

廣西大學

博士学位论文答辩资格审核表

学院	轻工与食品工程学院		学科专业 (研究方向)	专业：轻工技术与工程 方向：制糖工程		
研究生姓名	李亚蓉	入学日期	2019年9月	指导教师	李凯、宋雪萍	
论文质量审核						
学位论文 评阅书 回收情况	论文送审情况			论文评审结果		
	聘请	教授(研究员)、博导	其中院士	专家1	专家2	专家3
		3 人	人			
回收	3 份	份	91分	90分	86分	
答辩资格审查专家组意见：(如论文还需修改再申请答辩的，请写明修改要求)						
<p style="font-size: 1.2em; color: red;">答辩资格审查通过</p> <p>是否同意答辩：同意答辩 (✓) / 不同意答辩 ()</p> <p>审核专家(签名)：曾林涛 李凯斌</p> <p style="text-align: right;">2024年12月3日</p>						
答辩专家组成审核						
答辩 委员 会	姓名	职称	是否 博导	是否我校 兼职博导	工作单位	备注
	主席	张会岩	教授	是	否	东南大学
	委员	岳凤霞	教授	是	否	华南理工大学
		李志礼	教授	是	否	广西大学
		曾林涛	教授	是	否	广西大学
		李坚斌	教授	是	否	广西大学
答辩秘书 (姓名、职称)		刘宝杰(讲师)	联系电话	答辩 时间、地点		2024年12月6日 上午8:00、 轻工学院204
学院学位评定分委员会审核意见：				校学位评定委员会办公室备案		
是否同意答辩：同意(✓)；不同意()				<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;"> <p style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">广西大学研究生院 备案专用章</p> </div>		
学位评定分委员会主席(签名)						
(单位公章)						
2024年12月3日						

廣西大學

博士学位论文简况表（公示内容）

学院	轻工技术与工程学院		学科、专业 (研究方向)	专业：轻工技术与工程 方向：制糖工程	
研究生姓名	李亚蓉	入学日期	2019年9月	指导教师	李凯、宋雪萍
论文题目	木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究				
论文主要研究内容及重要结论（≤300字）： 本论文针对纯木质素基防晒霜防晒指数低和颜色深两大难题，以制糖副产物甘蔗渣为研究对象，在探明高沸醇和碱提取的蔗渣木质素的抗紫外辐射及呈色性能的基础上，从木质素基本化学结构和物理特性出发，探究了木质素芳香环及活性基团等基本化学结构对其抗紫外辐射性能的影响机理，发现在木质素苯环上对位取代的酚羟基与丙烯基之间存在对抗紫外辐射性能的协同作用，其主要贡献木质素的抗紫外辐射性能。并探明了不同木质素分子量导致的理化性质差异对其抗紫外辐射和颜色呈现的影响规律，发现随着分子量的降低，木质素的抗紫外辐射性能逐渐增强。最后，对木质素进行化学和物理结构的双重修饰，制备出具有高效抗紫外辐射且呈浅色的木质素基防晒活性物质。					
论文的创新点内容： (1) 针对木质素化学结构特性对其抗紫外辐射性能的影响尚未完全明确的问题，从木质素基本的分子基团角度，明确了木质素活性基团及其在苯环上的取代位置对其抗紫外辐射性能的影响机理。 (2) 针对木质素物理结构对其抗紫外辐射和呈色影响尚未完全明确的问题，从木质素基本的物理结构——分子量角度，阐明了木质素分子量不同导致其理化性质差异对其抗紫外辐射及颜色呈现的影响机理。分子量越低的木质素芳醚键含量越低，酚羟基和共轭羰基含量越高，木质素价电子更容易吸收大量紫外线而跃迁，从而表现出更优异的抗紫外辐射性能。 (3) 针对木质素普遍存在的抗紫外辐射性能较低且颜色较深的问题，对木质素进行化学和物理结构的双重修饰改变其酚羟基结构和微观堆积状态，设计并合成了一种高效抗紫外辐射且呈现浅色的木质素基防晒活性物质。					

