

SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA E SUA IMPREGNAÇÃO DO ALGODÃO

Clara Beatriz do Vale Pedrosa¹; Flávio Aparecido Rodrigues²

Estudante do curso de Engenharia Química; clarabeatrizpedroza@gmail.com¹

Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; flavioar@umc.br²

Área: Tecnologia

Palavras Chave: Nanopartículas, Síntese, Estabilidade, Prata, Algodão.

INTRODUÇÃO

O uso da nanotecnologia vem apresentando investimentos e utilizações em diversas áreas, além das formas de aplicações e os tipos de materiais que são apropriados para a fabricação das mesmas. Na escala manométrica (10^{-9}), os materiais, invariavelmente, apresentam comportamento muito distinto de suas conhecidas propriedades físicas e químicas em escalas maiores podendo potencializar algumas dessas propriedades e fazer com que a ação de cada metal se torne melhor dependendo do mesmo escolhido. Isso se deve ao aumento da superfície de contato, que ao aumentar enormemente em comparação as partículas de dimensões micrométricas fazem com que aconteça uma ação melhor potencializando-a e até mesmo não prejudicando seu uso, isto é, não oferecendo risco à membrana humana visto que o quando as partículas se encontram em 10^{-9} m podem entrar e sair livremente da membrana celular, portanto, não havendo contaminação.

A prata em diversas formas encontradas, sejam elas metálicas ou iônicas, possui a ação antimicrobiana conhecida e já utilizada há muito tempo. Em escala nanométrica, como há a superfície de contato infinitamente maior, suas propriedades potencializam-se. A medicina vem comprovado essa ação da prata em mais de 650 organismos patogênicos. Seu efeito é conhecido e utilizado desde cerca de 1000 a.C. quando vasos de prata eram usados para água potável. Os efeitos foram estudados desde aproximadamente, 1800 e ainda na atualidade. No tempo de contato de ordem de grandeza de horas, a prata mostrou ser um eficaz desinfetante contra coliformes e outro microrganismos patogênicos.

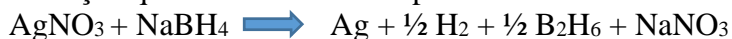
Muitos métodos têm sido reproduzidos para síntese de prata nanoparticulada com base em sais redutores. Basicamente, os ensaios realizados e descrito no trabalho usam o Nitrato de Prata (AgNO_3) como material de partida e o Borohidreto de Sódio (NaBH_4), assim como o Ácido Ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$), utilizados como redutores. A prata pode sofrer a redução de seu nitrato por diversas formas de substância orgânicas como álcoois, carboidratos, ácido ascórbico entre outros. Os diâmetros das partículas resultam no método selecionado, assim como, diversas condições: velocidade de agitação, temperatura submetida, escolha do agente redutor, duração do processo de agitação e controle de gotejamento.

OBJETIVOS

O projeto teve como objetivo a otimização da síntese de nanopartículas de prata em dois diferentes métodos e sua estabilidade, tendo como parâmetros análises no UV-Vis e no ALV. Desta forma, sua impregnação no algodão da melhor e mais viável forma, garantindo sua fixação superficial.

METODOLOGIA SÍNTESE

A reação química do nitrato de prata com Borohidreto de sódio é dada por:



As partículas de prata resultantes do método Borohidreto produzem tamanho entre 5 a 20 nm de diâmetro e possuem a caracterização por espectroscopia UV-Visível na faixa entre 380 -400 nm. Basicamente, deixando estar em excesso o NaBH₄ os colóides de prata de mantém estáveis. Sínteses realizadas há tempos comprovam que nesse método permite uma menor aglomeração das partículas e permanecendo estáveis em temperatura ambiente por várias semanas ou até meses

Método Borohidreto de Sódio

Seguindo a estequiometria da reação foi feito uma solução de 0,001M em 100 mL tanto de Nitrato de Prata quanto de Borohidreto de Sódio.

Em uma balança analítica pesou-se Nitrato de Prata e o Borohidreto foi adicionado aos devidos balões limpos de 100 mL completando os meniscos com água deionizada.

Após ocorre uma diluição de 100 vezes em cada reagente, pipetando 1 mL da solução de Nitrato de Prata e transferi-la para outro balão com de 100 mL e também completando o menisco com água deionizada.

