

Cerâmicas e Vidros

Oral - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****DESEMPENHO DE MASSA CERÂMICA VERMELHA COM ADIÇÃO DE CAREPA/RESÍDUO DE LAMINAÇÃO EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE QUEIMA****MELLER, J.**

joana.gmeller@gmail.com

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**Laboratório / Grupo de Pesquisa: FENÔMENOS DE SUPERFÍCIE E TRATAMENTOS TÉRMICOS***Palavras-chave: carepa, cerâmica vermelha, temperatura, propriedades***Introdução**

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho das propriedades de corpos de prova de cerâmica vermelha com adição de carepa de laminação de aço. Este resíduo constituído de óxidos de ferro teve a função de substituir pigmentos utilizados em materiais cerâmicos. A resistência mecânica do material sinterizado se deve normalmente às reações na sinterização, que conduzem à formação de compostos dotados de boas características mecânicas, além da granulometria dos componentes da massa e da estrutura da peça prensada.

Metodologia

Após caracterização química e microestrutural por difração e fluorescência de raios-X, este resíduo foi adicionado na proporção de 1,45% a uma massa cerâmica comercial. As formulações foram submetidas às diferentes temperaturas e o desempenho das formulações foi avaliado quanto às características físicas: de perda ao fogo, retração linear de queima, absorção de água, resistência à flexão em 3 pontos e intensidade de tonalidade.

Resultados e Discussão

Os resultados indicam que a temperatura de sinterização influenciou o desempenho das propriedades das formulações testadas.

Conclusão

A temperatura tem influência nos corpos de prova com adição de carepa/resíduo.

Referências Bibliográficas

[1] METALURGIA E MATERIAIS. Revista Metalurgia e Materiais. MeioAmbiente. Lixo Não, Subproduto. Disponível em: www.revistametalurgia.com.br/apresenta2.php?edicao=549&pag_id=449. Acessado em 27/03/2013.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004 Resíduos sólidos, Classificação. Rio de Janeiro; ABNT, 2004.71p.

[3] CUNHA ET all. Caracterização, beneficiamento e reciclagem de carepas geradas em processos siderúrgicos. Metalurgia & Materiais. Março, 2006. p.111-116.

[4] MARTINS, F.M. Caracterização química e mineralógica de resíduos sólidos industriais minerais do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal do Paraná – UFPR. 158 folhas. Curitiba, 2006.

[5] LEGODI, M.A.; WAAL, D. de. The preparation of magnetite, goethite, hematite and maghemite of pigment quality from mill scale iron waste. Dyes and Pigments 74 (2007) 161e16. Department of Chemistry, University of Pretoria, 0002 Pretoria, South Africa

[6] VIEIRA, C.M.F.; SOARES, T.M.; SÁNCHEZ, R.; MONTEIRO, S.N. Incorporation of granite waste in red ceramics. Materials science and Engineering A373, 2004.p.115-121.

[7] A.B.C Arnt, M.R. Rocha, A.M. Bernardin, J.G. Meller Influência da temperatura de sinterização em cerâmica vermelha com adição de carepa/resíduo de laminação. 19º CBCiMat – Congresso Brasileiro em Ciência e Engenharia de Materiais, 2010. Campos do Jordão, SP.

[8] BIFFI, G. Defeitos de fabricação das placas cerâmicas. Tradução: Jaime Pedrassani. São Paulo: Faenza Editrice do Brasil, 2000.

[9] VAN VLACK, L. H. Propriedades dos materiais cerâmicos. Tradução: Cid Silveira e Shiroyuki Oniki. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

[10] GRUPPO EDITORIALE FAENZA EDITRICE. Tecnologia ceramica Le piastrelle. Cap. 8: Produzione.