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 1916401013

论文名称: 木质素活性基团和分子量对其抗紫外
辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

作者姓名: 李亚蓉

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 木质素资源化利用

论文题目	木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性和开放性 研究的理论意义、现实意义 对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	优秀
创新性及论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命题新方法的提出等新的科学发现 对解决自然科学或工程技术中重要问题的作用 论文级成果对科技发展和社会进步的影响和贡献	优秀
基础知识和科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专门知识系统深入程度 论文研究方法的科学性，引进资料的翔实性 论文所体现的作业独立从事科学研究的能力。	优秀
论文规范性	引文的规范性，学风的严谨性，论文结构的逻辑性 文字表述的准确性和流畅性	良好
总分	91	
总体评价	优秀 总分 ≥ 90	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩（总分 ≥ 90 ）	
您是否推荐该篇论文参加全国或省级优秀博士学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:588641196

论文题目:木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

简述推荐理由	
1	解决了影响木质素抗紫外性能的一些问题并将其应用于实践
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

本研究的目的是探讨植物纤维原料中分离出的木质素的防紫外能力的机制,并且将木质素制成一种防晒霜。

防晒霜是一种用于保护皮肤免受紫外线伤害的护肤产品,主要分为化学防晒霜和物理防晒霜两类。无论是化学防晒霜还是物理防晒霜,其中都含有一些对人体有害的成分,因此,近年来人们一直在试图用一些生物质原料或者是生物质原料中分离出的成分开发防晒霜。

木质素是一种天然的芳香族高分子化合物。其芳香结构使得它能够吸收并阻挡紫外线辐射,并将紫外辐射的能量转化为无害的热量,避免材料结构的破坏,或起到保护皮肤的作用。另外木质素中含有大量的酚类基团,这些基团具有很强的抗氧化能力,能够有效地清除自由基,从而减缓或阻止氧化反应。已经有许多人尝试将木质素用于制备抗紫外产品,例如用作于涂料、塑料及防晒霜等需要防护紫外线的产品中。但是,由于木质素本身颜色较深,在用作化妆品等用途时会有许多局限。在此之前也有许多人研究了用木质素制备防晒剂的可行性。但是未能做到兼顾木质素的减色和抗紫外的能力。造成这样局面的原因是关于木质素结构特征与抗紫外功能之间的关联性尚不清楚。

本论文选用了一种用温和手段分离出来的木质素,即“高沸醇木质素”。通过比较分离手段与分离出的产品的分子量及其分布、主要官能团含量、主要连接方式的相对含量等,建立从分离手段到产物结构特性、再到应用性能的完整关系。在此基础上,对高沸醇木质素进行物理改性和化学改性,初步得到了具有实用价值的木质素基防晒剂。无论是在原理上还是在实践上都收到了良好的效果。

此前人们尝试用碱木质素以及乙酸木质素合成防晒剂,主要是考虑这两种木质素成本较低。但是这两种木质素都是在较为剧烈的条件下从植物纤维里分离出来的,木质素原有结构被破坏较严重。本文所用高沸醇木质素较好地保留了木质素原来的化学结构,缩合结构含量低,可反应官能团含量较高。

由于木质素结构相当复杂,直接研究木质素结构特性难度大,本研究一共选择了16种木质素模型化合物,从分子基团角度探讨了它们抗紫外辐射性能差异,为确定木质素中各种活性基团对其抗紫外辐射性能的影响机理打下了基础。作者认为,木质素中各活性基团对其抗紫外辐射性能的贡献如下: $-C=C-CHO$ $>-C=C-COOH$ $>-C=C-CH_2OH$ $>-C=C$ $>$ 醌型结构 $>-COOH$ $>-OCH_3 \approx OH$ 。另外,对位取代的酚羟基与丙烯基之间存在抗紫外辐射性能的协同作用。这些结论比起以往的研究更加深入细致,是相当大的进步。

