

Valorização de Resíduos

Oral - Pesquisa

Engenharias - Valorização de Resíduos

DESENVOLVIMENTO DE VITROCERÂMICOS A PARTIR DO SETOR SIDERÚRGICO

FALLER, C. A., ALVES, I. T., MILAK, P. C., BERTAN, F. M., MONTEDO, O. R. K.

cristian.faller@hotmail.com, indialves@hotmail.com, pamela.milak@gmail.com, fernando.bertan@colorminascom.br, oscar.rkm@gmail.com

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE

Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de Cerâmica Técnica - CerTec / Grupo de Pesquisa Valora

Palavras-chave: cerâmicos, vitrocerâmicos, carepa de aço, cristalização

Introdução

A indústria siderúrgica produz grande quantidade de resíduos, a maioria deles é depositada em aterros industriais ou simplesmente se acumulam em áreas abertas, que é caro e ambientalmente insatisfatório, pois metais pesados são ambientalmente poluentes (HAN, 2008). Dentre esses resíduos, pode-se destacar a carepa de aço, cuja obtenção ocorre em processos de laminação e torneamento do aço. Como esse produto pode apresentar elementos tóxicos, pode-se utilizar o processo de vitrificação para imobilizar os mesmos (LUZA et al., 2013; LUZA et al., 2014). O objetivo desse trabalho é estudar a cristalização de composições vitrocerâmicas obtidas a partir da carepa de aço.

Metodologia

Cinco composições de vidro com alto teor de ferro foram definidas, contendo diferentes percentuais de óxido de ferro, alumina, carbonato de cálcio, carbonato de sódio, óxido de zinco e sílica, sendo identificadas como G1 e G2. Na composição GL foi adicionado carbonato de lítio. Às composições G1Z e G2Z foi adicionado dióxido de zircônio. Todas as composições foram homogeneizadas em moinho planetário e calcinadas por 1 h a 1000 °C em forno mufla. As composições foram fundidas, em forno elétrico tipo elevador, a 1300 °C por 1 h para obtenção da frita, moídas novamente e peneiradas. Após isso foram caracterizadas por granulometria, fluorescência de raios X (FRX), difração de raios X (DRX), análise termodiferencial (ATD) e determinação da curva de sinterização por dilatométrica óptica. Os pós foram compactados e tratados termicamente de acordo com seus picos de cristalização. Com os corpos de prova foram feitos ensaios de resistência mecânica, além de caracterização da microestrutura por microscopia eletrônica de varredura (MEV).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que a incorporação do ferro foi de até 24% em massa de ferro. Os pós

de vidro investigados sinterizam na faixa entre aproximadamente 730 e 1050 °C. Os resultados de resistência à flexão apresentaram valores entre 39 e 72 MPa, enquanto que os de dureza Knoop indicaram valores de até 373 HK. As principais fases cristalinas formadas foram Albita, Aluminossilicato de Lítio, Aluminossilicato de Sódio, Anortita, Calzirtita, Franklinita, Hardystonita, Óxido de Ferro, Zinco e Lítio, Hematita, Magnetita, Morimotoita, Silicato de Lítio e Wolastonita.

Conclusão

Tendo-se como base duas formulações ricas em ferro obtidas a partir de carepa de aço, adições de óxido de lítio e óxido de zircônio foram realizadas com o intuito de formar fases cristalinas e estudar seus picos de cristalização. Além disso, foi possível se adicionar elevados teores de ferro a partir do resíduo e cristalizar fases cristalinas para inertizar o resíduo empregado, demonstrando que a carepa de aço pode ser empregada eficientemente para a obtenção de materiais vitrocerâmicos. Por fim percebeu-se, de acordo com as fases formadas, que os vitrocerâmicos obtidos podem apresentar propriedades elétricas de interesse.

Referências Bibliográficas

HAN, W. Glass ceramic of high hardness and fracture toughness developed from iron-rich wastes, *Acta Metall. Sin.*, v. 22, n. 3, p. 181-190, 2009.

