

青 岛 科 技 大 学
二 0 0 七 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 **七** 道大题（共计 **40** 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(每题 1 分，共 10 分)

1. 管胞是针叶木的主要细胞
2. 在细胞壁各层中，木素总含量主要分布在次生壁 S1 层中。
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. 针叶木材木素中主要是紫丁香基苯丙烷单元
5. 木素结构单元是通过任意连接的脱氢聚合反应形成木素大分子的。
6. 纤维素、半纤维素和木素均为直链状的线形分子结构
7. 无论是碱法还是亚硫酸盐法制浆，其用来脱木素的药剂都是带负电荷的亲核试剂。
8. 在造纸过程中，半纤维素和木素都要尽量去除干净
9. 利用生物技术可以把纤维素转化为木糖，还可以进一步把木糖转化为醇、酮等系列化学品，实现天然高分子资源的增值利用。
10. 纸浆中残留的半纤维素有利于纸浆的打浆

二、填空题(每题 2 分，共 16 分)

1. 硬木是指_____，软木是指_____
2. 在硫酸盐法制浆中，引起脱木素反应的是_____离子和_____离子。
3. 在硫酸盐法制浆中，木素酚型结构的 β -芳基醚键只有在_____离子的存在下才有足够的亲核性而引起断开。
4. 纤维素的酯化和醚化是通过酸或醚化剂与纤维素分子上的_____基反应而进行的化学改性反应。
5. 纤维素分子中的羟基会产生氢键，能使纤维素分子链先靠得很近，排列很整齐，很紧密，成为一种_____状态。
6. 纤维素中所吸附的水分可分为二部分：_____和_____
7. 纤维素的酶解作用主要是导致纤维素大分子上的_____键断裂。
8. 针叶木半纤维素中最多的是_____糖类

三、单项选择题(每题 2 分，共 20 分)

1. 纸张中含有适量的半纤维素将有利于纸张的耐久性，这是因为半纤维素（ ）
A、属于“不均一聚糖” B、分子链短 C、有较短的支链 D、可起增塑剂的作用

2. 以下不属于非木材纤维原料的是 ()
A. 亚麻 B. 构皮 C. 白杨 D. 棉纤维
3. 构成微纤丝结晶区的化学成分是 ()
A. 纤维素 B. 半纤维素 C. 木素 D. 少量成分
4. 应压木化学成分较正常材含量高的是 ()
A. 纤维素 B. 半纤维素 C. 木素 D. 抽出物
5. 最好的造纸植物纤维是 ()
A. 韧皮纤维 B. 二次纤维 C. 木材纤维 D. 禾本科植物纤维
6. 纤维素部分水解的产物是 ()
A. 水解纤维素 B. 葡萄糖 C. 葡萄糖基 D. 半纤维素
7. () 是造纸纤维原料的主要化学成份之一。
A. 果胶 B. 木素 C. 单宁 D. 多戊糖
8. 新闻纸易变黄发脆的主要原因是含有较多的 ()
A. 半纤维素 B. 纤维素 C. 木素 D. 灰分
9. 不同树种的木材呈现不同的气味主要取决于木材中的 ()
A. 纤维素 B. 半纤维素 C. 木素 D. 内含物
10. 连接 5000~10000 个 D-葡萄糖残基, 构成纤维素分子的化学键为 ()。
A. α -1, 4 糖苷键 B. α -1, 6 糖苷键 C. β -1, 4 糖苷键 D. β -1, 6 糖苷键

四、名词解释(每题 6 分, 共 18 分)

1. 综纤维素
2. α -纤维素
3. 克拉森(Klason)木素

五、问答题(每题 7 分, 共 35 分)

1. 纸张有哪几个主要组成部分?
2. 用磨木浆制造的纸张耐久性差的原因是什么?
3. 什么是纤维素的多分散性(不均一性)? 纤维素的分级方法有哪些?

4. 什么是半纤维素？

5. 分离木素的方法可以分为哪两大类，各包含什么方法？两类方法得到的木素有什么区别？

六、论述题(每题 12 分，共 36 分)

1. 论述漂白过程中，次氯酸盐对浆料纤维中木素的作用。

2. 论述纤维素的剥皮反应历程

3. 论述植物纤维形态学因素对纸张性能的影响

七、综合题(共 15 分)

利用废纸(二次纤维)造纸，既可以解决造纸原料的不足，又可以节水、节电、省投资、减少环境污染，具有良好的经济效益和社会效益。因此，回收废纸的品种范围日益扩大，回用数量年增长率达 4.7%，相当于原生纤维增长率的 2 倍。

但废纸经多次回用后，其特性与原生纤维相比，已有很大差异。因为它们已经过造纸生产的全过程，即浆料制备——湿部脱水——干燥——压光卷取等过程，纤维发生了一些不可逆的变化，导致用二次纤维抄造的纸张柔韧性、可塑性降低，松厚度差，纸张抗张、耐破等主要强度性质的普遍下降等。一般认为，产生这种现象的原因之一是由于二次纤维有不可逆角质化现象，使纤维的润胀能力降低。

(1) 试从多层细胞壁模型理论从细胞结构上对纤维角质化做出解释

(2) 什么是纤维的润胀？纤维发生角质化后，为什么会影响纸张的强度性能？

(3) 基于角质化的原因，提高二次纤维回用性能有什么方法？



