



Pergunte ao Euca Expert / Ask the Euca X Pert

www.eucalyptus.com.br

www.celso-foelkel.com.br

Perguntas / Questions

Pergunta nº: 1429/Question nº: 1429

Título:/Title: [Relações entre viscosidade intrínseca, peso molecular e grau de polimerização para polpas celulósicas](#)

por: / by: [Mário Guimarães Júnior](#)

E-mail: mgjunior@araxa.cefetmg.br

Questão: /Question:

Prezado Celso

Muito boa tarde!

Desculpe-me se incomodo, mas lembrei-me que V.Sa me ajudou muito no meu mestrado, quando, através de um funcionário da empresa CEPASA, em um curso em São Paulo, me direcionou para o mesmo, fazendo com que conseguisse polpas de bambu para minhas pesquisas. Não sei se V.Sa se lembra disso.

Terminei a minha dissertação de mestrado caracterizando todas as amostras de bambu da Empresa (cavacos, fibras, polpas, polpas refinadas), indicando algumas modificações químicas para a utilização das mesmas em compositos poliméricos.

Agora, já estou no primeiro ano do meu curso de doutorado, também em Eng^a de Materiais, só que agora, pesquiso nanofibras e nanowhiskers dos mesmos bambus. Estou classificando as nanopartículas com a intenção de maximizá-las para utilizar as mesmas em matrizes de polissacarídeos (amidos, carragenas e HPMC) com o objetivo de melhorar as propriedades mecânicas e de barreiras para serem utilizadas em embalagens de alimento.

Se der tempo, pretendo comparar estas nanopartículas com os nanowhiskers e nanofibras de eucaliptos para conhecer os efeitos de ambos nas matrizes. Também pesquisarei as blends entre os polissacarídeos e, blends de polissacarídeos e proteínas. Tudo isso para poder receber as nanopartículas.

Estou preparando a mercerização e o branqueamento das polpas refinadas de bambu para posteriormente obter as nanopartículas. Já realizei a mercerização das amostras, apesar das mesmas já terem passado pelo processo de biodigestão e refino. Utilizei NaOH (5% m/m) a uma temperatura de 80°C durante duas horas. A relação de polpas e reagente foi de 1:20. Utilizei apenas uma vez este processo. Depois lavei com água até pH neutro e sequei em estufa há 103° por 24 horas.

O próximo passo foi o branqueamento. É aí que está a minha dúvida. Existem várias metodologias. Uma com peróxido de hidrogênio, outras com hipoclorito de sódio, etc.

Resolvi utilizar uma muito utilizada na França, em Grenoble, onde eles utilizam hipoclorito e uma solução tampão. Fiz isso, mas a solução não ficou completamente branqueada.

Notei que no início quando ia acrescentando as polpas, as mesmas iam ficando completamente brancas (imediate). Só que, quando o tempo ia passando elas iam escurecendo novamente e a água que saía era ainda escura. Em pouco tempo a água ficava clara.

Então não esperei as 6 horas. Retirei em 30 minutos depois que as mesmas foram totalmente acrescentadas. Elas branquearam, mas não ficaram muito brancas. V.Sa saberia me dizer o porquê disso? É assim mesmo?

Alguns autores dizem que o pH ideal para hipoclorito em branqueamento é de 11. Mas esta metodologia, mantém o pH em 3,8. Os autores dizem que é para extrair a lignina residual. Pois bem....em qual pH devo fazer o branqueamento?

V.Sa saberia me dizer?

Para peróxido de hidrogênio, li que o pH ideal está em torno de 11 devido aos grupos responsáveis pelo branqueamento que são maximizados neste pH. Isso realmente confere?

Também encontrei uma metodologia que utiliza três vezes o NaOH, três vezes o KOH, e três vezes o branqueamento com peróxido de hidrogênio.

Será que V.Sa poderia me ajudar novamente, pois tenho que ter polpas com altos teores de celulose e livre de impurezas para aumentar o rendimento de nanopartículas.

Desculpe-me pelo incômodo professor, mas preciso da sua ajuda.

Grato e um grande abraço

Prof. Mario G. Junior

Resposta por Celso Foelkel: / Answer by Celso Foelkel:

Boa tarde professor Mário - sua mensagem acabou ficando em um local oculto em meu computador e só hoje me dei conta dela.

Como está o trabalho? Essa dúvida abaixo no branqueamento já foi resolvida?

Quem tem publicado muito sobre nanopartículas de celulose no Brasil é a professora Dra. Deusanilde de Jesus Silva.

Veja o Lattes dela:

<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=B187219>

Existem diversos dos artigos dela na web.

É só procurar no Google ou entrar em contato com ela.

Um abraço e parabéns por sua dedicação à ciência.

Celso

Resposta por Mário G. Júnior: / Answer by Mário G. Júnior:

Olá professor..

..

Boa noite!!!!!! É sempre um prazer muito grande falar com V.Sa.

Não há problema algum.....

Tive que correr atrás e me aprofundar nas pesquisas. Sendo assim, a melhor maneira foi fazer vários experimentos. Fiz cinco combinações diferente com hidróxido de sódio, hidróxido de potássio variando a temperatura e o tempo.