LUZA A. L., FABRIS, D. C. N., GISLON, E. S., MACHADO, M. de M., ALVES, I. T., MONTEDO, O. R. K. Estudo da cinética de Cristalização de vitrocerâmicos ricos em ferro obtidos a partir de resíduo do setor siderúrgico. 57º Congresso Brasileiro de Cerâmica, Natal, RN, maio de 2013.

LUZA, A. L., FABRIS, D. C. N., GISLON, E. S., Machado, M. de M., MONTEDO, O. R. K. Crystallization Kinetics of Iron Rich Glass-Ceramic Obtained from Waste of Steel Industry. *Materials*

Science Forum (Online), v. 775-776, p. 244-249, 2014.

Fonte Financiadora

Os autores agradecem à UNESC e ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo suporte financeiro dado a este trabalho (PIBIC/CNPq).

Oral - Pesquisa

Engenharias - Valorização de Resíduos

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

GISLON, E. S., MONTEDO, O. R. K., FALLER, C. A.

edi_velton@hotmail.com, oscar.rkm@gmail.com, cristian.faller@hotmail.com

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Certec – Valora

Palavras-chave: Finos de carvão, permeabilidade, fibras poliméricas, porosidade.

Introdução

O carvão mineral é formado a partir do soterramento e decomposição de restos materiais de origem vegetal. Gradualmente, estes materiais ao sofrerem soterramento e compactação em bacias de deposição, apresentam enriquecimento no teor de carbono. A extração e beneficiamento do carvão gera grande quantidade de água residual com finos de carvão, que após tratamento adequado, se tornam pó. Quando tratados termicamente, combinados com fibras e agentes para compactação, podem se mostrar muito eficientes na produção de cerâmica porosa de baixo custo, com composição de até 90% de resíduos, apresentando bom desempenho mecânico. Composições que agregam fibras poliméricas em sua formulação apresentam um grande aumento em sua permeabilidade. Innocentini mostra o aumento da permeabilidade de concretos refratários em função da utilização de fibras na composição. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é estudar a permeabilidade de estruturas cerâmicas obtidas a partir destes resíduos e fibras poliméricas.

Metodologia

Os finos foram submetidos à secagem por 24 h em estufa e moagem em moinho rápido do tipo planetário por 15 min. Fez-se a homogeneização inicialmente dos finos de carvão com as fibras, em homogeneizador tipo Y por 15 min, e após adição de 8% de água para umidificação e 6% de bentonita para melhor empacotamento durante a compactação. Foram utilizadas fibras de Poliéster, Polipropileno, Nylon, Celulose e Resíduo têxtil em teores de 0,05; 0,1 e 0,5%, cada uma com características específicas, como tamanho e diâmetro diferenciado. Para a conformação das composições, utilizou-se pressão de compactação mínima (150 kgf/cm²) para o material, já que o objetivo era gerar permeabilidade. O estudo do comportamento térmico dos finos de carvão foi analisado através do ensaio de dilatométrica óptica, sendo então

definidas a temperatura de sinterização do material e a temperatura de degaseificação das fibras. A porosidade foi determinada por meio da relação entre a densidade aparente, obtida por meio dimensional, e a densidade real de sólidos, determinada por meio de picnometria. Ensaio de permeabilidade ao ar das amostras cerâmicas foram realizados pelo método de escoamento em regime estacionário, a equação de Forchheimer para escoamento compressível foi utilizada para ajuste das constantes de permeabilidade (k1 e k2) pelo método dos mínimos quadrados. A microestrutura do material obtido foi caracterizada por microscopia eletrônica de varredura.

Resultados e Discussão

Apesar das diferentes composições e diferentes percentuais de fibras adicionados às formulações, os valores para as densidades e porosidade não tiveram mudanças muito significativas. Foi observada uma variação de 0,1 g/cm³ nos valores de densidade aparente, refletindo-se na variação de porosidade de 3%, sendo pouco significativa em relação ao padrão P. Pôde-se observar nas micrografias maior quantidade de canais permeáveis nas composições com aumento do percentual de fibras, destacando-se a composição contendo polipropileno. As amostras contendo 0,5% de fibras de polipropileno apresentaram maior perda de carga em função da velocidade do ar. As amostras contendo 0,05% de fibras de nylon e 0,1% de fibras de celulose, por outro lado, apresentaram maior permeabilidade ao ar.