Fonte Financiadora

PIC 170

Oral/Painel - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****UTILIZAÇÃO DE CAULIM ATIVADO EM SUBSTITUIÇÃO A ARGILA BALL CLAY EM ENGOBE DE REVESTIMENTO CERÂMICO****MENEGON, M. P.***muamenegon@gmail.com***Instituição: UNESC - UNESC****Laboratório / Grupo de Pesquisa: labrepi***Palavras-chave: Argilomineral, Caulinita, Ativação Mecânica***Introdução**

O caulim, como é conhecido comercialmente, é um material já beneficiado onde seu principal constituinte majoritário é a caulinita. O argilomineral caulinita é formado pelo empilhamento de camadas 1:1, onde cada camada consiste de um folha de tetraedros SiO₄ e uma folha de octaedros Al₂(OH)₆ (gibsite). As folhas de silicato e gibsite são firmemente ligadas com ligações fracas entre as camadas. O tratamento mecanoquímico tem sido aplicado para reduzir a temperatura de transformação de fase, reduzir a temperatura de sinterização e promover a reatividade de partícula. A moagem de partículas de argilominerais pode causar os efeitos de delaminação ao longo dos planos basais das placas e quebra transversal das camadas através da fratura paralela ao eixo x.

O efeito da moagem sobre a caulinita tem sido estudado por vários autores, porém os resultados se diferem entre um estudo e outro. As razões para isso relacionam-se ao tipo de caulim que está sendo estudado: quanto a sua cristalinidade, conteúdo de impurezas, bem como o tipo de processamento utilizado para ativação mecânica.

O objetivo deste estudo é caracterizar as alterações estruturais e microestruturais em um caulim submetido à ativação mecânica por moagem de alta energia.

Metodologia

Determinou-se a composição química do caulim por fluorescência de raios-X e o percentual de caulinita contida via análise racional. A ativação mecânica se deu por meio de moagem a úmido (100 g de caulim para 100 g de água) em moinho de 500 mL do tipo planetário de alta energia; como carga moedora (650 g) aplicaram-se esferas de zircônia de 0,3 mm e os períodos de moagem foram de 1, 2, 3 e 4 horas. Para promover a defloculação da suspensão, utilizou-se 0,5% de tripolifosfato de sódio sobre a carga no início da moagem e mais 0,15% a cada 30

minutos de processo. A velocidade de rotação do moinho foi de 500 rpm com parada programada para resfriamento a cada 10 minutos de moagem.

Após a moagem, o pó resultante de cada intervalo de processo foi submetido às técnicas de caracterização de distribuição de tamanho de partícula (sedígrafo), BET, DRX com refinamento Rietveld, DSC e TG.

Resultados e Discussão

O caulim apresentou teor de caulinita de 97,3%. A moagem de alta energia causou uma alteração significativa na distribuição do tamanho de partícula em relação ao caulim não submetido ao processo.

Com o aumento da ativação mecânica, o DSC e TG das amostras constataram a alteração do comportamento térmico.

Conclusão

A ativação mecânica possibilitou alteração significativa nas características do caulim devido à mudança do tamanho de partícula para a faixa de tamanho submicrométrica, além de um aumento gradual na área específica com o aumento do tempo de moagem. Todos esses fatores, aliados a amorfização, alteraram o comportamento térmico, fazendo com que a perda de massa ocorresse a temperaturas menores que 340°C (temperatura de início da reação para o caulim sem ativação), além de uma redução na intensidade dos picos.

Referências Bibliográficas

- LUZ, A. e. (2005). Rochas e Minerais Industriais. Rio de Janeiro: CETEM.
- SANTOS, P. (1992). Ciência e tecnologia de argilas. Brazil: Blucher.
- KANO, J., SAEKI, S., SAITO, F., TANJO, M., & YAMAZAKI, S. (2000). Application of dry grinding to reduction in transformation temperature of aluminum. International Journal of Mineral Processing, 60, 91-100.

GONZÁLEZ, G., SAGARZAZU, & VILLABA, R. (2000). Study of the mechano-chemical transformation of goethite to hematite by TEM and XRD. *Materials Research Bulletin*, 35, 2295-2308.

