



1 ENGENHARIAS



1.10 Engenharia Química

Modalidade: Resumo de Pesquisa

1.10. 1714

VIDRO BIOCIDA DOPADO COM PRATA ATRAVÉS DE DIFERENTES PROCESSOS DE TROCA IÔNICA

Murilo da Silva¹, Karine Testa², Heloísa Riss², Kelly Regina Betiatto², Jacir Dal Magro², Erlon Mendes¹, Humberto Gracher Riella², Elton Mendes¹

¹Departamento de Engenharia Química, Universidade do extremo Sul Catarinense - UNESC, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Brasil.

Palavras-chave: vidro biocida, troca iônica

Introdução:

A troca iônica pode ser empregada em vidros como um método de modificação de superfície. Íons prata trocados em vidros podem ser usados como revestimentos de superfície para conferir propriedades antimicrobianas a uma variedade de materiais. Este trabalho apresenta resultados preliminares no desenvolvimento de um vidro biocida, obtido pela troca iônica entre íons sódio, presentes na matriz do vidro, e íons prata, presentes num meio iônico. As reações de troca iônica foram desenvolvidas por três métodos diferentes: térmico em forno tipo mufla; em solução aquosa sem aquecimento; e em solução aquosa com aquecimento. As amostras foram submetidas à análise microbiológica e à caracterização por absorção atômica.

Metodologia:

Os processos de troca iônica foram conduzidos em um meio iônico contendo AgNO_3 como fonte de íons prata. As amostras foram preparadas a partir de três diferentes métodos de troca iônica: por tratamento térmico em mufla (amostra 1); em solução aquosa sem aquecimento (amostra 2); em solução aquosa com aquecimento (amostra 3). Em todos os

procedimentos foi utilizado um meio iônico contendo espécies de prata suficientes para saturar a matriz vítrea. A atividade antimicrobiana das amostras foi avaliada empregando o método de disco-difusão. Os microrganismos utilizados nos testes microbiológicos foram as bactérias *E. coli* e *S. aureus*, e o fungo *C. albicans*. Além da análise microbiológica, as amostras foram submetidas à caracterização por absorção atômica, para determinar a concentração de íons prata incorporados na matriz do vidro após a troca iônica. Todos os procedimentos foram realizados em triplicada.

Resultados e Discussão:

A amostra 1 apresentou as maiores zonas de inibição quando testada com a bactéria *E. coli* e o fungo *C. albicans*. Na bactéria *S. aureus*, a amostra 2 promoveu o efeito bactericida mais intenso. As zonas de inibição obtidas pela amostra 3 foram muito próximas das obtidas pela amostra 2, mostrando que o aquecimento do meio iônico durante reações de troca iônica em solução aquosa não influencia significativamente a propriedade antimicrobiana adquirida pelo vidro.

As concentrações de íons prata de cada amostra, obtidas por análise em absorção atômica, foram muito próximas, sendo cada uma das técnicas de troca iônica testadas adequada para o preparo de material vítreo biocida por tratamento de superfície com íons prata.

Conclusão:

Os resultados mostram que o uso da troca iônica em solução aquosa sem aquecimento é adequado para o desenvolvimento de micropartículas de

vidro com propriedade antimicrobiana. Embora este processo leve mais tempo, é requerida somente a agitação da amostra, sem necessidade de aquecimento. Esta é uma grande vantagem e torna esta técnica mais viável para aplicações em plantas industriais.

Referências:

MENDES, E. Materials Science and Engineering C 32 (2012), p. 1518–1523.

Modalidade: Resumo de Pesquisa

1.10.1715

**MODELAGEM CINÉTICA DO PROCESSO DE ADSORÇÃO DE ÍONS ZINCO POR
MICROPARTÍCULAS DE VIDRO**

Murilo da Silva¹, Karine Testa², Heloísa Riss², Kelly Regina Betiatto², Jacir Dal Magro²,
Erlon Mendes¹, Humberto Gracher Riella², Elton Mendes¹

¹Departamento de Engenharia Química, Universidade do extremo Sul Catarinense -
UNESC, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa
Catarina - UFSC, Brasil.