Conclusão

Os resultados mostraram que a permeabilidade aumentou com o teor de fibra utilizado. Entretanto, a composição contendo 0,5% em peso de fibras de polipropileno mostrou permeabilidade inferior às composições contendo 0,1% de fibras de celulose e 0,05% de fibras de nylon, sendo adequadas para aplicação na filtração de aerossóis.

Referências Bibliográficas

GISLON, E. S. et al. Tecnologia de produção de coque em forno túnel a partir de pó de carvão compactado. Materials science forum, Criciúma, p. 01-09, Dezembro 2012. ISSN 1662-9752.

M.D.M. INNOCENTINI, R. S. C. R. F. A. C. V. C. P. R. P. R. L. R. M. B. Permeability of fiber-containing refractory castables Part-I. American Ceramic Society, São Paulo, v. 81, n. 7, p. 34-38, July 2002.

M.D.M. INNOCENTINI, R. S. C. R. F. A. C. V. C. P. R. P. R. L. R. M. B. Permeability of fiber-containing refractory castables Part II. American Ceramic Society, São Paulo, v. 81, n. 8, p. 65-68, August 2002.

Fonte Financiadora

Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo suporte para a realização deste trabalho.

Oral/Painel - Pesquisa**Engenharias - Valorização de Resíduos****AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE POZOLANICA E ALCALINIDADE DE LAMA VERMELHA EM COMPOSIÇÃO COM ARGILA****KAMMER, E. H., LAUREANO, J., NONI JUNIOR, A.***eduardo_kammer@hotmail.com, jorgellau@gmail.com, agnordenoni@gmail.com***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE****Laboratório / Grupo de Pesquisa: valora***Palavras-chave: Lama Vermelha, Alcalinidade, Pozolanicidade.***Introdução**

A lama vermelha (LV) é o principal resíduo sólido gerado no beneficiamento da bauxita durante o processo Bayer. Dependendo do local de extração da bauxita a composição química da LV pode sofrer variação. A LV possui elevado pH devido a presença de sódio, é considerado perigoso e deve ser descartado em aterros controlados. Estima-se que no Brasil anualmente é descartado cerca de 10,6 milhões de toneladas de LV. Devido ao seu alto volume gerado, vários pesquisadores estudam a incorporação de LV em substituição parcial ao cimento que pode ser usado como aditivo para a produção de argamassa. Os altos teores de alumina, sílica e óxido de ferro na LV e em argila de depósito (AD) podem atuar como materiais pozolanicos, pois em presença de água devem reagir com $\text{Ca}(\text{OH})_2$ a temperatura ambiente. Porém a alta concentração de íons alcalinos presente na LV possui um efeito prejudicial para a argamassa, pois pode desencadear uma série de reações químicas com a sílica, desenvolvendo fissuras e deterioração (RIBEIRO, et al., 2011). O objetivo do presente trabalho é incorporar LV e AD ao cimento para a produção de argamassa.

Metodologia

Os experimentos foram realizados no I-parque, no laboratório LABREPI em parceria com o grupo VALORA. A LV e AD foram obtidas da empresa Alunorte e foram secas em estufa a 110°C, e determinada composição química por FRX. A calcinação ocorreu em forno rotativo a temperatura de 1200°C com tempo de patamar de 78 min, calcinando-se LV pura, mistura de 0,7 LV para 0,3 AD; 0,85 LV para 0,15 AD e foram moídas em moinho de gira jarro por 10, 30 e 50 min, e determinou-se a distribuição de tamanho de partículas (DTP). Realizou-se ensaios de alcalinidade conforme norma NBR NM 25 (2003) e pozolanicidade. Foram produzidos corpos de prova de argamassa para compressão conforme NBR 7215 (Cimento Portland - Determinação da

resistência à compressão) utilizando cimento CP V, substituindo-se 1/3 do volume de cimento pelos aditivos das pozolanas conforme NBR 5736 (Cimento Portland pozolânico).