本文研究目标很明确,出发点选取得很好,研究方案巧妙,实验很细致,数据丰富,推理过程正确,结论可信。

作者在攻读博士学位过程中完成了大量工作,在高水平学术期刊上发表了多篇论文。这表明作者具有较强的科研创新能力。

论文的不足之处和建议

作者称“发现，木质素的抗紫外辐射性能主要受其芳香环、共轭羰基、酚羟基活性基团的影响”，这个结论不太妥当。木质素的抗紫外功能由上述基团决定，在业内基本上已形成共识，只是在这方面没有进行系统的和定量的研究。本文的研究对前述的共识是一个有力的补充，但不应当夸大其意义。

作者认为木质素的颜色主要受其堆积密度的影响，其次受其酚羟基含量的影响。1,3-丙二醇具有较完整的芳香结构、较多的共轭羰基和酚羟基，故其拥有更好的抗紫外辐射性能。关于此，本人认为，虽然颜色受堆积密度影响很大，但是木质素在应用时的堆积密度与分离精制时得到的木质素堆积密度可能会有较大差异。在讨论堆积密度影响的时候，应当采用防晒剂中木质素的堆积密度数据。

文章前言部分应当解释一下SPF的含义。

第五章为什么用碱木质素而不用高沸醇木质素？如果用高沸醇木质素，各章的数据更有可比性。

关于木质素分子量对抗紫外性能的影响，以前有人研究过。是否能把分子量影响作为本文创新点提出，值得商榷。

本文中多次提到木质素的“分馏”。这个说法是从英文“fractionation”翻译而来的。由于木质素不能挥发，所以用“分馏”来描述并不确切。以前的文献多用“分级”来描述这个过程。

本文是中文论文，因此图中的图表，除了计量单位和部分科技缩略语外，其余文字应当用中文。表1-1中许多内容都应当改成中文。类似的问题在本文中还比较多。

文章中有些表述不太清楚。例如“研究了16种木质素主要单体结构的芳香环”其实是16种模型物，但容易被人误解为“一共研究了16种木质素”。

不要过分夸大合成化学品的缺点以及生物质基化学品的优点。

创新点	内容	分档
创新点1	针对木质素化学结构特性对其抗紫外辐射性能的影响尚不明确的问题,从木质素基本的分子基团角度,明确了活性基团及其在苯环上的取代位置对抗紫外辐射性能的影响机制,阐明了天然木质素抗紫外辐射性能的机理	A(优秀)
创新点2	针对木质素物理结构对其抗紫外辐射和呈色影响尚不明确的问题,从木质素基本的物理结构——分子量角度,阐明了木质素分子量不同导致其理化性质差异对其抗紫外辐射及颜色呈现的影响机理	B(良好)
创新点3	针对木质素抗紫外辐射性能较低且颜色较深的问题,对木质素进行化学和物理结构的双重修饰改变其酚羟基结构和微观堆积状态,设计并合成了一种高效抗紫外辐射且呈现浅色的木质素基防晒活性物质	A(优秀)
创新点4	无	
创新点5	无	

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 1916401013

论文名称: 木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

作者姓名: 李亚蓉

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 木质素资源化利用

论文题目	木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性和开放性 研究的理论意义、现实意义 对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	优秀
创新性及论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命题新方法的提出等新的科学发现 对解决自然科学或工程技术中重要作用的作用 论文级成果对科技发展和社会进步的影响和贡献	良好
基础知识和科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专门知识系统深入程度 论文研究方法的科学性，引进资料的翔实性 论文所体现的作业独立从事科学研究的能力。	优秀
论文规范性	引文的规范性，学风的严谨性，论文结构的逻辑性 文字表述的准确性和流畅性	优秀
总分	90	
总体评价	优秀 总分 ≥ 90	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩（总分 ≥ 90 ）	
您是否推荐该篇论文参加全国或省级优秀博士学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:588641196

