

廣西大學

博士学位答辩资格审核表

学院	轻工与食品工程学院		学科专业名称 (与学籍信息一致)		轻工技术与工程	
研究生姓名	赵晋蔚	学号	2216401004		入学日期	2022年9月
指导教师 (姓名、职称)	覃程荣、教授		学位类型	<input checked="" type="checkbox"/> 学术学位 <input type="checkbox"/> 专业学位		
学位成果类型	<input checked="" type="checkbox"/> 学位论文 <input type="checkbox"/> 实践成果 (成果形式: _____)					
学位成果题目	纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究					
质量审核						
评阅 情况	送审情况			评审结果		
	聘请	评阅专家	其中行业专家	专家 1	专家 2	专家 3
		3 人	0 人			
回收	3 份	0 份	86 分	81 分	92 分	
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	杨桂花	教授	是	否	齐鲁工业大学
	委员	任俊莉	教授	是	否	华南理工大学
		苏振华	正高级工程师	是	否	中国制浆造纸研究院
		孔凡功	教授	是	否	齐鲁工业大学
喻泽斌		教授	是		广西大学	
答辩秘书 (姓名、职称)		姚双全、副教授	联系电话	18275774286	答辩 时间、地点	2026年5月30日、轻工学院204会议室
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: <input checked="" type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意				<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;"> 广西大学研究生院 备案专用章 </div>		
学位评定分委员会主席 (签名) (单位公章) 2026年5月27日						

注: 1. 本页不足可增页, 增页时, 审核表应双面打印。

2. “是否我校兼职博导”栏, 本校老师请留空。

3. 根据评阅意见需修改后答辩的, 须附上《博士学位成果修改认定表》。

廣西大學

博士答辯資格簡況表

學院	轻工与食品工程学院		学科专业 (研究方向)	植物纤维清洁分离与绿色转化	
研究生姓名	赵晋蔚	入学日期	2022 年 9 月	指导教师	覃程荣
学位成果类型	<input checked="" type="checkbox"/> 学位论文 <input type="checkbox"/> 实践成果 (成果形式:)				
学位成果题目	纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究				
答辩地点	轻工学院 204 会议室		答辩时间	2026 年 5 月 30 日	
主要研究内容及重要结论 (≤300 字): 本论文以纸基食品接触材料中典型氯丙醇污染物 3-MCPD 为研究对象, 围绕“检测方法构建—浸出与界面行为解析—闭合循环源汇追踪”开展研究。首先, 构建分子印迹固相萃取协同 Ds-DAB 荧光检测方法, 实现复杂纸基冷水浸提液中 3-MCPD 的选择性富集、基质净化和快速检测; 其次, 以 DAZO 为发光骨架设计反应型荧光探针, 结合 DFT 计算和实验验证, 筛选高灵敏探针并阐明其识别响应机制; 再次, 考察浸提时间、温度和浆浓对 3-MCPD 释放的影响, 并利用 CNC 模型解析其在纤维素界面的吸附行为; 最后, 构建白水闭合循环模拟体系, 揭示湿强剂输入、相间分配、白水累积和纸浆端可浸出部分形成规律, 为纸基食品接触材料中 3-MCPD 的快速检测、过程识别和风险控制提供依据。					
创新点内容: (1) 将宏观浸出规律、纤维素界面吸附行为与白水闭合循环追踪相贯通, 提出了面向湿部闭合回用过程的 3-MCPD 源转汇解析思路。明确了湿强剂输入、纤维界面截留、白水累积和纸浆端可浸出部分形成之间的关系, 揭示了纸浆端 3-MCPD 可浸出风险并不随白水浓度升高而等比例增加, 而是受相间分配与界面截留共同调控的过程机制, 为闭合回用条件下纸基材料中 3-MCPD 过程风险识别提供了新的分析路径。 (2) 针对纸基冷水浸提液基质复杂、痕量 3-MCPD 直接检测易受干扰的问题, 将小分子反应型荧光探针引入纸基材料中 3-MCPD 检测, 并与分子印迹固相萃取相结合, 构建了集选择性富集、基质净化与反应型荧光识别于一体的 3-MCPD 快速检测方法, 提高了复杂纸基浸提液中痕量 3-MCPD 检测的选择性与适用性, 为纸基材料中 3-MCPD 快速筛查提供了新的方法支撑。 (3) 以二元胺结构为反应识别单元、以氧杂蒽发光骨架为信号输出单元, 构建了识别单元调控、分子构型比较和理论计算筛选相结合的探针优化路线, 揭示了识别单元类型、顺反构型差异和电子结构变化对 3-MCPD 识别活性与荧光响应的影响, 提出了面向 3-MCPD 识别的 DAZO 基反应型荧光探针分子设计策略, 为 3-MCPD 高灵敏荧光识别探针的结构优化提供了新的分子调控思路。					