Resultados e Discussão

A LV e AD apresentaram umidade de 23% e 13% possuindo em sua composição química basicamente alumina, sódio, óxido de ferro e sílica para a LV e alumina e sílica para AD. Os testes de resistência a compressão dos corpos de prova de argamassa apresentaram resistência de 35,0 MPa para o padrão e 24,4 a 33,30 MPa para as argamassas contendo os aditivos dos materiais pozolanicos. O índice de atividade pozolanica apresentou valores de 90 a 98% atendendo aos requisitos da norma e para o traço contendo somente o aditivo de LV moída por 10 min apresentou resultado de 72%, estando abaixo da norma. As análises de alcalinidade mostraram uma tendência de que quanto menor o tamanho de partículas, maior é a quantidade de álcalis disponíveis, apresentando valores de 1,83 a 6,62%, estando acima da norma. O traço 0,7 LV para 0,3 AD moída por 30 min apresentou alcalinidade de 1,21% atendendo aos requisitos da norma.

Conclusão

A LV e AD podem ser incorporadas ao cimento para a produção de argamassa. Houve uma queda de resistência a compressão dos corpos de prova contendo LV e AD, mas que não justifica a não reutilização desses rejeitos, tendo em vista que o traço 0,7 LV para 0,3 AD atendeu os requisitos da norma de pozolanicidade e alcalinidade.

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: NBR 5736 - Cimento Portland pozolânico. 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS
TÉCNICAS: NBR 7215 Cimento Portland -
Determinação da resistência à compressão. 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS
TÉCNICAS: NBR NM 23 – Materiais pozolânicos -
Determinação do teor de álcalis disponíveis.
2003.

D.V. Ribeiro, A.M.S. Silva, J.A. Labrincha, M.R.
Morellia. Estudo de Eventuais Patologias
Associadas ao Uso da Lama Vermelha em
Argamassas Colantes e de Revestimento.
Cerâmica Industrial, v 16, n. 1 p. 31-42, jan-fev.
2011.

Fonte Financiadora

CNPQ

Painel - Pesquisa**Engenharias - Valorização de Resíduos****OBTENÇÃO DE SULFATO FERROSO A PARTIR DA USTULAÇÃO DE PIRITA****MARTINS, S., PACHECO, C. S., BETTIOL, P. S., PETERSON, M.***sabrinamartins_bia@hotmail.com, camilapacheco-@hotmail.com, paulabettiol@hotmail.com, mpe@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de reatores e processos industriais*Palavras-chave: Carvão. Pirita. Ustulação. Sulfato ferroso.***Introdução**

O carvão mineral é a maior fonte de energia não renovável do Brasil e a região Sul é a que possui as maiores reservas nacionais. O principal constituinte do rejeito da extração de carvão no sul do estado de Santa Catarina é a pirita (FeS_2). Quando exposta ao meio ambiente a pirita pode reagir com o oxigênio e a água, formando ácido sulfúrico e lixiviando o solo (HURLBUT, 1985).

O objetivo deste projeto é encontrar um aproveitamento para esse rejeito, através da produção de sulfato ferroso por ustulação da pirita proveniente da mineração do sul de Santa Catarina. Objetiva-se também analisar as condições de operação do reator utilizado no tratamento térmico da amostra.

Metodologia

1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção de partículas de tamanho inferior a 1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção de partículas de tamanho inferior a 80 mesh-tyler.

2º Para identificação de compostos solúveis foi realizado o procedimento de solubilização da amostra. Todo material líquido resultante do processo de solubilização passou por um processo de evaporação, sendo o material sólido obtido guardado para pesagem e posterior tratamento térmico.

3º Realizou-se a ustulação da pirita com formação de produtos intermediários como FeS e S_2 .

4º As amostras de pirrotita obtidas na ustulação foram atacadas por ácido sulfúrico em solução de 2M.

5ª Fez-se a caracterização do sulfato ferroso obtido através de difração de raios X (DRX).do sulfato ferroso obtido através de difração de raios X (DRX).

