

ESTUDO DA REATIVIDADE ENTRE HIDRÓXIDO DE ALUMÍNIO E FOSFATO PARA FORMAÇÃO DE ESPUMAS CERÂMICAS.

DAMASCENO, Fernando Cruvinel¹; **Lima**, Emília Celma de Oliveira².

Palavras-chave: Fosfato, Cerâmicas, Hidróxido de Alumínio.

1. INTRODUÇÃO (justificativa e objetivos)

O estudo da interação entre hidróxido de alumínio e fosfatos inorgânicos tem crescido muito, recentemente, graças à possível aplicação na área de química ambiental, catálise e química de materiais. Estudos realizados no IQ-UFG mostraram que a interação entre fosfatos inorgânicos e hidróxidos de alumínio, na presença de íons sódio, pode levar à formação de pós-precusores de espumas cerâmicas sólidas. Estes pós são constituídos por fosfatos de sódio e alumínio que quando são submetidos a tratamentos térmicos em temperaturas entre 600°C a 1000°C levam à formação das espumas cerâmicas com possível aplicação na construção civil. As características das espumas formadas estão diretamente relacionadas com o tipo de hidróxido de alumínio utilizado. Assim, é de fundamental importância entender as diferenças de reatividade de cada forma de hidróxido para conhecer qual o hidróxido que melhor se presta para a formação de espumas cerâmicas.

2. METODOLOGIA

2.1 – Obtenção dos hidróxidos

O hidróxido na forma amorfa foi obtido do fabricante Synth e utilizado na forma como foi adquirido. O hidróxido de alumínio na forma de pseudo-boemita foi preparado envelhecendo-se o hidróxido amorfo em água por 2 horas e deixando-o secar na estufa a 120° C por 24 horas. O hidróxido na forma de baierita foi preparado de acordo com método descrito por (HOCHEPIED, 2002).

2.2 – Caracterização dos hidróxidos de alumínio

A difratometria de raios-x foi utilizada para determinação da fase cristalina. Esta determinação foi realizada comparando os difratogramas dos hidróxidos obtidos com os encontrados na literatura. Utilizou-se um gerador de raios-x modelo (XRD- 6000-SHIMADZU), equipado com um tubo de raios-x de cobre ($\lambda = 1,54056\text{nm}$), Voltagem de 40,0kV, corrente de 30mA, fendas (divergência = 1,00deg, espalhamento = 1,00 deg, recebimento = 0,30mm). A varredura foi contínua theta-2theta, com velocidade de 2,00 graus/min em intervalos de 0,02 graus (BLEICHER, 2000).

2.3 – Ensaio de adsorção

Para os ensaios de adsorção foram utilizadas soluções de concentrações 0,0001; 0,001; 0,005; 0,01; 0,05; 1,0 e 1,5 mol/L em H₃PO₄ e NaOH. Estas soluções foram misturadas com os hidróxidos e a mistura foi mantida sob agitação em um banho termostatizado a 25°C. O pH foi controlado pela adição de HCl para manter o valor de 4,5. Após 5 horas de agitação, centrifugou-se a mistura e a parte sólida foi separada e seca na estufa, o sobrenadante foi analisado para determinação do teor de fósforo incorporado no hidróxido. Para os testes de adsorção realizados com soluções de fosfato com concentrações menores que 1,0 mol/L utilizou-se 2 g dos hidróxidos aos quais se adicionou 150mL da solução de NaOH e H₃PO₄. Para solução de fosfato de concentração 1M utilizou-se 15 g dos hidróxidos.

2.4-Microscopia Eletrônica

Realizou-se análises de microscopia eletrônica por transmissão com o objetivo de esclarecer algumas propriedades texturais dos hidróxidos. As análises por microscopia eletrônica de transmissão foram realizadas no IQ-Unicamp, empregando um microscópio Carl Zeiss CEM 902. Alíquotas dos pós foram dispersas em isopropanol, sonicadas por 2 mim e deixadas em repouso por mais 2 mim. Uma alíquota do topo do tubo foi retirada com uma micropipeta e gotejada sobre uma telinha de cobre, de 200 mesh, recoberta com filmes de nitrato de celulose e de carbono.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Caracterização por difração de raios-x

A figura 1 apresenta os difratogramas de raios-x dos hidróxidos utilizados, observando o difratograma “c” podemos concluir que a fase obtida foi baierita com leves traços de pseudo-boemita (picos marcados com *). A formação de pseudo-boemita pode ser atribuída a um aumento da temperatura durante a síntese ou à formação no meio reacional de hidróxido amorfo com posterior conversão a pseudo-boemita.

O difratograma “b” mostra também que a fase obtida pelo envelhecimento do hidróxido amorfo em água é de fato pseudo-boemita.

O hidróxido Synth “a” sem tratamento apresenta característica de material amorfo.