注: 本页不足可增页, 增页后存档时应双面打印

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401004

论文名称: 纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速
检测方法构建及其源汇历程探究

作者姓名: 赵晋蔚

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 植物纤维清洁分离与绿色转化

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401004

论文名称: 纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速
检测方法构建及其源汇历程探究

作者姓名: 赵晋蔚

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 植物纤维清洁分离与绿色转化

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401004

论文名称: 纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速
检测方法构建及其源汇历程探究

作者姓名: 赵晋蔚

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 植物纤维清洁分离与绿色转化

论文题目	纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	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
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业系统深入程度；论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性；论文所体现的作者独立从事科学研究的能力。	优秀
研究内容、创新性 & 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；论文及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献。	良好
学术规范与写作水平	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	92	
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，并同意推荐为优秀（评阅总分 ≥ 90 ）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:944636072

论文题目:纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究

简述推荐理由	
1	类似研究内容较少报道, 工作量饱满、创新性显著
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文针对纸基食品接触材料中 3-MCPD 污染这一行业关键安全问题,围绕痕量检测困难、基质干扰强、源汇机制不清等难题开展系统性研究。选题紧扣食品包装安全与造纸工业绿色发展需求,具有重要的理论价值与现实应用意义。论文围绕检测方法构建、荧光探针优化、界面吸附行为及白水闭合循环源汇历程展开递进式研究,建立了分子印迹固相萃取-反应型荧光联用检测技术,明确了 3-MCPD 浸出规律与界面作用机制,揭示了湿部闭合体系中来源、分配、累积与释放全过程。研究方案科学合理,实验数据详实可靠,论证逻辑严谨,分析深入透彻,完成了学位论文研究目标。论文突破传统终端评价局限,实现从产品检测到造纸过程源汇解析的延伸;创新将分子印迹富集与反应型荧光探针结合,构建高选择性、高灵敏快速检测方法,检出限低至 4.26 ng/L,大幅提升复杂基质适用性;设计并优化 DAZO 基荧光探针体系,阐明构效关系,为氯丙醇探针分子设计提供新策略;系统揭示 3-MCPD 在白水闭合循环中的迁移累积机制,明确相间分配与界面截留的调控作用,为源头防控与工艺优化提供理论支撑。论文创新性显著。研究工作体现出作者扎实的专业基础与独立科研能力,成果具有较高学术价值,符合博士学位授予要求,是一篇高质量的工学博士学位论文。同意答辩。

论文的不足之处和建议

(1) P48中部,“将3-MCPD与DCP、1,3-DCP、氯苯和氯酚配制成20、30和40 $\mu\text{g/L}$ 的混合体系”,这个体系是如何配制的,混合比例,是每个混合组分都分别是20、30和40 $\mu\text{g/L}$?正文中没有交代,“2.3实验方法”也未说明,请补充。

(2) MISPE协同荧光方法对3-MCPD的检出限为0.036 $\mu\text{g/L}$,从图2-25看不出。这个检出限是如何得出的?

(3) 纸基材料中微量氯丙醇源汇历程具体是什么?P156~P159对其进行了说明。源汇历程是一个动态过程,与白水系统封闭程度、操作条件(pH、温度等)都有关系,论文中设定温度为20 $^{\circ}\text{C}$,没有考虑温度的影响。如何实现白水闭合度为75%,在5.3中没有说明。且源汇历程研究过程中,白水循环次数仅为4次,白水浓度是否达到平衡?一般认知中白水至少循环7次以上。

(4) P162,论文创新点凝练不足,建议缩减至3条:创新点1和创新点4合并。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>将高选择性检测、界面迁移分析和闭合循环源汇追踪相衔接,构建了“分析方法建立—界面行为解析—湿部闭合回用过程追踪”的递进式研究路径,提出了面向纸基材料中3-MCPD源汇历程的研究思路。该思路不同于传统研究主要依据终端水浸出结果评价纸基材料中3-MCPD风险的做法,将研究视角由产品端可浸出水平评价拓展至湿法成形过程中的来源输入、相间分配、界面截留与循环累积行为分析</p>	B (良好)
创新点2	<p>针对纸基冷水浸提液基质复杂、痕量3-MCPD直接检测易受干扰的问题,将小分子反应型荧光探针引入纸基材料中3-MCPD检测,并与分子印迹固相萃取相结合,构建了集选择性富集、基质净化与反应型荧光识别于一体的3-MCPD快速检测方法,提高了复杂纸基浸提液中痕量3-MCPD检测的选择性与适用性,为纸基材料中3-MCPD快速筛查提供了新的方法支撑</p>	A (优秀)
创新点3	<p>以二元胺结构为反应识别单元、以氧杂蒽发光骨架为信号输出单元,构建了识别单元调控、分子构型比较和理论计算筛选相结合的探针优化路线,揭示了识别单元类型、顺反构型差异和电子结构变化对3-MCPD识别活性与荧光响应的影响,提出了面向3-MCPD识别的DAZO基反应型荧光探针分子设计策略,为3-MCPD高灵敏荧光识别探针的结构优化提供了新的分子调控思路</p>	A (优秀)

