L-吡喃型阿拉伯糖
 - (C) α -D-呋喃型木糖, α -L-吡喃型阿拉伯糖
 - (D) β -D-吡喃型木糖, α -L-呋喃型阿拉伯糖
8. 下列化合物中, 不属于提取物中脂肪族化合物的是
 - (A) 鞣花酸
 - (B) 硬脂酸
 - (C) 果胶
 - (D) 奎宁
9. 下列木质素的制备物中, 可用于结构研究的是
 - (A) Klason 木质素
 - (B) 木质素磺酸盐
 - (C) 磨木木质素
 - (D) 硫酸盐木质素
10. 碱性条件下纤维素的降解反应主要有
 - (A) 剥皮反应和酯化反应
 - (B) 剥皮反应和碱性水解
 - (C) 终止反应和醚化反应
 - (D) 碱性水解和酯化反应

四. 问答题 (80 分)

1. 某一木材的横切面如下图所示, 试判断是针叶材还是阔叶材, 并写出不少于三条的理由。(8 分)



2. 简述纤维素的两相结构理论, 并用氢键理论解释纤维素的超分子结构。(10 分)
3. 与针叶材比较, 阔叶材木质素中含有较多的 β -O-4 连接键型, 请分析原因。(12 分)
4. 在硫酸盐法蒸煮中, 针叶材主要化学成分(纤维素、半纤维素和木质素)发生哪些反应(10 分)? 与原料中的主要成分比较, 其结构发生了哪些变化(10 分)? 写出纤维素和木质素的反应式各一例(8 分)。
5. 简述植物纤维原料硫酸木质素(即 Klason 木质素)的测定原理与主要步骤, 并说明为什么在分析硫酸木质素含量时需要采用浓酸和稀酸两步水解。最终水解液中, 针叶材和阔叶材的水解产物在组成和含量上有什么不同?(22 分)