SÁNCHEZ, E., TORRES, E., & SAITO, F. (2004). Effects of grinding of the feldspar in the sintering using a planetary mill. *Journal of Materials Processing Technology*, 152, 284-290.

WU, W., & OSS, C. (1996). Change in surface properties of solids caused by grinding. *Powder Technology*, 89, 129-132.

RYOU, J. (2004). Improvement on reactivity of cementitious waste materials by mechanochemical activation. *Materials Letters*, 58, 903-906.

BAUDET, G. e. (1999). Two dimensions comminution of kaolinite clay particles. *Powder Technology*, 125-134.

Oral - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS CIMENTÍCIOS COM ATIVIDADE FOTOCATALÍTICA****SPRICIGO, L. P., UGGIONI, E., BERNARDIN, A.***lpspricigo@gmail.com, edu@unesc.net, amb@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****Laboratório / Grupo de Pesquisa: grupo de materiais cerâmicos-gmc***Palavras-chave: Materiais cimentícios. Nanotecnologia. Propriedade autolimpante. Fotocatálise. TiO₂.***Introdução**

O final do século XX e o início do século XXI resultaram em um acelerado avanço tecnológico em diversas áreas. Como resultado, apresentar soluções e produtos com tecnologia inovadora tornou-se imprescindível para a permanência no mercado. Um grande número de descobertas e invenções recentes relacionadas à modificação de superfícies de materiais por deposição de filmes nanométricos está revolucionando o setor industrial. Um exemplo é o dióxido de titânio (TiO₂), um semiconductor que sob incidência de luz ultravioleta atua como um catalisador, facilitando reações químicas. Tal fenômeno pode ser usado com o intuito de induzir a quebra de ligações de moléculas de água e hidrocarbonetos. Esta característica vem sendo utilizada para promover em alguns materiais a propriedade autolimpante. A partir deste contexto, esta pesquisa objetivou o desenvolvimento da propriedade autolimpante em um produto cimentício seguindo um planejamento experimental estatístico fatorial 2k, onde as variáveis de processo foram o tipo do catalisador (Evonik e Merck), a quantidade de catalisador depositada sobre a peça cimentícia (3 a 7 g) e o número de camadas da solução (catalisador + tinta) aplicadas sobre a superfície da peça (1 a 3).

Metodologia

As soluções contendo TiO₂ foram aplicadas na superfície das amostras cimentícias com um pincel. Após aplicação das soluções fotocatalíticas, as amostras de placas cimentícias foram mantidas em contato com azul de metileno (AM) (3 ppm) sob irradiação ultravioleta (330 nm) visando determinar o poder autolimpante das camadas aplicadas. O ensaio foi realizado segundo a normativa ISO 10678. Também foi realizado o ensaio de colorimetria, com o objetivo de separar o efeito de manchamento das placas cimentícias causado pela absorção do azul de metileno pela superfície porosa das placas, do efeito fotocatalítico, causado pela degradação do

AM pela ação do catalisador (TiO₂), em função da irradiação UV. Para melhor analisar a microestrutura do filme formado pelo catalisador sobre a peça cimentícia foi utilizada a técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos referentes à cinética de degradação foram calculados a partir da constante de velocidade. Pode-se perceber a forte influência do número de camadas da solução aplicada sobre as amostras e do tipo de catalisador utilizado na solução. Os melhores resultados para a cinética de degradação foram obtidos com três camadas de aplicação e com o catalisador P25 da Evonik. Com relação à taxa de degradação do AM, os melhores resultados foram obtidos com o catalisador P25 da Evonik, três camadas de aplicação e com gramatura de 7 g. Ao se analisar os resultados obtidos com o ensaio de colorimetria, observar-se que a menor absorção do AM pela superfície das placas cimentícias – e, assim, menor efeito do manchamento sobre a atividade fotocatalítica das camadas aplicadas contendo o catalisador – foi obtida utilizando-se o catalisador P25 da Evonik aplicado com 7 g de gramatura.