Resultados e Discussão

Através de difratometria de raios X realizada na amostra após o ataque com ácido sulfúrico, pode-se observar a presença majoritária do composto sulfato ferroso hidratado ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) na forma mineral Szomolnokita. O produto obtido apresentou coloração esverdeada. A análise por DRX e o aspecto visual do produto demonstram que foi possível a conversão da pirrotita em sulfato ferroso.

Conclusão

A obtenção do produto esperado a partir da rota estudada comprova a eficiência desse método de transformação de rejeito piritoso em produto com valor agregado. Ressalta-se que será realizada a análise dos materiais constituintes do reator, uma vez que o desempenho desses interfere diretamente nas condições operacionais do ustulador.

Referências Bibliográficas

HURLBUT, Cornelius S.; Klein, Cornelis, 1985, Manual de Mineralogia, 20 ed., John Wiley and Sons, New York, p 285-286

PETERSON, Michael; Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável, Tese de doutorado. Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www2.enq.ufsc.br/teses/d059.pdf> Acesso em: 2. set. 2014.

Fonte Financiadora

Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES).

Agradecimentos à UNESC.

Oral - Pesquisa

Engenharias - Valorização de Resíduos

ESTUDO CINÉTICO DA REAÇÃO DE PRODUÇÃO DE CLORETO FÉRRICO A PARTIR DA PIRITA

PACHECO, C. S., BETTIOL, P. S., MARTINS, S., PETERSON, M.

camilapacheco-@hotmail.com, paulabettiol@hotmail.com, sabrinamartins_bia@hotmail.com, mpe@unesc.net

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de reatores e processos industriais

Palavras-chave: Pirita, Carvão, Cloreto Férrico, Cinética.

Introdução

O carvão extraído em minas a céu aberto e subterrâneo é enviado as usinas de beneficiamento sendo que, para cada tonelada lavrada, são gerados cerca de 60 % de resíduos sólidos (rejeitos grossos e finos) e aproximadamente 1,5 m³ de efluentes ácidos (NASCIMENTO, 2002). Com esses resíduos encontra-se a pirita (FeS₂) que, reduz o pH da água (tornando-a inadequada para uso doméstico e agropecuário) e propicia a dissolução de metais. Encontra-se geralmente associado com outros sulfetos ou óxidos. Este mineral possui várias possibilidades de utilização para produção de produtos com maior valor agregado, um dos principais produtos que a pirita pode ser precursora é o cloreto férrico, no qual se destaca algumas utilidades: Utilizado como floculante em tratamentos de água e esgoto, na corrosão de placas para a preparação de circuitos impressos usada em eletrônica. O objetivo deste trabalho é a determinação dos parâmetros cinéticos da reação de produção do cloreto férrico.

Metodologia

1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção da granulometria desejada com tamanho de partículas de 60 mesh-tyler (250 µm).

2º A amostra passou por um tratamento de purificação por lixiviação, que consiste em pesar 60g da amostra em 1600 ml de água a aproximadamente 90°C em agitação magnética por 20 min, em seguida ocorre uma filtração a vácuo e a amostra segue para secagem em estufa a 100°C, o processo foi realizado três vezes para a mesma amostra.

3º Realizou-se análise termogravimétrica em atmosfera inerte (nitrogênio), com taxas de aquecimento de 2.5, 5.0, 7.5 e 10 °C/min, visando obter dados referentes à perda de massa.

4º Os dados obtidos via análise termogravimétrica foram utilizados para, através do método de

Friedman, determinar os parâmetros cinéticos da reação de decomposição da pirita em pirrotita.

