

浙江理工大学

二〇一〇年硕士学位研究生招生入学考试试题

考试科目：植物纤维化学

代码：963

(*请考生在答题纸上答题，在此试题纸上答题无效)

一、名词解释(3×5=15分)

1. 亲电试剂
2. 玻璃转化点
3. 结晶度
4. 剥皮反应
5. α -纤维素

二、选择题(2×10=20分(1-6 单选, 7-10 多选))

1. 针叶材的管胞约占木质部细胞总容积的 二-1。
A 45-50% B 90-95% C 60-70% D 30-50%
2. 我们所得到的分离木素中 二-2 木素和原本木素结构是一样的。
A 磨木 B Brauns C 硫酸 D 没有一种
3. 无论是碱法还是亚硫酸盐法制浆、脱木素化学过程主要是一种 二-3 反应。
A 亲电 B 氧化 C 磺化 D 亲核
4. 用 NaClO_2 处理无抽提物木粉、使木素被氧化而除去，剩下的产物为： 二-4。
A 综纤维素 B β -纤维素 C 克-贝纤维素 D 氧化纤维素
5. 碱法制浆中、部分木素结构单元的 α -醚键断裂后形成 二-5 中间产物。
A 亚甲基醌 B 正碳离子 C 酚型结构 D 非酚型结构
6. 木素生物合成过程中、不属于首先合成的木素结构单元是： 二-6。
A 香豆醇 B 紫丁香醇 C 松柏醇 D 芥子醇
7. 在酸性亚硫酸盐制浆中、木素的缩合方式主要有： 二-7。
A C β -C5 B C α -C6 C C α -C1 D C β -C1 E C β -C2
8. 半纤维素上的功能基主要有： 二-8。
A 羰基 B 羧基 C 乙酰基 D 羟基 E 甲氧基

9. 半纤维素又可称为: 二-9。

- A 非纤维素的碳水化合物 B 木聚糖 C 结壳物质 D 填充物质
E 骨架物质

10. 一般树皮都含有较多的 二-10，故不宜造纸。

- A 灰分 B 鞣质 C 木栓质 D 果胶质 E 木素

三、判断题 (2×10=20 分，正确的打“T”，错误的打“F”)

1. 纤维素I单位晶胞的 Meyer-Misch 模型和 Blackwell 模型的主要区别在于前者没有考虑纤维素的椅式构象和分子内氢键。
2. 一般来说，吡喃式配糖化物中， β 型的酸水解速率低于 α 型的。
3. 各种碱对纤维素的润胀随着碱浓度的增大，其润胀能力增大。
4. 纤维素的氢键对纤维素纤维及纸张的性质影响不大。
5. 木材在碱法蒸煮过程中木素与氢氧化钠的反应，非酚型结构如在 α -碳原子上连有 OH 基的 β -芳基醚键也可以断裂，形成环氧化合物的中间物以及苯环上芳基甲基醚键断裂。
6. 在木素大分子中，大约有 60%-70% 的苯丙烷单元是以醚键的形式联接到相邻的单元上的，其余 30%-40% 的结构单元之间以碳-碳键联接。
7. 木材在碱法蒸煮过程中，木素与氢氧化钠的反应首先通过木素大分子中酚型结构基团的 α -芳基醚键、 α -烷基醚键断裂，形成亚甲基醚中间物。
8. 针叶木的半纤维素主要是己糖，而阔叶木的半纤维素主要是戊糖。
9. 超过纤维饱和点再增加的水称为饱和水。
10. 从木素浓度来看：次生壁>复合胞间层> 细胞角隅胞间层。

四、填空题 (每空 1×25=25 分)

1. 木素分子中存在多种功能基，如 (四-1)、(四-2)、(四-3) 等，这些功能基影响着木素的化学性质和反应性能。
2. 使原料中的木素溶出转入溶液，(四-4) 的同时，还必须 (四-5)，才能达到目的。
3. 木素分子的生色基团 (发色基团) 有：(四-6)、(四-7)、(四-8)、(四-9) 等。
4. 纤维素分子量和聚合度的测定方法有 (四-10)、(四-11)、(四-12) 等。(三种即可)
5. 半纤维素的碱性降解包括 (四-13) 和 (四-14)。
6. 针叶木的有机溶剂抽出物主要成分是 (四-15)，阔叶木的有机溶剂抽出物主要成分是 (四-16)，而草类的有机溶剂抽出物主要成分是 (四-17)。
7. 木素的化学反应类型有：(四-18) 和 (四-19)。

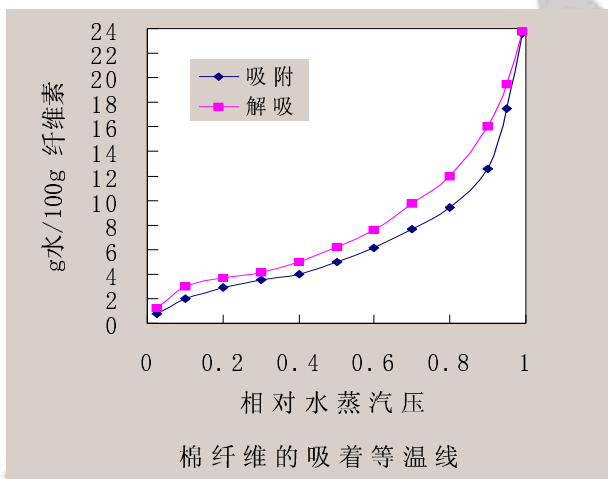
8. 氯与木素间的反应主要有: (四-20)、(四-21)、(四-22)、(四-23)。
9. 到目前为止, 已经发展了多种自木化植物中分离木素的方法, 按其基本原理, 大体可分为 (四-24) 和 (四-25) 两大类。

五、写出结构式或化学反应式 (3×5=15 分)

1. 写出纤维素的化学结构通式
2. 写出木质素三种前驱物的化学结构式
3. 写出苯丙烷结构单元中碳原子位置的表示方法
4. 酚型 β -芳基醚结构的木素结构单元聚合体在硫酸盐蒸煮中的反应式
5. 碱法制浆中加入蒽醌 (AQ) 添加剂加速脱木素速度的反应机理

六、问答题 (5×5=25 分)

1. 为什么说非纤维细胞的多少是衡量草类原料优劣的标准之一?
2. 纤维素产生氧化降解的原因是什么? 氧化降解的途径是什么?
3. 半纤维素的主链和支链的糖基种类? 针叶木, 阔叶木以及禾本科的半纤维素聚糖组成是怎样的?
4. 请根据下图论述纤维素的吸湿机理和滞后现象并对滞后现象做出解释。



5. 硫酸盐法制浆中木素降解比在烧碱法中快, 为什么?

七、论述题 (3×10=30 分)

1. 植物纤维原料灰分和抽出物对制浆造纸的生产有哪些影响?
2. 纤维中氢键形成的条件? 氢键具有哪两个性质? 结晶区的氢键和无定形区氢键的有何区别? 氢键存在对纸浆和纸张的性能有何影响?
3. 请论述纤维素纤维表面电化学性质 (双电层理论) 及其与制浆造纸的关系。