Conclusão

Com a análise dos resultados obtidos nas caracterizações, observa-se um melhor desempenho do catalisador Evonik se comparado com o Merck. A variável gramatura também mostrou uma forte influência no comportamento fotocatalítico do material, sendo que a maior gramatura utilizada no estudo (7 g) foi a que apresentou os melhores resultados na pesquisa. Outra variável abordada no estudo (número de camadas) não apresentou uma influência tão significativa no estudo quanto às demais.

Referências Bibliográficas

FUJISHIMA, A.; RAO, T. N.; TRYK, D. A. Titanium dioxide photocatalysis. Journal of

Photochemistry and Photobiology C:
Photochemistry reviews, v.1, p. 1-21, 2000.

SCARPATO, M. Obtenção e caracterização de vidrados de TiO₂ com atividade fotocatalítica. 2013. 75p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

SEABRA, M. P.; PIRES, R. R.; LABRINCHA, J. A. Ceramic tiles for photodegradation of Orange II solutions. Chemical Engineering Journal, v. 171, p. 692-702, 2011.

ZHAO, J.; YANG, X. Photocatalytic oxidation for indoor air purification: a literature review. Building and Environment, p. 645-654, 2003.

Fonte Financiadora

PIBIC/UNESC

Oral - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****DESEMPENHO DE MASSA CERÂMICA VERMELHA COM ADIÇÃO DE CAREPA/RESÍDUO DE LAMINAÇÃO DE AÇO EM DIFERENTES TEMPERATURAS DE QUEIMA****FERNANDES, T. M., ARNT, Â. B. C.***martinsfernandes.25@gmail.com, anb@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**
Laboratório / Grupo de Pesquisa: laboratório de superfície e tratamentos térmicos*Palavras-chave: carepa, cerâmica vermelha, temperatura, propriedades***Introdução**

Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho das propriedades de corpos de prova de cerâmica vermelha com adição de carepa de laminação de aço. Este resíduo constituído de óxidos de ferro teve a função de substituir pigmentos utilizados em materiais cerâmicos. A resistência mecânica do material sinterizado se deve normalmente às reações na sinterização, que conduzem à formação de compostos dotados de boas características mecânicas, além da granulometria dos componentes da massa e da estrutura da peça prensada.

Metodologia

Após caracterização química e microestrutural por difração e fluorescência de raios-X, este resíduo foi adicionado na proporção de 1,45% a uma massa cerâmica comercial. As formulações foram submetidas às diferentes temperaturas e o desempenho das formulações foi avaliado quanto às características físicas: de perda ao fogo, retração linear de queima, absorção de água, resistência à flexão em 3 pontos e intensidade de tonalidade.

Resultados e Discussão

Os resultados indicam que a temperatura de sinterização influenciou o desempenho das propriedades das formulações testadas.

Conclusão

A temperatura tem influência nos corpos de prova com adição de carepa/resíduo.

Referências Bibliográficas

[1] METALURGIA E MATERIAIS. Revista Metalurgia e Materiais. MeioAmbiente. Lixo Não, Subproduto. Disponível em: www.revistametalurgia.com.br/apresenta2.php?edicao=549&pag_id=449. Acessado em 27/03/2013.

[2] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004 Resíduos sólidos, Classificação. Rio de Janeiro; ABNT, 2004.71p.

[3] CUNHA ET all. Caracterização, beneficiamento e reciclagem de carepas geradas em processos siderúrgicos. Metalurgia & Materiais. Março, 2006. p.111-116.

[4] MARTINS, F.M. Caracterização química e mineralógica de resíduos sólidos industriais minerais do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade Federal do Paraná – UFPR. 158 folhas. Curitiba, 2006.