<p>创新点4</p>	<p>将宏观浸出规律、纤维素界面吸附行为和白水闭合循环源汇历程相贯通，明确了白水端3-MCPD可持续累积，而纸浆端可浸出部分受相间分配和界面截留调节，并不随白水浓度升高而等比例增加，揭示了湿强剂来源输入、相间分配、界面截留和闭合回用累积对3-MCPD迁移累积与可浸出风险形成的共同作用，阐明了闭合回用条件下3-MCPD由来源输入到终端释放的源汇历程</p>	<p>B（良好）</p>
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	

论文题目	纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	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
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业系统深入程度；论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性；论文所体现的作者独立从事科学研究的能力。	良好
研究内容、创新性 & 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；论文及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献。	良好
学术规范与写作水平	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	81	
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，同意答辩（90 > 评阅总分 ≥ 80）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	不推荐	

学位中心
论文编号:944636072

论文题目:纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究

简述推荐理由	
1	论文尚存一定的不足之处, 详见论文的不足之处和建议
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

本论文围绕纸基食品接触材料及造纸湿部体系中3-MCPD的检测、提取表征和闭合循环源汇追踪开展了系统研究,建立了基于分子印迹荧光快速检测方法,探究了3-MCPD的浸出条件及其在纤维素界面的吸附行为,并分析了3-MCPD在纸基材料湿法成形过程中残留的影响因素。该博士学位论文具有一定的创新性,研究目标明确,研究内容丰富,语言较为流畅,达到了博士论文的要求。

论文的不足之处和建议

1. 图3-20显示纸基探针仅考察了5天的稳定性,建议增加探针的至少两周储存寿命的探索,以及在不同温湿度条件下的性能变化规律。
2. 建议给出试纸在制备和使用过程中,不同阶段的实际照片图。
3. 图3-19是否有误差棒?纵坐标建议用颜色密度而非counts来表示。另外,在0-100之间的坐标轴上加入断开符号。
4. 图3-14为什么溶液中的颜色是红色,而试纸在0 ug/L中是蓝色的?
5. 实际纸样浸提液中可能共存的一定浓度溶解性有机物(如木质素衍生物、糖类),这些物质是否对3-MCPD检测荧光信号有影响?
6. 图4-1至图4-5显示温度升高反而降低3-MCPD浸出量,作者解释为“温度升高削弱了最终浸出水平”,请解释其中的原因。
7. 第四章QCM-D吸附动力学仅提及符合准一级模型,是否可以给出具体的速率常数($k?$)、平衡吸附量($q?$)及拟合优度(R^2)进行对比。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>将高选择性检测、界面迁移分析和闭合循环源汇追踪相衔接,构建了“分析方法建立—界面行为解析—湿部闭合回用过程追踪”的递进式研究路径,提出了面向纸基材料中3-MCPD源汇历程的研究思路。该思路不同于传统研究主要依据终端水浸出结果评价纸基材料中3-MCPD风险的做法,将研究视角由产品端可浸出水平评价拓展至湿法成形过程中的来源输入、相间分配、界面截留与循环累积行为分析</p>	B (良好)
创新点2	<p>针对纸基冷水浸提液基质复杂、痕量3-MCPD直接检测易受干扰的问题,将小分子反应型荧光探针引入纸基材料中3-MCPD检测,并与分子印迹固相萃取相结合,构建了集选择性富集、基质净化与反应型荧光识别于一体的3-MCPD快速检测方法,提高了复杂纸基浸提液中痕量3-MCPD检测的选择性与适用性,为纸基材料中3-MCPD快速筛查提供了新的方法支撑</p>	A (优秀)
创新点3	<p>以二元胺结构为反应识别单元、以氧杂蒽发光骨架为信号输出单元,构建了识别单元调控、分子构型比较和理论计算筛选相结合的探针优化路线,揭示了识别单元类型、顺反构型差异和电子结构变化对3-MCPD识别活性与荧光响应的影响,提出了面向3-MCPD识别的DAZO基反应型荧光探针分子设计策略,为3-MCPD高灵敏荧光识别探针的结构优化提供了新的分子调控思路</p>	B (良好)