O mesmo procedimento é feito com o Borohidreto. Em uma bureta ambientada, irá a solução de nitrato de prata, e no erlenmeyer a do Borohidreto adicionados a 100-200 mL de água deionizada.

Com a agitação constante deve-se deixar o gotejamento até a percepção da cor amarelo forte e após fechar a bureta, deixar agitando por uns minutos (para dar tempo de todo o Borohidreto reagir com a prata). Após alguns minutos sob agitação obtém-se a prata nanoparticulada.

Método Ácido Ascórbico

Foi preparado uma solução aquosa de Ácido Ascórbico pesada 0,880g (50 mL, 0,1 M) adicionada a 47,5 ml de água em ebulição, seguido por ainda mais a ferver durante 1 min. Foi feito uma solução aquosa de Citrato de Sódio (1 mL, 1% em peso), isto é, pesou-se 0,1g e avolumado em um balão para 10mL. Após, foi preparado uma solução aquosa de AgNO₃ (0,25 mL, 1% em peso), pesado 0,1g e avolumado em um balão volumétrico de 10 mL adicionados à água com agitação à temperatura ambiente.

O volume de cada solução foi ajustado para 2,5 mL. Após 5 min de incubação à temperatura ambiente, as soluções foram injetadas nas soluções aquosas de ebulição acima mencionados de Ácido Ascórbico. As soluções de reação transparente e amarelo foram fervidas durante mais uma hora com agitação, para garantir a formação de nanopartículas uniformemente, o que demonstrou uma coloração levemente amarelada.

MÉTODO DE IMPREGNAÇÃO

Embora algumas buscas de impregnação, a que foi decidido reproduzir foi a por meio de imersão, foi pesado quantidade de 0,50g, 1g, 1,5g do algodão em triplicatas com o volume de 80mL. As amostras foram deixadas em agitação constante durante três dias, e após esse período passou por uma secagem na estufa climatizadora afim de mudar constante a temperatura e evaporar somente a água e fazendo com que a prata se fixasse na superfície do algodão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A início foi testado o método do ácido ascórbico, no qual obtivemos da literatura. No entanto percebíamos que as partículas estavam se coagulando a ponto do líquido ficar incolor e com precipitado prata e, com isso foi feita diversas reproduções com a variabilidade sejam elas com diluições ou com mudanças viáveis de hipóteses no qual

estavam trazendo o erro. Após as tentativas obteve-se êxito na coloração e no ajuste da metodologia. O método do Borohidreto de Sódio foi possível a reprodução sem maiores dificuldades, pois não há a necessidade de controlar a temperatura, o gotejamento ou as rotações da mistura. Foi um método simples que não há na literatura e podendo comprovar facilmente a existência de nanopartículas.

CONCLUSÃO

Com os ensaios realizados pode-se concluir que as partículas tendem a se aglomerar mesmo com um agente estabilizante pois a interação entre as moléculas ultrapassam a ação dos agentes, o Borohidreto conseguiu um melhor desempenho em estabilidade e até mesmo pela facilidade de reprodução. Já o método do ácido ascórbico mesmo com o Citrato de Sódio como agente estabilizador, não impediu que as partículas se aglomerassem sendo perceptíveis até mesmo a olho nu pela mudança de coloração. O método da impregnação foi o de impregnação, tendo um bom resultado principalmente na superfície do algodão mas não garantindo uma fixação permanente. Sendo suscetível à algumas lavagens diminuindo sua ação bactericida. É válido sugerir um aprofundamento no estudo das interações das nanopartículas tais como uma aplicação para este projeto realizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Marcus Vinicius Dias Garcia, Síntese, caracterização e estabilização de nanopartículas de prata para aplicações bactericidas em têxteis, Junho 2011, página 14

GOGOTSI, Yuri. Introduction to Nanotechnology - What is nanotechnology? EUA:http://www.nanowerk.com/nanotechnology/introduction/introduction_to_nanotechnology_1.html – 2006

HONG S. H., KIM R. and CHOI C. N., Fiber Technology and Industry, (Korea), 2, (1998), 286;

WASHINO W., in “Functional Fibers: Trends in Technology and Product Development in Japan”, (Toray Research Center, Japan, 1993

Raphael Antonio de Camargo Serafim, Desenvolvimento de aditivo têxtil com nanopartículas de prata e sua aplicação industrial, Florianópolis, junho de 2010