[5] LEGODI, M.A.; WAAL, D. de. The preparation of magnetite, goethite, hematite and maghemite of pigment quality from mill scale iron waste. Dyes and Pigments 74 (2007) 161e16. Department of Chemistry, University of Pretoria, 0002 Pretoria, South Africa

[6] VIEIRA, C.M.F.; SOARES, T.M.; SÁNCHEZ, R.; MONTEIRO, S.N. Incorporation of granite waste in red ceramics. Materials science and Engineering A373, 2004.p.115-121.

[7] A.B.C Arnt, M.R. Rocha, A.M. Bernardin, J.G. Meller Influência da temperatura de sinterização em cerâmica vermelha com adição de carepa/resíduo de laminação. 19º CBCiMat – Congresso Brasileiro em Ciência e Engenharia de Materiais, 2010. Campos do Jordão, SP.

[8] BIFFI, G. Defeitos de fabricação das placas cerâmicas. Tradução: Jaime Pedrassani. São Paulo: Faenza Editrice do Brasil, 2000.

[9] VAN VLACK, L. H. Propriedades dos materiais cerâmicos. Tradução: Cid Silveira e Shiroyuki Oniki. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.

[10] GRUPPO EDITORIALE FAENZA EDITRICE. Tecnologia ceramica Le piastrelle. Cap. 8: Produzione.

Fonte Financiadora

PIC 170

Oral - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****SÍNTESE DE NANO PARTÍCULAS DE FEXO A PARTIR DE PROCESSO SOL-GEL**

PERUCCHI, M. B., MACHADO, M. M., COMIM, L. M., BERNARDIN, A.

mariperucchi@hotmail.com, mogh_kiss@hotmail.com, lásmcomim@gmail.com, amb@unesc.net

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
Laboratório / Grupo de Pesquisa: GRupo de materiais cerâmicos*Palavras-chave: Nanopartículas, síntese inorgânica, sol-gel, goetita.***Introdução**

Nanopartículas de óxidos de metais de transição do tipo MO, onde M seria Mn, Co, Ni ou Fe, têm atraído um enorme interesse devido ao seu potencial como eletrodos para baterias recarregáveis de estado sólido, como catalisadores para células de combustível, e como modelos magnéticos em nanoescala para a compreensão do efeito do nano magnetismo. A wüstita (FeO) é uma das formas mais comuns dos óxidos de ferro, um grupo que também inclui a hematita (Fe₂O₃ α), maghemita (Fe₂O₃ γ) e magnetita (Fe₃O₄).

A wüstita apresenta a estrutura do sal-gema, com Fe e O não-estequiométricos formando o Fe_xO (x=0,83-0,96) e também lacunas de Fe em uma distribuição ordenada. A estrutura não é quimicamente estável e tende a se decompor em Fe α e espinélio inverso Fe₃O₄ por um processo de desproporção em duas etapas ou por oxidação, para formar Fe₃O₄, Fe₂O₃ γ e/ou Fe₂O₃ α. Esta reatividade química torna difícil a obtenção de nanopartículas de FeO puras, e as preparadas a partir da decomposição de fases à alta temperatura de uma solução de sal de ferro ainda não foram totalmente caracterizadas.

O objetivo deste projeto foi o uso da síntese sol-gel para a produção de pós de óxido de ferro nano estruturado para três condições diferentes de aquecimento e de pH, a fim de avaliar as influências destas condições na estrutura e morfologia dos pós obtidos. O nano-FeO (ou nano-Fe₂O₃ ou mesmo nano-Fe₃O₄) obtido será utilizado para aplicações nanomagnéticas.