Através de ensaios de lignina e FTIR e também do rendimento, escolhi a melhor delas. (repeti o ensaio com a escolhida duas vezes) Quanto ao branqueamento fiz a mesma coisa. Foram 15 ensaios variando-se os agentes (hipoclorito e peróxido) em varias concentrações, temperaturas e tempos, utilizando em algumas delas solução tampão.

Também escolhi a melhor, só que aqui, a escolha foi através da alvura e do rendimento.

Ainda não extraí as nanofibras e nanowhiskers.

Estou terminando a quarta etapa, num total de seis, para entrar nessa parte.

No que se refere aos pré-tratamentos para realizar a extração. realizei vários ensaios para acompanhar os resultados de cada um deles, como por exemplo: alfa celulose, holocelulose, lignina, extrativo, cinzas, FTIR, DRX, EDX, viscosimetria, MEV, TG e DSC. Está tudo pronto para a extração. Tudo indica que será um sucesso, pois a purificação da celulose teve resultados fabulosos. Não houve transformação de I para II e os ensaios indicaram celulose do tipo beta. Também não houve destruição excessiva e prejudicial das ligações inter e intracelular.

O MEV e a viscosimetria apontaram para algumas quebras de ligações para os dois últimos tratamentos de branqueamento.

Acho que tudo que podia retirar de impurezas das mesmas, consegui retirar sem degradação. Acho que a hidrólise será um sucesso, com uma baixa concentração de acido, tempo e temperatura. Vamos ver....

Ah.....permita-me perguntar uma coisa: V.Sa poderia me indicar um método que não gere tanta duvida para calcular a massa molar média da celulose (polpas) através do grau de polimerização (GP) e

viscosidade intrínseca? Sei que existe a formula de Mark-Hauwink com os valores de K e a padronizados pela ASTM dependendo do solvente utilizado.

É essa que tenho usado. Mas surgiu uma duvida tremenda, porque encontrei outra fórmula. Quando utilizei a mesma, o resultado foi outro completamente diferente. Agora não sei qual utilizar. a outra formula que muitos pesquisadores utilizam é GP elevado a 0,905 é igual a 0,75 vezes a viscosidade intrínseca.

Após calcular o GP acima, calculo então a Massa molar pela formula:

$$MM = 162 \times GP$$

As duas são iguais? Quais são as diferenças se não forem? Qual devo utilizar?

Será que poderia me dar uma dica?

Um grande abraço e tudo de bom.

Prof. Mario G. Junior

Resposta por Celso Foelkel: / Answer by Celso Foelkel:

Caro professor Mário - deixo a seu dispor uma coleção de bons artigos para você navegar sobre esse tema nas buscas a seguir.

Divirta-se a continue aprendendo com as oportunidades da literatura científica:

http://www.google.com.br/#output=search&sclient=psy-ab&q=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22molecular+weight%22+pulp+fibers&oq=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22molecular+weight%22+pulp+fibers&gs_l=hp.12...2321.2321.0.4908.1.1.0.0.0.0.225.225.2-1.1.0...0...1c..21.psy-ab.aUE0VPwnld8&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.49478099,d.dmg&fp=867b57d306a13088&biw=1280&bih=521

e

http://scholar.google.com.br/scholar?q=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22molecular+weight%22+pulp+fibers&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ei=7qvpUYmzBpPo9gSwpYD4Bq&ved=0CCoQgQMwAA

e

http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0,5&as_vis=1&q=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22degree+of+polymerization%22+pulp+fibers

e

http://www.google.com.br/#output=search&sclient=psy-ab&q=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22degree+of+polymerization%22+pulp+fibers&oq=relation+between+%22intrinsic+viscosity%22+%22degree+of+polymerization%22+pulp+fibers&gs_l=hp.12...2317.2317.0.3521.1.1.0.0.0.228.228.2-1.1.0....0...1c..21.psy-ab.7UnyUeH6joo&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.49478099,d.dmg&fp=867b57d306a13088&biw=1280&bih=521

Parabéns pelo seu empenho e dedicação. Não se esqueça de buscar algumas das publicações da professora Deusanilde de Jesus Silva no Google:

http://www.google.com.br/#sclient=psy-ab&q=nanocelulose+deusanilde+silva&oq=nanocelulose+deusanilde+silva&gs_l=hp.3...1265.7680.0.8041.29.29.0.0.0.454.7198.2-24j3j1.28.0....0...1c.1.21.psy-ab.QfGwMQtvRzo&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.49478099,d.dmg&fp=867b57d306a13088&biw=1280&bih=521

Um abraço e sucessos
Celso Foelkel

Resposta por Mário G. Júnior: / Answer by Mário G. Júnior:

Muito obrigado professor,

Agradeço muito pela valiosa colaboração.

Pode deixar que já estou navegando a procura dos artigos. Já encontrei alguns.

...

Tenha um ótimo final de semana e parabéns pelo jornal que V.Sa edita....não perco sequer uma edição....me lembro inclusive que saiu uma edição só de bambu.....pena que minha dissertação não foi agraciada, pois ainda não estava à disposição.

Grande abraço
