

青 岛 科 技 大 学

二〇一二年硕士研究生入学考试试题

考试科目：植物纤维化学

- 注意事项：1. 本试卷共六道大题（共计 31 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

一、判断题（正确的打√，错误的打×，每题 1 分，共 10 分）

1. 秋材，又称晚材，其纤维腔小而壁厚，因此打浆相对较为困难。
2. 植物原料中除了纤维素、半纤维素和木素几种主要成分之外，通常还含有少量抽出物和灰分。
3. α -纤维素， β -纤维素和 γ -纤维素都含有纤维素的降解产物，三者区别是其中的纤维素的聚合度不同。
4. 由于纤维素本身含有糖醛酸基，极性羟基等基团，纤维素纤维在水中表面上总是呈现带负电。
5. 测定纸张强度时必须在恒温恒湿条件下进行是由于纤维素的吸湿和解吸，纸张强度易受水分含量的影响。
6. 纸浆中残留的半纤维素有利于纸浆的打浆。
7. 高达几十米以上的树木，是因为其中木素的存在增强了机械强度性能。
8. 针叶树材木素中主要是紫丁香基苯丙烷单元。
9. 木素是制浆生产过程中必须尽量保护的，以免造成纸浆得率、强度下降，生产成本提高。
10. 作为残渣的形式而得到的木素往往已被改性。

二、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1. 木素都具有烷基丙烷的基本结构单元，但其芳香核部分有所不同。这些基本结构单元主要有三种，即_____、_____、_____。
2. 植物纤维原料的主要化学成分包括：_____、_____、_____，木素总量的大部分存在于细胞壁的_____层。
3. 纤维素是由葡萄糖单元通过相邻单元的_____键连接而成的线性高分子聚合物。
4. 纤维素的结晶度是指_____。
5. 针叶木半纤维素中最多的是_____糖类

6. 木素的基本结构单元之间的联接有两种形式：_____和_____。
7. 比较针叶材、阔叶材和禾本科原料的木素含量：_____原料的木素含量最高，一般可达30%左右（对绝干原料质量），_____原料的木素含量较低（一般为20%或更低），_____原料的木素含量一般介于前两类原料之间。
8. 从植物原料中分离木素的方法，根据其原理可分为两类：（1）使木素或其衍生物溶解而分离 如：_____（2）使木素成为不溶残渣而分离 如：_____。
9. 纤维素葡萄糖基环中游离羟基是处于_____、_____、_____位

三、名词解释（每题6分，共18分）

1. 综纤维素
2. α -纤维素
3. LCC

四、问答题（共49分）

1. 比较木材及草类原料的灰分主要成分并分析这些成分对制浆造纸有何影响。（9分）
2. 写出纤维素大分子的化学结构式。以化学反应式来解释为什么在碱法蒸煮时要避免过分延长蒸煮时间。（12分）
3. 为什么打浆使纸页具有强度？（7分）
4. 什么是半纤维素的分枝度？（6分）
5. 为什么分离木素时通常采用较温和的条件，特别是在不加酸情况下分离？（7分）
6. 碱法制浆中加入蒽醌添加剂，为什么能够加快脱木素反应的速度？（8分）

五、论述题（共13分）

论述植物纤维形态学因素对纸张性能的影响。

六、综合题（共20分）

制浆造纸工业是传统的轻化工产业，目前化学制浆技术是在高温高压下处理植物纤维，得到纤维素用于纸张制造，所产生的废液（黑液）经过蒸发浓缩后燃烧回收化学药品和热能。尽管深度脱木素技术、碱回收和中段水生物处理技术的不断完善使传统制浆方法日臻成熟，但是传统的制浆工艺技术仍面临着来自环保方面的挑战。

生物质精炼(Biorefinery)是一个工业过程，这个过程能将生物质(包括木素、纤维素物质)如木片转化为燃料、电能和化学产品，类似于石油的炼制。在制浆造纸领域中应用生物质精炼，可以将传统的化学浆厂变成一个联合的生物质提炼厂，除了生产浆料以外，还可以生产高附加值的产品。

1. 根据目前国内外的研究，通过生物质精炼，可以分别从纤维素、半纤维素和木素中得到哪些产品？
2. 要实现生物质精炼过程，其技术路线有哪些步骤？