论文题目:木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

简述推荐理由	
1	研究系统性强、图表清晰、逻辑性强、实验方案科学、分析讨论深入
对论文熟悉程度	很熟悉

对学位论文的学术评语

本论文针对目前木质素基防晒霜的防晒指数低及颜色较深的问题，以甘蔗渣木质素为研究对象，从木质素基本化学结构和物理特性出发，探究了木质素芳香环及活性基团等基本化学结构对其抗紫外辐射性能的影响机理，并探明了不同木质素分子量导致的理化性质差异对其抗紫外辐射和颜色呈现的影响规律，对木质素的高值利用领域具有较好的参考价值。本论文研究系统性强、书写流利规范、图表清晰、逻辑性强、实验方案科学、数据详实、分析正确，同意本论文进行博士论文答辩。

论文的不足之处和建议

(1) 摘要及引言部分:“木质素固有的芳香结构及丰富的活性基团赋予了其抗紫外辐射性能”与“但纯木质素基防晒霜的低防晒指数和深色是阻碍其发展的主要难题”。如果纯木质素基防晒霜的防晒指数低,那为什么强调木质素具有应用于防晒霜的潜能。这一块建议改进写作角度,例如木质素具有较强的抗紫外性能,但是结构对其抗紫外性能的影响不够清晰,因而未能更进一步优化其抗紫外性能云云。

(2) 第三章选用的16种木质素单体模型化合物,严格来说这16种物质中的大部分不能说是木质素单体模型物,大部分应为含木素活性基团的化合物,这一部分的表述建议进行修改。同时,应在3.3结果与讨论部分增加一小节(在3.3.1之前)说明这些化合物与木质素结构的关系,以及这些化合物是否能有效代表木质素相应的活性基团对抗紫外性能的影响。

(3) 第四章的标题和主题作者强调是分析了分子量对木质素的影响,实际上作者分级分离得到的木质素除了分子量的差异,在结构上具有更大差异,建议修改相关表述,不应强调是分子量对木质素抗紫外性能的影响,标题和主题应修改为分级分离木质素对其抗紫外辐射性能及呈色机理的影响。

(4) 一篇好的博士学位论文,结论部分不应该分章节写作,结论是整个论文的结论,应该按研究的不同方面写,例如不同种类基团的作用,通过这几章的研究,总结某种类基团,或者某种木素特征的影响。或者,如果从论文三个创新点的角度去总结,可能会更好。

(5) 1.5.2本论文的主要研究内容:“”基于(1)的研究结果”说法不合适,因为这部分是对研究内容的总体介绍,不应预测研究(1)的研究结果对后续研究内容的影响。

创新点	内容	分档
创新点1	针对木质素化学结构特性对其抗紫外辐射性能的影响尚不明确的问题,从木质素基本的分子基团角度,明确了活性基团及其在苯环上的取代位置对抗紫外辐射性能的影响机制,阐明了天然木质素抗紫外辐射性能的机理	A(优秀)
创新点2	针对木质素物理结构对其抗紫外辐射和呈色影响尚不明确的问题,从木质素基本的物理结构——分子量角度,阐明了木质素分子量不同导致其理化性质差异对其抗紫外辐射及颜色呈现的影响机理	B(良好)
创新点3	针对木质素抗紫外辐射性能较低且颜色较深的问题,对木质素进行化学和物理结构的双重修饰改变其酚羟基结构和微观堆积状态,设计并合成了一种高效抗紫外辐射且呈现浅色的木质素基防晒活性物质	A(优秀)
创新点4	无	
创新点5	无	

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 1916401013

论文名称: 木质素活性基团和分子量对其抗紫外
辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

作者姓名: 李亚蓉

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 木质素资源化利用

论文题目	木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题	选题的前沿性和开放性 研究的理论意义、现实意义 对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	良好
创新性及论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命题新方法的提出等新的科学发现 对解决自然科学或工程技术中重要作用的作用 论文级成果对科技发展和社会进步的影响和贡献	良好
基础知识和科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专门知识系统深入程度 论文研究方法的科学性, 引进资料的翔实性 论文所体现的作业独立从事科学研究的能力。	优秀
论文规范性	引文的规范性, 学风的严谨性, 论文结构的逻辑性 文字表述的准确性和流畅性	良好
总分	86	
总体评价	良好 90 > 总分 ≥ 80	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求, 适当修改后答辩 (90 > 总分 ≥ 80)	
您是否推荐该篇论文参加全国或省级优秀博士学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:588641196