Palavras-chave: adsorção isotérmica, modelo matemático

Introdução:

A propriedade oligodinâmica é um efeito letal que alguns íons metálicos exercem sobre bactérias, fungos e outros microrganismos. A propriedade oligodinâmica do zinco metálico pode ser promovida a micropartículas de vidro por processos de troca iônica. A intensidade do efeito biocida proporcionado pelo vidro-zinco dependerá da concentração de íons zinco adsorvida pelo vidro durante a troca iônica. Este estudo está fundamentado na modelagem cinética do processo de adsorção de espécies iônicas de zinco, tendo um vidro rico em sódio como adsorvente.

Metodologia:

O processo de adsorção foi conduzido com 0,20 g de micropartículas de vidro (adsorvente) e 50 mL de solução 10 mmol/L de $Zn(NO_3)_2$, fonte de íons Zn^{2+} (adsorvato). O sistema foi mantido sob agitação por um período de dois dias. Este tempo foi considerado suficiente para que o sistema atingisse o equilíbrio. A suspensão foi filtrada a vácuo e a fase líquida foi analisada em absorção atômica, quanto à presença de zinco. A operação foi repetida sob as mesmas condições experimentais para

diferentes tempos de reação, gerando dados cinéticos referentes ao processo de adsorção isotérmica. Os dados experimentais foram modelados por três equações matemáticas, empregadas em cinética de adsorção: equação de pseudo-primeira ordem, equação de pseudo-segunda ordem e equação de Elovich. O modelo que melhor ajusta os dados experimentais da cinética de adsorção foi obtido pelo cálculo da soma dos quadrados dos erros SSE.

Resultados e Discussão:

A quantidade de zinco adsorvida pelo vidro (q_t) a cada tempo de reação (t) foi obtida por balanço de massa, a partir dos valores das concentrações inicial e final de zinco na solução. O tempo de equilíbrio foi obtido comparando as quantidades de zinco adsorvidas q_t de cada amostra com a capacidade máxima de adsorção do vidro q_e , representada pela amostra $t = 2$ dias. O tempo de equilíbrio obtido na operação foi de aproximadamente 1200 min.

Os dados cinéticos foram plotados em um gráfico q_t versus t . O modelo de pseudo-segunda ordem foi o que apresentou o menor valor de SSE, sendo este o modelo que melhor ajusta



os dados experimentais. Os valores das constantes k'_2 e q_e , obtidos com o auxílio do software MATLAB, são 0,02554 g/(mmol.min) e 1,093 mmol/g, respectivamente.

Conclusão:

O projeto e o scale-up de um processo de adsorção dependem dos conhecimentos cinéticos sobre a operação. A partir da análise cinética dos processos de adsorção de Zn^{2+} nas micropartículas de vidro é possível

determinar parâmetros importantes para aplicação destes materiais como compostos antimicrobianos. O tempo de saturação da matriz vítrea e a equação que modela a incorporação de zinco no vidro, para uma condição específica de operação, foram obtidas neste estudo.

Referências:

SHEK, T. H. Chemical Engineering Journal 146 (2009), p. 63-70.

NANOESTRUTURAS SUPRAMOLECULARES OBTIDAS DA AUTO-ORGANIZAÇÃO DE NOVOS ANFIFÍLICOS GLICOCONJUGADOS

Priscila Sayoko Silva Wakabayashi, Francieli Rocha Serafim, Letícia de Matos da Silveira, Jackson Mendes, Tiago Elias Allievi Frizon, Alexandre Gonçalves Dal Bó

Laboratório de Processamento de Polímeros Avançados, LAPPA, Universidade do Extremo Sul Catarinense, 88806-000 Criciúma, SC, Brasil.