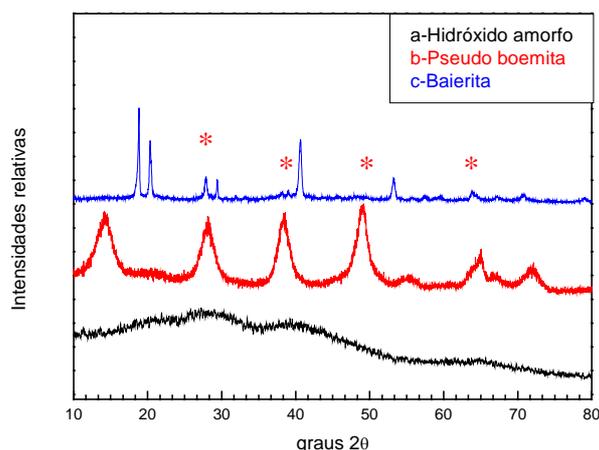


Figura 1: Difratogramas dos hidróxidos utilizados nos experimentos.

3.2 Determinação de área específica

Os resultados da análise de área superficial específica e porosidade para pseudo boemita e baierita e hidróxido amorfo estão resumidos na tabela 1.

Tabela 1. Valores da análise área superficial e porosidade

Hidróxido	Volume de Poros	Área superficial
Pseudo – boemita	0,6708 cm ³ /g	228 m ² /g
Baierita	0,1502 cm ³ /g	62 m ² /g
Amorfo	_____	61,46 m ² /g

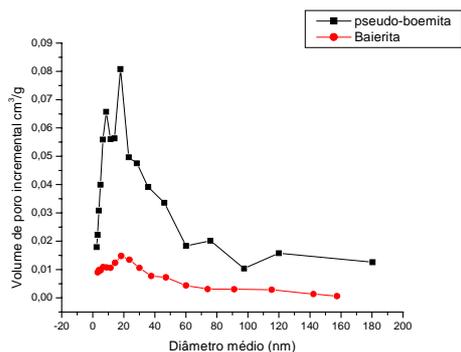


Figura 2 : A figura mostra a distribuição de diâmetros de poros para a baierita e pseudo-boemita

3.2 – Ensaios de adsorção

A figura 3 apresenta as isotermas de adsorção de fósforo nos diferentes hidróxidos estudados, nas duas faixas de concentração investigadas.

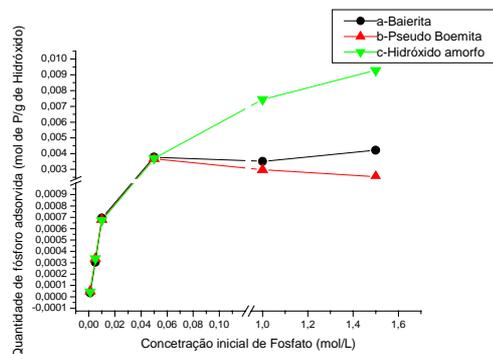


Figura 4: A figura mostra a quantidade de fósforo incorporado em função da concentração da solução inicial de fosfato.

A figura mostra que a adsorção de fósforo nos três hidróxidos é bastante semelhante quando se emprega concentrações de soluções de fosfato inferiores a 0,05 mol/L. Na medida em que se aumenta esta concentração as adsorções de cada hidróxido vão se diferenciando gradativamente e o hidróxido que mais adsorve fosfato é o hidróxido amorfo. Esse resultado não é o imediatamente esperado, considerando-se os dados de área superficial dos hidróxidos apresentados na tabela 1. A princípio, esperava-se que o hidróxido de maior área superficial apresentasse a maior adsorção, que nesse caso seria a pseudo-boemita. No entanto, a maior adsorção foi verificada para o hidróxido de alumínio amorfo.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostram que o hidróxido de alumínio que apresenta maior reatividade com fosfato é o hidróxido de alumínio amorfo. Através das análises de propriedades texturais e morfologia dos hidróxidos, não foi possível esclarecer quais os motivos que levam à maior reatividade desse hidróxido. Como os dados de adsorção em baixas concentrações de fosfato são semelhantes para os três hidróxidos, pode-se imaginar que as propriedades texturais dos hidróxidos não tenham papel determinante na adsorção. Os maiores teores de fósforo adsorvidos no hidróxido de alumínio amorfo em altas concentrações de fosfato pode ser uma

consequência de formação de fase de fosfato de alumínio (consequência de processo de dissolução reprecipitação), que ocorre em maior escala nesses hidróxidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HOCHEPIED, J.F.; ILIOUKHINA.O.; BERGER, M. H. Effect of the mixing procedure on aluminium (oxide)-hydroxide obtained by precipitation of aluminum nitrate with soda. *Materials Letters*, 57, p. 2817-2822, 2003.

¹ Bolsista de iniciação científica. Instituto de Química – Laboratório de Materiais e Interfaces, fernandodamasceno@hotmail.com

² Orientador/Instituto de Química/UFG, elima@quimica.ufg.br