<p>创新点4</p>	<p>将宏观浸出规律、纤维素界面吸附行为和白水闭合循环源汇历程相贯通，明确了白水端3-MCPD可持续累积，而纸浆端可浸出部分受相间分配和界面截留调节，并不随白水浓度升高而等比例增加，揭示了湿强剂来源输入、相间分配、界面截留和闭合回用累积对3-MCPD迁移累积与可浸出风险形成的共同作用，阐明了闭合回用条件下3-MCPD由来源输入到终端释放的源汇历程</p>	<p>C（一般）</p>
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	

论文题目	纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	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
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业系统深入程度；论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性；论文所体现的作者独立从事科学研究的能力。	良好
研究内容、创新性 & 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；论文及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献。	良好
学术规范与写作水平	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，同意答辩（90 > 评阅总分 ≥ 80）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐校级优秀	

学位论文编号:944636072

论文题目:纸基材料中微量氯丙醇高选择性快速检测方法构建及其源汇历程探究

简述推荐理由	
1	分子印迹模板富集微量3-MCPD, 结合荧光显色具有创新
对论文熟悉程度	很熟悉

对学位论文的学术评语

论文研究食品纸基材料中的微量残留物检测对于食品安全和人们身体健康具有重要意义,针对氯丙醇在纸基材料中残留的测检方法构建无疑具有重要实用价值。

1. 建立了分子印迹固体萃取协同荧光方法,实现了冷水提取液中 3-MCPD 的选择性富集与检测,具有较高的灵敏度和回收率,适合3-MCPD的快速检测;通过研究3-MCPD在纤维素上吸附行为对于其识别具有一定价值。

2. 阐明了 3-MCPD 在纸基材料湿法成形过程中的源汇历程,对于造纸过程化学品控制有一定价值。

论文对于相关文献阅读较多,研究逐步深入,层次合理,写作通顺,达到博士论文水平。

论文的不足之处和建议

1. 英文摘要不够通顺, 需要认真修改
2. 论文引用数据最好用最新数据, 例如绪论第1页中写到, 2024 年市场规模约为 3 238 亿~3814 亿美元, 2024年应该有具体数据, 不要写预测的数据。
3. 请写出印迹分子如何在合成MIP时固定在模板中, 其洗脱的原理是什么?
4. 论文测试结果, 需要有误差数据, 以及相关的统计方法。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>将高选择性检测、界面迁移分析和闭合循环源汇追踪相衔接,构建了“分析方法建立—界面行为解析—湿部闭合回用过程追踪”的递进式研究路径,提出了面向纸基材料中3-MCPD源汇历程的研究思路。该思路不同于传统研究主要依据终端水浸出结果评价纸基材料中3-MCPD风险的做法,将研究视角由产品端可浸出水平评价拓展至湿法成形过程中的来源输入、相间分配、界面截留与循环累积行为分析</p>	B(良好)
创新点2	<p>针对纸基冷水浸提液基质复杂、痕量3-MCPD直接检测易受干扰的问题,将小分子反应型荧光探针引入纸基材料中3-MCPD检测,并与分子印迹固相萃取相结合,构建了集选择性富集、基质净化与反应型荧光识别于一体的3-MCPD快速检测方法,提高了复杂纸基浸提液中痕量3-MCPD检测的选择性与适用性,为纸基材料中3-MCPD快速筛查提供了新的方法支撑</p>	B(良好)
创新点3	<p>以二元胺结构为反应识别单元、以氧杂蒽发光骨架为信号输出单元,构建了识别单元调控、分子构型比较和理论计算筛选相结合的探针优化路线,揭示了识别单元类型、顺反构型差异和电子结构变化对3-MCPD识别活性与荧光响应的影响,提出了面向3-MCPD识别的DAZO基反应型荧光探针分子设计策略,为3-MCPD高灵敏荧光识别探针的结构优化提供了新的分子调控思路</p>	B(良好)

<p>创新点4</p>	<p>将宏观浸出规律、纤维素界面吸附行为和白水闭合循环源汇历程相贯通，明确了白水端3-MCPD可持续累积，而纸浆端可浸出部分受相间分配和界面截留调节，并不随白水浓度升高而等比例增加，揭示了湿强剂来源输入、相间分配、界面截留和闭合回用累积对3-MCPD迁移累积与可浸出风险形成的共同作用，阐明了闭合回用条件下3-MCPD由来源输入到终端释放的源汇历程</p>	<p>B（良好）</p>
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	