Metodologia

FeCl₂, Fe(NO₃)₂, NaOH e KOH de grau analítico foram utilizados como precursores para as sínteses. Em um reator, cada base (NaOH e KOH) foi dissolvida em água destilada à temperatura ambiente a uma concentração de 4 mol/L. Após completa dissolução, cada precursor (FeCl₂ e Fe(NO₃)₂) foi adicionado lentamente ao reator a uma concentração de 1 e 4 mol/L. As

sínteses seguiram um planejamento fatorial 2k onde os fatores foram o tipo de precursor (FeCl₂ e Fe(NO₃)₂), tipo de base (NaOH e KOH) e molaridade do precursor (1 e 4 mol/L). Após adição, cada solução permaneceu sob agitação por um período de 30 min em temperatura ambiente. Após síntese as soluções foram diluídas e analisadas por UV-Vis (200 e 800 nm, duplo feixe, porta amostra de quartzo (4 mL)). As soluções foram secas em estufa a vácuo e cada pó obtido foi analisado por DRX (Cu-Kα (λ=1,5418Å), 40 kV e 30 mA, 2θ de 0 a 80°, com passo de 0,05° e tempo de 1 s). O valor da absorvância foi utilizado como resposta.

Resultados e Discussão

A análise de variância (ANOVA) para a absorvância ao UV-vis mostrou que o fator mais significativo na síntese inorgânica de compostos de ferro é o tipo de precursor (F=12,67 com α<0,05) com uma confiabilidade dos resultados de 97,6%. A molaridade (1 ou 4 mol/L) dos precursores apresentou significância estatística com confiabilidade de 93,8% (F=6,38 com α>0,05). As nano partículas sintetizadas a partir de Fe(NO₃)₂ apresentaram os maiores valores de absorvância. O tipo de base (NaOH e KOH) não apresentou significância estatística, não sendo assim um fator importante para a síntese. Os resultados de DRX mostraram a formação preferencial de goetita (Fe₂O₃.H₂O), sendo assim necessária uma etapa de calcinação das amostras.

Conclusão

Foram obtidas nanopartículas de Fe₂O₃.H₂O a partir do processo sol-gel inorgânico.

A absorção ao UV é função do tipo de precursor (cloreto ou nitrato de ferro).

Análise de UV-Vis mostra região fotossensível a 205 nm.

A partir dos resultados obtidos a nano Fe₂O₃.H₂O será utilizada como catalisador para células a combustível.

Referências Bibliográficas

Feltrin, J.; Sartor, M. N.; De Noni Jr, A.; Bernardin, A. M.; Hotza, D. ; Labrincha, J. A. Superfícies fotocatalíticas de titânia em substratos cerâmicos. Parte II: substratos, processos de deposição e tratamento térmico. *Cerâmica*, v. 60, p. 1-9, 2014.

Gusatti, M.; do Rosário, J. A.; de Campos, C. E. M.; Kunhen, N. C.; de Carvalho, E. U.; Riella, H. G.; Bernardin, A. M. Production and Characterization of ZnO Nanocrystals Obtained by Solochemical Processing at Different Temperatures. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, v. 10, p. 4348-4351, 2010.

Fonte Financiadora

PIBIC UNESC/CNPq

Oral/Painel - Pesquisa**Engenharias - Cerâmicas e Vidros****DESENVOLVIMENTO DE VIDRADO CONDUTIVO A PARTIR DE VIDROS CONTENDO SÍLICA E LÍTIA****MANENTE, L. G., GOULART, S., MACAN, T. P., BERNARDIN, A., ELYSEU, F.***luizgustavo_lg@hotmail.com, silvianyngoulart@hotmail.com, tatyngamacan@hotmail.com, amb@unesc.net, elyseufabio@hotmail.com***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****Laboratório / Grupo de Pesquisa: GRupo de materiais cerâmicos***Palavras-chave: Vidrado, sílica, lítia, condutividade.***Introdução**

Alguns vidros óxidos podem ser eletrólitos condutores pela ação de cátions monovalentes alcalinos ou pela prata. A condução iônica destes vidros é sensível à temperatura e à composição. Nos silicatos simples o aumento no teor do óxido alcalino pode induzir um aumento de duas a três ordens de grandeza na condutividade iônica. Como a condutividade iônica é o produto da concentração dos portadores de carga efetivos por sua mobilidade, o aumento observado na condutividade pode ser atribuído tanto a um aumento na mobilidade quanto a um aumento na concentração destes portadores de carga efetivos. Medidas experimentais dessas grandezas não são simples. Em especial, a medida da mobilidade iônica por efeito Hall é extremamente difícil devido a uma baixa relação sinal-ruído.

