CONIC SEMESP

16° Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: MATERIAIS HÍBRIDOS BENTONITA/ BROMETO DE CETILTRIMETILAMÓNIO (CTAB) E N-[3(TRIMETOXISSILIL)PROPIL] ETILENODIAMINA COMO PROMISSORES ADSORVENTES DE CONTAMINANTES.

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

SUBÁREA: QUÍMICA

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE DE FRANCA

AUTOR(ES): JÉSSICA YASMIN DE MORAIS PINOS, LETICIA BARBOSA DE MELO

ORIENTADOR(ES): EMERSON HENRIQUE DE FARIA

COLABORADOR(ES): EDUARDO JOSÉ NASSAR, KATIA JORGE CIUFFI, LIZIANE MARÇAL

Realização: SEMESP sindicato das mantenedoras de ensino superior

Apoio: ENIAC ISO 9001 Educação Básica e Superior

1. Resumo:

Neste trabalho é apresentada a intercalação de uma bentonita sódica comercial com surfactante brometo de cetiltrimetilamónio (CTAB), seguida de organofuncionalização com alcóxido N-[3(trimetoxissilil)propil]etilenodiamina (DAPTMS). Os sólidos intercalados/ funcionalizados foram caracterizados por difratometria de raios X (XRPD), espectroscopia de absorção na região do infravermelho (IV-RD) e análises de área superficial (BET). A difração de raio X revelou a intercalação da bentonita sódica com o surfactante CTAB. Foi possível observar claramente o deslocamento na reflexão 001 de 13,64Å, 16,38Å e 16,88Å da argila que indica a inserção das moléculas entre as lamelas da argila. O IV-RD confirma a intercalação com CTAB seguida da organofuncionalização com alcóxido devido a presença das bandas típicas do sal de amônio quaternário em 2921,6cm^{-1} e 2853,6cm^{-1} e ainda devido a presença de bandas de aminas secundarias em 1473,1cm^{-1}. Este novo material foi testado como adsorvente de corantes fluorescentes, tais como rodamina-B e fluoresceína sódica, assim também como em metais potencialmente tóxicos como Niquel em ambos os casos demonstram que argilas organofilicas aumentam drasticamente a capacidade de adsorção em relação a argila natural, $q_{eBentNa}$=50,3mg/g, $q_{eBent\text{-}CTAB}$=54,5mg/g e $q_{eBent\text{-}CTAB\text{-}DAPTMS}$=55,0mg/g.

2. Introdução:

A facilidade de expansão do espaço interlamelar da bentonita é uma propriedade bastante explorada, principalmente em meio aquoso, pois permite a organofuncionalização com uma série de moléculas e, dentre essas, destacam-se os alcóxidos e surfactantes. Desta forma, a modificação da argila bentonita com surfactantes e alcóxidos é um tema de grande importância acadêmica e tecnológica, devido às suas potenciais aplicações na indústria de polímeros como cargas, como adsorvente de poluentes e aplicação no tratamento água, desenvolvimento de sensores químicos, catalisadores e suportes, dentre inúmeras outras. No presente estudo, relatamos a intercalação de uma bentonita sódica com CTAB seguida da organofuncionalização com o alcóxido N-[3(trimetoxisilil)propil]etilenodiamina (DAPTMS) via solgel[1,2].

3. Objetivo:

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar a intercalação de diferentes surfactantes na argila natural bentonita sódica. Com o intuito de avaliar a capacidade de adsorção da bentonita comercial e organofílica de corantes fluorescentes. Os objetivos secundários foram:

a) Funcionalizar a Bentonita comercial com o alcóxido N-[3-(trimetoxissilil)propil] etilenodiamina.

b) Caracterizar os materiais resultantes da intercalação e funcionalização pelas técnicas de difratometria de raios X e espectroscopia de absorção na região do infravermelho, analise elementar (C, H e N), analise térmicas, analises de área superficial, microscopias eletrônicas de varredura, espectroscopia de absorção na região infravermelho e análises de área superficial.

c) Avaliar a capacidade de adsorção da bentonita funcionalizada pelo método em batelada frente a corantes fluorescentes e metais potencialmente tóxicos.

