

华南理工大学
2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 植物纤维化学

适用专业: 制浆造纸工程; 生物质科学与工程; 轻工技术与工程(专硕)

共 3 页

一、填空题(每空 2 分, 共 50 分)

1. 细胞壁次生壁增厚过程中, 并不是整个细胞壁均匀增厚的, 未增厚部分的细胞壁较薄, 形成_____, 它是生长过程中养分、水分、光合过程产物的输送通道。
2. 针叶材有机溶剂抽出物主要存在于_____和_____中。
3. 在纤维素纤维两相结构理论中, 纤维素纤维是由_____和_____交替排列的。
4. 植物纤维原料中木素的含量通常可以用_____和_____的和来表示。
5. 固态下的纤维素存在 5 种结晶变体: 纤维素 I、纤维素 II、纤维素 III、纤维素 IV 和纤维素 X。海藻和高等植物(棉花、木材等)细胞壁存在的纤维素结晶属于_____。
6. 纤维素分子的重复结构单元是简单而均一的, 其基本结构单元上有反应性强的羟基, 这些羟基十分有利于形成_____和_____的氢键。
7. 用化学降解法研究木素的基本结构单元比例的方法主要有_____和乙醇解。
8. 综纤维素是指植物纤维原料在除去抽出物和木素后所保留的全部碳水化合物, 即植物纤维原料中_____和_____的总和。
9. 在植物细胞壁的_____中纤维素含量较高且分布均匀, 微细纤维排列规则, 木素和半纤维素含量较低。
10. 木材纤维细胞的次生壁分外层、中层、内层, 其中_____最厚。

11. 在成熟的木化组织中，胞间层物质的大多数是_____。
12. 在显微镜下观察阔叶木横切面上有许多较大的孔，这些孔是_____的横切面。
13. 在植物细胞壁中木素和半纤维素之间存在着化学联接，形成_____。
14. 木材细胞壁可分为三个层次：_____、_____和_____。
15. 对于纤维素大分子链在单元晶胞中的排列方向，目前认为在纤维素 I 的单元晶胞中，纤维素分子链是_____链，而在纤维素 II 中，纤维素分子链是_____链。
16. _____是高等植物细胞壁中可被碱溶液抽提的除纤维素和果胶以外的聚糖的总称。
17. 在植物细胞壁各层中，木素浓度最大的在复合胞间层，但木素的大部分存在于_____中。

二、简答题（每题 8 分，共 64 分）

1. 木素大分子的官能团主要有哪些？
2. 针叶木和阔叶木原料的细胞类型主要有哪些？
3. 简述纤维素大分子的结构特点。
4. 简述木素结构单元基本类型和构成木素大分子的化学键类型。
5. 简述纤维素在碱性条件和酸性条件下的降解反应类型。
6. 简述木素在碱性介质中的反应规律。
7. 简述木素在酸性介质中的反应规律。
8. 简述构成植物纤维半纤维素的主要糖基。

三、论述题（共 36 分）

1. 植物纤维原料的主要成分和次要成分是什么？针叶木、阔叶木、草类纤维原料的

化学成分有什么不同？这些不同对制浆造纸应用价值及制浆工艺有什么影响？（20分）

2. 阔叶木半纤维的主要类型是什么？试述这些半纤维素在酸法和碱法制浆过程中的化学结构变化规律。（16分）