Os valores de mobilidade calculados têm boa correlação com os valores medidos por outras técnicas em cristais iônicos ou soluções eletrolíticas. Assim, para explicar as importantes variações no número de portadores de carga efetivos em função da concentração do modificador de rede no vidro propõe-se que o vidro contendo óxido alcalino e sílica seja similar a uma solução onde a sílica é o solvente e o óxido alcalino o soluto. A dissociação do soluto em seu solvente (sílica) é então descrita pelo equilíbrio químico simples. Estas "soluções eletrolíticas" podem ser descritas por um modelo termodinâmico "quasi-químico" que leva em consideração as modificações ocorridas nas ligações químicas, resultantes da reação de um óxido modificador (óxido alcalino) e um óxido formador de rede (sílica).

Desta forma, o objetivo deste projeto de pesquisa é o desenvolvimento de fritas cerâmicas com condutividade elétrica – iônica, eletrônica ou mista – visando a obtenção de vidrados condutores a partir de vidros de silicato contendo lítio.

Metodologia

Reagentes de grau analítico (sílica, carbonato de lítio, carbonato de bismuto e carbonato de sódio) foram misturados em um moinho planetário de 500 mL sem elementos moedores por 5 min segundo um planejamento experimental de misturas, tendo os teores de cada óxido como os fatores de entrada. Os teores em óxidos no planejamento foram: 35 a 55 % de SiO₂, 10 a 25 % de Na₂O, 10 a 25 % de Li₂O e 10 a 25 % de Bi₂O₃.

Após mistura, cada formulação foi analisada por calorimetria exploratória diferencial (Netzsch DSC/TG, 10°C/min, Ar a 10 mL/min) e as temperaturas características foram utilizadas como fatores de resposta do planejamento experimental. O efeito de cada componente sobre as temperaturas foi determinado por análise de variância (ANOVA).

Resultados e Discussão

A análise de variância (ANOVA) para as temperaturas características (T_g e T_s) mostrou que o fator mais significativo para a fusão e a obtenção dos vidros é o teor de óxido de lítio.

Dependendo dos níveis de condutividade finais dos materiais obtidos e da natureza exata do mecanismo de condução (eletrônica/iônica), existe uma grande variedade de aplicações para os vidros condutivos. No caso de um vitrocerâmico rico em Li o mecanismo de condução é devido à mobilidade do íon Li, quimicamente durável, e baterias de íons de Li de estado sólido seriam uma aplicação. Por outro lado, se o mecanismo dominante é eletrônico e se são selecionadas composições vitrocerâmicas mais refratárias, mecanicamente mais robustas, poderim ser fabricados termo elementos de aquecimento ôhmico para alta temperatura.

Dependendo da composição escolhida e dos parâmetros de processo os cerâmicos produzidos podem ser usados em uma ampla variedade de

aplicações. Os ensaios de impedância estão sendo realizados para determinar qual o mecanismo de condutividade dos vidros obtidos.

Conclusão

Foram preparadas misturas para se obter vidros condutivos a partir da fusão de reagentes simples. As temperaturas características dos sistemas vítreos foram determinadas por análise de DSC/TG. A condutividade dos sistemas será determinada pela técnica de impedância, utilizando-se um potenciostato.

Referências Bibliográficas

Herczog, A. United States Patent 4375503, 1983

Nikolsky et al. United States Patent 3773642, 1973

Fonte Financiadora

PIBIC /UNESC