Palavras-chave: Nanopartícula, Anfifílicos, Síntese

Introdução:

O desenvolvimento e a preparação de nanopartículas a partir de moléculas naturais como os (oligo-e polissacarídeos) constituem, atualmente, um desafio tanto no meio acadêmico como industrial. Neste sentido, o trabalho tem como objetivo a preparação e caracterização de novos anfifílicos, para obtenção de nanopartículas que servirão como suporte para a ligação de (oligo-e polissacarídeos), através do uso de reações de “click chemistry”.^{1,2}

Metodologia:

Novos anfifílicos do tipo rod-coil foram sintetizados e caracterizados a partir de diferentes partes hidrofóbicas e os polímeros poli(óxido etileno) PEO como braço espaçador hidrofílico. A funcionalização da superfície das nanopartículas por (oligo- polissacarídeos) serviram para dar uma função bioativa e, dando a essas nanoestruturas diversas aplicações desde o transporte de fármacos à sítios de reconhecimento específicos por receptores tais como as lectinas.

A estratégia da síntese dos novos anfifílicos funcionalizados com o monossacarídeo 2-Propargil-2-Acetamido-2-Desoxi-β-D-glicopiranosose (GlcNAc) e o dissacarídeo propargil β-D-galactopiranosil-(1→4)-β-D-glicopiranosose (Lac), consiste na utilização do polímero flexível PEO, como braço espaçador hidrofílico conectado a diferentes partes hidrofóbicas, através de reações de cicloadição.¹⁻³

Resultados e Discussão:

A caracterização dos anfifílicos sintetizados foi quanto à estrutura química e composição

através de ressonância magnética nuclear (RMN), Infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), espectrometria de massa (MALDI-TOF-MS e ESI-MS) e alta resolução (HRMS).

Após a dissolução em água, os anfifílicos auto-associam em micelas regulares com um diâmetro médio de ($2RH \sim 10$ nm. Espalhamento de luz dinâmico (DLS), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e espalhamentos de raios-X a baixos ângulos (SAXS) foram utilizados para investigar a estrutura e dinâmica desses anfifílicos.

Conclusão:

A estratégia sintética empregada permitiu obter com sucesso os novos anfifílicos funcionalizados com hidratos de carbono. Os anfifílicos glicoconjugados espontaneamente auto-associam em micelas esféricas de diâmetro médio de 10 nm e uma estreita polidispersão como evidenciado por DLS, SAXS e experiências MET

Referências:

¹Dal Bó, A. G.; Soldi, V.; Giacomelli, F. C.; Jean, B.; Pignot-Paintrand, I.; Borsali, R.; Fort, S. *Soft Matter* 2011, 7, 3453.

²Dal Bó, A. G.; Soldi, V.; Giacomelli, F. C.; Jean, B.; Pignot-Paintrand, I.; Travelet, Christophe Borsali, R.; Fort, S. *Langmuir* 2012, 28, 1418.

³ Dal Bó, A.G., et al., Synthesis, micellization and lectin binding of new glycosurfactants. *Carbohydrate Research* (Chicago, Ill., Print), v. 397, p. 31-36, 2014

Fonte financiadora:

Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq – Brasil) (440619/2014-9).

Modalidade: Resumo de Pesquisa

1.10.1803

ESTUDO DA OBTENÇÃO DE PIRROTITA A PARTIR DA PIRITA DO SUL CATARINENSE POR TRATAMENTO TÉRMICO.

Sala, M. V.B.¹, Oliveira, E. M.¹, Oliveira, C. M.¹, Peterson, M.¹

¹ Universidade do Extremo Sul Catarinense, Av. Universitária, 1105, Universitário, Criciúma/SC
Grupo de Pesquisa em Reatores e Processos Industriais

Palavras-chave: Pirita, Tratamento térmico, Propriedades Magnéticas, Pirrotita

Introdução

Estudos envolvendo o aproveitamento da pirita (FeS₂) contida no rejeito da mineração do carvão contribuem para solucionar parte dos problemas relacionados à degradação de resíduos sulfetados.

Discussões sobre o uso do rejeito piritoso catarinense tiveram início no período de 1934 a 1965, concentrando seus objetivos na obtenção de enxofre.