论文题目:木质素活性基团和分子量对其抗紫外辐射与呈色影响机理及防晒应用研究

简述推荐理由	
1	针对地方资源的高值化利用, 不仅有应用价值, 还推动对方经济。
对论文熟悉程度	很熟悉

对学位论文的学术评语

该博士学位论文研究主题与轻工技术与工程专业紧密相关，特别是在木质素资源化利用这一研究方向上，符合专业要求，而且对于推动该领域的科学发展具有重要意义，所以选题很好。论文研究木质素的高值化利用、降低防晒霜行业对石化资源的依赖以及减轻商业化学防晒剂污染等方面具有显著的应用价值，研究成果具有很高的实际应用前景和社会意义。实验设计合理，分析深入，不仅对木质素的化学结构和物理特性进行了详细的表征，还对其抗紫外辐射性能和呈色机理进行了系统的研究，还通过实验数据和理论计算相结合的方式，深入探讨了木质素活性基团和分子量对其性能的影响，还有一些生物学的研究，显示出较高的分析深度。论文语言通顺，表达清晰，逻辑性强，专业术语使用准确。论文中的图表规范，大部分都比较清晰，标注详细。论文中规范地引用了大量的参考文献。最后，成果也比较丰富。但有几个小问题需要修改。

推荐小修改后可以答辩。

论文的不足之处和建议

1. 摘要中“相比于碱木质素, 1,3-丙二醇木质素(1,3-PDO-L)具有更完整的芳香结构及更丰富的共轭羰基和酚羟基活性基团,故其拥有更好的抗紫外辐射性能;同时,相比于其他高沸醇木质素,1,3-PDO-L具有最低的堆积密度,以及较低的酚羟基含量,故其呈现最浅的颜色(色差值 ΔE 值为30.4)”中前面的更丰富的酚羟基活性基团与后面的较低的酚羟基含量是否矛盾?
2. 本论文重点研究基团和分子量,但在绪论中这方面的背景介绍很少。
3. 很多图里面的文字太小,看不清楚。这个必须改,可以多占点页面也要保证内容的清晰。
4. 语言还需要修改,有一些句子没有主语,比如16页1.4.2.1的最后一句。其它地方也有。
5. 看了实际的照片,木质素相关的样品颜色还是比较深的。虽然SPF增加了一些,但颜色改变还是挺明显的。建议对这个问题进行解释或者对其应用的局限性进行评述。
6. 创新点太笼统,最好在点之后有简短的阐释。而且这些创新点都不够准确,没有特别突出的创新点。归纳的3条都是前人已有的结论,你至多算验证了这些结论。所以创新点还要继续凝练。

创新点	内容	分档
创新点1	针对木质素化学结构特性对其抗紫外辐射性能的影响尚不明确的问题,从木质素基本的分子基团角度,明确了活性基团及其在苯环上的取代位置对抗紫外辐射性能的影响机制,阐明了天然木质素抗紫外辐射性能的机理	B(良好)
创新点2	针对木质素物理结构对其抗紫外辐射和呈色影响尚不明确的问题,从木质素基本的物理结构——分子量角度,阐明了木质素分子量不同导致其理化性质差异对其抗紫外辐射及颜色呈现的影响机理	C(一般)
创新点3	针对木质素抗紫外辐射性能较低且颜色较深的问题,对木质素进行化学和物理结构的双重修饰改变其酚羟基结构和微观堆积状态,设计并合成了一种高效抗紫外辐射且呈现浅色的木质素基防晒活性物质	B(良好)
创新点4	无	
创新点5	无	