4. Metodologia:

a) Intercalação da Bentonita com CTAB.

Uma massa de 3g de bentonita sódica, foi suspensa em 50cm^3 de água destilada/acetona (2:1 v/v). Em seguida, uma solução de 2,1g de CTAB solubilizado em 50cm^3 de água destilada foi adicionado lentamente a argila sob agitação constante, esta mistura permaneceu sob agitação magnética a 50ºC durante 24h. O sólido foi separado por centrifugação e lavado com água destilada e álcool etílico absoluto para remover o excesso de surfactante não intercalado a bentonita. Os materiais resultantes foram secos em estufa a 60ºC e denominados Bent-CTAB[4].

b) Funcionalização da Bentonita com DAPTMS.

Uma suspensão contendo 3g da amostra (Bent-CTAB) em 35cm^3 de água destilada/etanol (2:1 v/v) foi preparado. Em seguida, 1,4cm^3 de [N-3(-Trimethoxysilyl)propyl]ethylenediamine (DAPTMS) e 0,25cm^3 de ácido clorídrico concentrado foram adicionados à suspensão, e a mistura foi agitada magneticamente à temperatura ambiente durante 24h. O sólido foi separado por centrifugação e lavado com agua destilada, o material final foi seco a 60ºC e denominado Bent-CTAB-DAPTMS[4.]

5. Resultados preliminares:

Neste estudo utilizamos uma amostra de bentonita sódica comercial denominada GELMAX-400 (*Schumacher Insumos*). A mesma não foi purificada e desta forma os difratogramas de raios X apresentam ainda reflexões de baixa intensidade referentes a quartzo e mica como impurezas naturais neste tipo de materiais. Nota-se ainda presença dos picos relativos às argilas do grupo das esmectitas. A bentonita natural apresentou espaçamento basal de 13,64Å, este espaçamento é similar ao espaçamento basal da montmorilonita. Por outro lado, a presença de interestratificado (mistura de argilas do grupo das esmectitas) não pode ser descartada. A intercalação da bentonita com o surfactante CTAB promoveu a modificação no espaçamento basal da argila para 16,38Å que confirma a substituição dos cátions presentes no espaçamento interlamelar Na^+ pelos cátions CTA. Este material foi utilizado como precursor para a reação de funcionalização com o DAPTMS na qual foi observada uma modificação no espaçamento basal da Bentonita para 16,88Å, isto sugere a presença do DAPTMS entre as lamelas de bentonita. A espectroscopia IV confirma a funcionalização do espaço basal da bentonita sódica comercial. As bandas características de grupamentos amino foram observadas em 1473,1cm^{-1}. Observou-se ainda deslocamento da banda característica das vibrações Si-O-Si centrada em 1006cm^{-1} para a bentonita sódica e deslocada para 1032cm^{-1} na amostra funcionalizada. As bandas características das vibrações dos grupos OH interlamelares foram deslocadas de 3439 e 3630cm^{-1} para 3454 e 3629cm^{-1} o que sugere a interação do alcóxido nestes grupos na argila organofílica.

A rota empregada mostrou-se extremamente simples e viável e abre perspectiva para a aplicação do material obtido como adsorvente de uma gama de contaminantes tais como, corantes de uso industrial, pesticidas e metais potencialmente tóxicos ou ainda como suportes de catalisadores e sensores. Devido ao baixo custo e abundancia da bentonita, estes materiais tornam-se promissores adsorventes, combinando a funcionalidade dos cátions intercalados com a elevada capacidade de troca catiônica e estabilidade da argila natural.

6. Fontes Consultadas:

1. Avila, L.R.; de Faria, E.H. ; Ciuffi, K.J.; Nassar, E.J. Calefi, P.S.; Vicente, M.A.; Trujillano, R.J. Colloid Interface Sci. 2010, 341, 186..

2.Marçal, L.; de Faria, E.H; Nassar, E.J.; Truillano,R;.Martin, N.;Vicente, M.A.; Rives,V.;Gil, A.; Korili, S.A.; Ciuff, K.J. ACS Appl. Mater. Interfaces. 2015, 7 (20), 10853.