Buscando ampliar a utilização da pirita, este trabalho apresenta condições de tratamento térmico do rejeito em diferentes atmosferas (N₂ e CO₂), tendo como resultado a fase pirrotita, material com propriedades ferromagnéticas.

Metodologia

Coletou-se a pirita empregada nos experimentos por catação manual na unidade de extração Cruz de Malta (Empresas Rio Deserto, Treviso/SC). Para atingir um tamanho de partícula passante em malha 60 mesh, a amostra foi britada e moída.

Submeteu-se o material a três lixiviações consecutivas. O rejeito foi imerso na concentração de 25 g/L em água destilada a 80°C e o sistema permaneceu sob agitação magnética (agitador Fitasom, modelo 752A) por vinte minutos. A pirita foi separada por filtração a vácuo (bomba a vácuo Primatec 131) e seca em estufa Marconi MA 030/12 a uma temperatura de 100°C por 24h.

Os tratamentos térmicos do resíduo lixiviado ocorreram em atmosfera de CO₂ e N₂

(separadamente) variando a temperatura (400 - 800°C) e o tempo (1 - 3h). As amostras tratadas foram analisadas por difração de raios-X (DRX), magnetometria e espectroscopia de infravermelho (FTIR).

Resultados e Discussão

Os difratogramas de raios-X e os espectros de FTIR indicam que a 600°C ocorre à decomposição parcial da pirita em pirrotita. Sua decomposição total é observada (para as duas atmosferas) na temperatura de 800°C.

Para a amostra tratada a 800 °C e em atmosfera de CO₂ por 3 h, identificou-se por magnetometria uma magnetização remanescente (M_r) negativa no ponto (-2,56 x 10⁻³) emu e um ponto de coercitividade positiva de 840.740 Oe. Ela apresentou um ponto médio de saturação, considerando o aumento e a diminuição do campo magnético aplicado, de 17,20 x 10⁻³ emu (magnetização de saturação), formando o ciclo de histerese magnética. Amostras tratadas a 600°C também se mostraram magnéticas devido à presença de pirrotita. A pirita *in natura* e aquela submetida ao tratamento na temperatura de 400°C tiveram baixa atividade magnética.

Conclusão

Objetivando identificar as melhores condições de reação do rejeito piritoso da região sul catarinense para obtenção de propriedades magnéticas, observou-se que os tratamentos térmicos, tanto em atmosfera de CO₂ como em N₂, nas temperaturas de 600 °C e 800 °C, resultaram na formação de pirrotita. As



amostras tratadas nessas condições apresentam histerese magnética nas análises magnetométricas.

Referências

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO. Departamento Nacional de Produção Mineral. V. 35. Brasília: DNPM, 2010. 871 p.

BRASIL. Ministério da ciência, tecnologia e inovação. Centro de Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro: CETEM. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/>> Acesso em: 15 Dez. 2013

Fonte Financiadora

PIC170/UNESC.

1.10. 1975

DESENVOLVIMENTO DE CÉLULAS SOLARES BASEADAS EM CRISTAIS LÍQUIDOS

Letícia de Matos da Silveira, Jackson Mendes, Andresa Rodrigues da Silveira, Francieli Rocha Serafim, Priscila Sayoko Silva Wakabayashi, Alexandre Gonçalves Dal-Bó, Tiago Elias Allievi Frizon.

Laboratório de Processamento de Polímeros Avançados (LAPPA)
Universidade do Extremo Sul Catarinense

Palavras-chave: Cristais Líquidos, Células Solares, Energias Alternativas

Introdução:

A degradação do meio ambiente e o esgotamento dos combustíveis fósseis estão entre os principais e cruciais problemas enfrentados pela sociedade moderna.

O sol é uma fonte de energia renovável e o aproveitamento desta energia tanto como fonte de calor quanto de luz, é uma das alternativas energéticas mais promissoras para enfrentarmos os desafios do novo milênio. A Energia Solar Fotovoltaica é a energia resultante da conversão direta da luz em eletricidade (Efeito Fotovoltaico). O efeito fotovoltaico é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão. Neste contexto, a proposta deste projeto é o desenvolvimento de novos materiais orgânicos e sua deposição em camadas por várias técnicas e sobre diversas superfícies, inclusive flexíveis e avaliar sua eficiência como célula fotovoltaica na conversão de radiação solar em eletricidade.

Metodologia:

Em um balão de 100 mL e 2 bocas equipado com condensador, sob atmosfera inerte de Ar, foi adicionada uma mistura de 3 mmol de dianidrido piromelítico, 6 mmol de 4-(dodeciloxi)anilina, seguido pela adição de 15 mL de ácido acético glacial. A reação foi mantida sob agitação vigorosa e temperatura de refluxo durante 48 h. Após esfriar, a mistura reacional foi vertida em um béquer com 100mL de água. Os sólidos obtidos

foram filtrados e lavados com excesso de água, para eliminar o ácido acético remanescente.

Resultados e Discussão:

A caracterização estrutural do composto obtido foi realizada por espectroscopia de FTIR e RMN ¹H. Por meio da análise do infravermelho da molécula final obtida, pode-se confirmar a obtenção da mesma, devido ao desaparecimento da banda em 3495 cm⁻¹ a qual é característica de ligações N-H da amina de partida, indicando dessa forma o acoplamento da amina com o dianidrido piromelítico. Pode-se ainda observar deformações axiais das ligações C-H aromático em 3031 cm⁻¹, bandas de deformação axial em 2913 cm⁻¹, características das ligações de C-H alifático. Em 1680-1720 cm⁻¹ pode-se observar as bandas referentes aos grupamentos carbonila presentes na molécula final desejada.

Analisando o espectro de RMN H¹ do composto 4 (Figura 2), observa-se a presença de um singlete em 8,86 ppm, referente aos hidrogênios aromáticos do anel central. Observa-se, também, dois dubletes em 7,29 e 7,11 ppm, referentes aos hidrogênios dos anéis aromáticos laterais. Os outros sinais presentes no espectro são referentes aos hidrogênios das cadeias alifáticas laterais, confirmando dessa forma a obtenção do composto.

Conclusão:

Foi sintetizado um novo material contendo uma parte central rígida na sua estrutura, com elevado rendimento (78%). Tanto o



composto final quanto os intermediários, foram completamente caracterizados por técnicas espectrométricas de RMN ^1H e ^{13}C . Em suma, o objetivo de sintetizar e caracterizar um novo material fotoativo foi

alcançado e como próximo passo, suas propriedades líquido cristalinas serão avaliadas por DSC e por MOLP.

1.10.1990

AVALIAÇÃO DA PERMEABILIDADE DE ESTRUTURAS POROSAS OBTIDAS A PARTIR DE FINOS DE CARVÃO E FIBRAS POLIMÉRICAS

E. S. Gislon^{1,2}, N. M. Fortes⁴, M. D. M. Innocentini⁴, O. R. K. Montedo^{1,2,3}

¹ Grupo de Pesquisa Valora

² Laboratório de Cerâmica Técnica - CerTec

³ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais – PPGCEM, Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, Av. Universitária, 1105 – 88.806-000, Criciúma (SC), Brasil

⁴ Curso de Engenharia Química, Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP, Av. Costábile Romano, 2201 – 14.096-900, Ribeirão Preto (SP), Brasil

Introdução:

A extração de carvão mineral gera grandes quantidades de finos de carvão, que podem ser empregados na produção de cerâmicas de alta permeabilidade. Para isto, materiais ligantes e diferentes tipos de fibras poliméricas devem ser utilizados para permitir a alta permeabilidade. Assim, este trabalho tem como o objetivo o estudo da permeabilidade de estruturas cerâmicas desenvolvidas a partir de finos de carvão e fibra polimérica para a aplicação como agente para microfiltração em diversas áreas.

Metodologia:

Os finos foram submetidos à secagem, moagem e peneiramento em peneira de 35 mesh, e caracterizado por espectrometria de fluorescência de raios X e suas fases determinadas por difratometria de raios X. Fez-se a homogeneização inicialmente dos finos de carvão com as fibras, após executou-se a adição de água, 6% para a umidificação. Para compactação do material utilizou-se baixa pressão, de 150 kgf/cm² com o intuito de aumentar a porosidade. Seu ciclo térmico foi definido por dilatometria ótica, definindo então o plano de tratamento térmico estudado em trabalhos anteriores. Pós-queima sua micrografia estudada por MEV.

Resultados e Discussão:

A análise química do resíduo *in natura* apresentou óxidos que combinados formam as estruturas cristalinas Quartzo, Óxido de ferro-titânio, Caulinita, Óxido de ferro.

A resistência mecânica teve redução em relação ao padrão, de 37 MPa para aproximadamente 25 MPa, porém ainda

atendendo as exigências mecânicas necessárias para a produção de membranas. Pode-se observar nas micrografias, a quantidade de poros nas composições que continham maior teor de fibras.

As amostras contendo maior percentual de fibras apresentaram maior permeabilidade ao ar, esta permeabilidade que está relacionada à porosidade.

Conclusão:

A resistência mecânica das amostras apesar da redução em relação ao padrão teve bom desempenho, de 18 a 25 MPa. Os resultados mostraram que o aumento do teor de fibra adicionada aumentou a porosidade das estruturas cerâmicas obtidas. Até o momento, as composições com maior percentual de fibras mostraram permeabilidades adequadas para possível aplicação na filtração de aerossóis.

Fonte financiadora:

Os autores agradecem o CNPq pelo suporte dado ao desenvolvimento deste trabalho.

1.10.2162

Estudo da viabilidade celular e cinética de crescimento do *Lactobacillus plantarum*
Denize Angioletto^{1,2}, Willian Acordi Cardoso², Erlon Mendes², Márcio José Rossi¹, Elidio
Angioletto^{1,2}

1- Biorosam Biotecnologia LTDA.

2 - Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC

Laboratório de Desenvolvimento de Biomateriais e Materiais Antimicrobianos
Av. Universitária, 1105 – Cx.P. 3167, 88.806-000, Criciúma (SC)

Palavras-chave: Cinética de crescimento, Produção de ácido lático

Introdução:

A produção de ácido lático por microrganismos é bastante difundida e muito estudada, com vastas aplicações em biotecnologia. Entre elas podem ser citadas indústrias de alimentos; têxtil; de couro; cosmética; química; farmacêutica, indústria de embalagens e na confecção de artigos médicos biorreabsorvíveis. Atualmente, mais de 80% da produção mundial é utilizada pela indústria de alimentos. Devido a esta ampla aplicabilidade, a obtenção do ácido lático por via fermentativa é um dos processos mais estudados, buscando-se alternativas para o aumento de produtividade e decréscimo do custo de produção. Em consonância com o panorama apresentado, o presente trabalho teve como objetivo estudar a cinética de crescimento do microrganismo *Lactobacillus plantarum*, utilizado para a produção de ácido lático por via fermentativa em batelada. Foram determinados importantes parâmetros cinéticos utilizando modelo de Gompertz para a análise dos pontos.

Metodologia:

Microrganismos *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 foram adquiridos da coleção mantida pela Fundação André Tosello. Os microrganismos foram repicados em meio líquido MRS – de Man, Rogosa e Sharpe e posteriormente semeados em placas em meio MRS sólido. De uma placa retirou-se uma colônia isolada e esta foi novamente cultivada em meio líquido. Posteriormente 25 mL deste inóculo foi adicionado a frascos com 475 mL de meio previamente autoclavado 121 °C e 1,5 atm, em triplicata. Estes foram mantidos em estufa a 37°C sob agitação orbital 50 RPM. Alíquotas de

1,5 mL foram retiradas de hora em hora para medir a absorbância utilizando espectroscopia de UV-visível, com comprimento de onda de 600 nm. O estudo do crescimento da biomassa foi feito por peso seco, onde amostras de 1 mL foram centrifugadas por 4 min a 10000 RPM. Também se verificou o pH durante o tempo de incubação. Os dados de absorbância em função do tempo foram ajustados para o modelo de Gompertz utilizando o software MATLAB®, que permitiu a determinação da velocidade específica de crescimento máxima (μ_m).

Resultados e Discussão:

Os microrganismos estudados cresceram satisfatoriamente, sendo possível observar a olho nu o turvamento do meio. Através da absorbância em função do tempo, se obteve uma curva característica de crescimento de células com quatro fases distintas, onde a primeira região se observa a fase lag, na segunda a fase exponencial, na terceira a fase de desaceleração e finalmente a fase estacionária. A fase exponencial ocorreu em aproximadamente 10 h, com velocidade específica de crescimento máxima $\mu_m = 0,5 \text{ h}^{-1}$ e $R^2 = 0,9947$.

Conclusão:

Através dos resultados, pode-se concluir que o microrganismo cresceu com sucesso, com velocidade específica de crescimento máxima de $0,5 \text{ h}^{-1}$, ficando acima da média observada em diversos trabalhos científicos, que gira em torno de $0,38 \text{ h}^{-1}$. O modelo de Gompertz foi ajustado aos dados experimentais de absorbância com grande precisão.

Referências:



M. H. ZWIETERING,* I. JONGENBURGER, F. M. ROMBOUTS, AND K. VAN 'T RIET Modeling of the Bacterial Growth Curve, APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, June 1990, p. 1875-1881.

Fonte financiadora:

Biorosam Biotecnologia LTDA.

SÍNTESE DE NANO-ZEÓLITAS COM CARACTERÍSTICAS ANTIMICROBIANAS

Willian Acordi Cardoso¹, Mateus Gonçalves Cypriano¹, Caroline Resmine Melo³, Erlon Mendes¹,
Claus tröger Pich², Elidio Angioletto¹.

1-Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) /Laboratório de Desenvolvimento de Biomateriais e Materiais Antimicrobianos

2-Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) 3-Faculdade Satc

Palavras-chave: Síntese de Nano-zeólitas, Material Antimicrobiano, microrganismos multirresistentes

Introdução:

A síntese de nano-zeólitas com atividades antimicrobianas pode ser muito promissora para aplicações em áreas públicas no qual há problemas por contaminações de microrganismos multirresistentes. Uma vantagem da nano-zeólita é que pode ser realizada a troca iônica com metais com atividade antimicrobiana como a prata o cobre e o zinco. A nano-zeólita tem uma grande vantagem em comparação com outros materiais por ser uma partícula menor que o microrganismo, podendo penetrar na célula danificando-a com mais eficiência e dessa forma eliminando-a.

Metodologia:

Foram reproduzidas três nano-zeólitas, a Ba-X e a X descrita por Rasouli et al, (2014) e Rasouli et al, (2012), e a nano-zeólita Na-X descrita por Ansari et al, (2014). Realizaram-se análises de caracterização de difração de raios X (DRX), com esta análise se definiu a nano-zeólita Na-X para se testar como material antimicrobiano. Foi realizada a troca iônica do íon Na⁺ da nano-zeólita com os íons de Zn⁺⁺ e Cu⁺⁺ do ZnCl₂ e do CuCl₂ em proporção estequiométrica. A troca iônica foi realizada 330°C por duas horas, posteriormente foi realizada uma lavagem com água deionizada e filtrado para se separar o íon Na⁺ por solubilização. Foram realizadas as análises de caracterização da nano-zeólita trocada, verificando a cristalinidade por difração de raios-X (DRX), a composição química por fluorescência de raios-X (FRX), e tamanho de partícula

utilizando a microscopia eletrônica de varredura (MEV). Foram realizadas as análises de Difusão em Agar e Concentração Inibitória Mínima (CIM) com os microrganismos, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa e Cândida albicans e todas as análises microbiológicas em triplicata.

Resultados e Discussão:

As análises de FRX, DRX e MEV posteriores a troca iônica mostraram que os íons de Zn⁺⁺ e Cu⁺⁺ foram substituídos pelo íon de Na⁺ e o tamanho de partícula ficou na escala nanométrica. No teste de difusão em Agar se obteve halos de inibição consideráveis e no teste de CIM se obteve uma redução significativa na quantidade de microrganismos em concentrações diferentes do material.

Conclusão:

Os resultados das análises de caracterização demonstraram que o objetivo de sintetizar as nano-zeólitas com atividade antimicrobiana foi alcançado, assim pode se concluir que o material pode ser aplicado para diminuir ou eliminar microrganismos.

Referências:

Ansari, M., Aroujalian, A., Raisi, A., Dabir, B., Fathizadeh, M., Preparation and characterization of nano-NaX zeolite by microwave assisted hydrothermal method Advanced. Powder Technology, V. 25, pg. 722–727, 2014.

Fonte financiadora:

PIBIT / CNPq

1.10.2459

DESENVOLVIMENTO DE MEMBRANAS PARA TRANSPORTE TRANSDÉRMICO DE
NANOPARTÍCULAS METÁLICAS UTILIZANDO FONOFORESE

Mariani da Silveira Ramos, Jamile Thön Langbehn, Helton Jeremias de Souza, Elton Torres
Zanoni, Paulo R. P. da Silva, Luciano da Silva, Marcos M. S. Paula

Laboratório de Síntese de Complexos Multifuncionais, Universidade do Extremo Sul Catarinense,
88806-000, Criciúma, SC, Brasil

Palavras-chave: Membranas, copolímeros, nanopartículas metálicas, difusão, célula de Franz.

Introdução:

Nanotecnologia visa aproveitar as novas propriedades que surgem em materiais em escala nanométrica. Nano partículas metálicas, especialmente de ouro e de prata, apresentam potencial uso na área médica. Existem diversas pesquisas voltadas ao tratamento de doenças utilizando adesivos poliméricos, por estes serem menos invasivos que outros métodos. Uma estratégia é utilizar fonoforese (ultrassonoterapia) para promover a liberação de nanopartículas incorporadas numa matriz polimérica. O objetivo deste trabalho é avaliar a permeação de nano partículas de ouro e prata através de membranas poliméricas utilizando uma célula de difusão de Franz.

Metodologia:

Para a avaliação da permeação das nano partículas de ouro e prata foram confeccionadas membranas de poli-*{estireno-co-ácido acrílico}* pelo método de *casting*, utilizando uma solução de 0,05g/mL do copolímero em tetrahidrofurano. Para a realização do ensaio de permeação a membrana foi previamente hidratada durante 24 horas em água destilada. Utilizou-se uma célula de difusão de Franz vertical, a qual consiste em dois compartimentos com uma abertura onde se encaixam, contendo a membrana em estudo entre eles. Foi adicionado água no compartimento receptor e solução de nanopartículas de ouro de 10nm ou de prata de 28nm no doador. O ensaio teve duração de 24 horas e, ao final, a solução do meio receptor foi coletada para

análises de UV-vis e absorção atômica, sendo a última realizada apenas para nanopartículas de ouro. O experimento foi feito em triplicata. Realizou-se ainda uma microscopia de força atômica para avaliação da integridade das membranas antes e após os ensaios.

Resultados e Discussão:

A microscopia de força atômica demonstrou que a confecção das membranas foi bem-sucedida, sendo que não foi detectada nenhuma falha antes ou depois dos ensaios. A técnica de UV-visível comprovou que houve permeação das nanopartículas metálicas, tanto de ouro quanto de prata. A técnica de absorção atômica, aplicada ao ensaio com nano partícula de ouro, determinou que houve uma passagem média de 33,9% da massa de nano partículas disponível no compartimento doador.

Conclusão

Foi possível preparar membranas de poli-*{estireno-co-ácido acrílico}* com propriedades adequadas para uso em estudos de difusão em células de Franz. Os ensaios de difusão foram bem-sucedidos demonstrando que o copolímero em estudo possui a capacidade de permear nanopartículas de prata e ouro, tornando-o promissor para estudos envolvendo sistemas de *drug delivery*.