Resultados e Discussão

A análise termogravimétrica que visou monitorar a variação de massa da amostra em função da temperatura em um ambiente de atmosfera controlada (inerte) foi realizada nas taxas (2,5;5,0;7,5;10,0)°C/min. Durante a decomposição térmica da pirita em atmosfera inerte na taxa de 7,5 °C/min, o enxofre liberado foi de 17,2% no intervalo de 432 a 637°C. Através do método de Friedman foi possível obter estimativas da energia de ativação em função do grau de conversão sem a necessidade de estabelecer hipóteses iniciais sobre o modelo cinético da reação. Para atingir os objetivos iniciais deste estudo foram realizadas diferentes etapas de atividades em laboratório para preparação da amostra a ser analisada. As estimativas de energia de ativação foram calculadas a partir do método de Friedman. Ressalta-se que os estudos continuam em andamento e que serão realizados estudos cinéticos da produção de cloreto férrico a partir da pirrotita.

Conclusão

Para atingir os objetivos iniciais deste estudo foram realizadas diferentes etapas de atividades em laboratório para preparação da amostra a ser analisada. As estimativas de energia de ativação foram calculadas a partir do método de Friedman. Ressalta-se que os estudos continuam em andamento e que serão realizados estudos cinéticos da produção de cloreto férrico a partir da pirrotita.

Referências Bibliográficas

HURLBUT, Cornelius S.; Klein, Cornelis, 1985, Manual de Mineralogia, 20th ed., John Wiley and Sons, New York, p 285-286

NASCIMENTO, F. M. F.; MENDONÇA, R. M. G.; MACÊDO, M. I. F.; SOARES, P. S. M. Impactos Ambientais nos Recursos Hídricos da Exploração

de Carvão em Santa Catarina. CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA A CÉU ABERTO & II CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA SUBTERRÂNEA, 2., 2002 – Belo Horizonte, Anais.

PETERSON, MICHAEL; Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável, (Tese de doutorado). Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www2.eng.ufsc.br/teses/d059.pdf> Acesso em: 20. Ago. 2014.

Fonte Financiadora

PIBIC/ CNPq/ UNESC.

Oral - Pesquisa**Engenharias - Valorização de Resíduos****ESTUDO CINÉTICO DA REAÇÃO DE PRODUÇÃO DE SULFATO FERROSO A PARTIR DA PIRITA****BETTIOL, P. S., MARTINS, S., PACHECO, C. S., PETERSON, M.***paulabettiol@hotmail.com, sabrinamartins_bia@hotmail.com, camilapacheco-@hotmail.com, mpe@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de reatores e processos industriais.*Palavras-chave: Pirita, Resíduo, Determinação, Cinética.***Introdução**

Pirita (FeS_2), é um resíduo sólido proveniente da extração do minério de carvão. É o sulfeto mineral mais comum encontrado na crosta terrestre, estando, geralmente, associado a outros sulfetos ou óxidos. Quando exposta ao meio ambiente, pode reagir com oxigênio e água, causando contaminações e podendo ocasionar a formação de chuva ácida (HURLBUT, 1985). O objetivo deste trabalho é a determinação dos parâmetros cinéticos da reação de produção de pirrotita, composto precursor para obtenção de sulfato ferroso.

Metodologia

1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção da granulometria desejada com tamanho de partículas de 60 mesh-tyler (250 μm).

2º A amostra passou por um tratamento de purificação por lixiviação, que consiste em pesar 60g da amostra em 1600 ml de água a aproximadamente 90°C em agitação magnética por 20 min, em seguida ocorre uma filtração a vácuo e a amostra segue para secagem em estufa a 100°C, o processo foi realizado três vezes para a mesma amostra.

3º Realizou-se análise termogravimétrica em atmosfera oxidante (ar sintético), com taxas de aquecimento de 2,5, 5,0, 7,5 e 10 °C/min, visando obter dados referentes à perda de massa.

4º Os dados obtidos via análise termogravimétrica foram utilizados para, através do método de Friedman, determinar os parâmetros cinéticos da reação de decomposição da pirita em pirrotita.

Resultados e Discussão

A análise termogravimétrica que visou monitorar a variação de massa da amostra em função da temperatura em um ambiente de atmosfera controlada oxidante (ar sintético) foi realizada nas

taxas de (2,5; 5,0; 7,5; 10,0)°C/min. Durante a decomposição térmica da pirita em atmosfera inerte na taxa de 7,5 °C/min, o enxofre liberado foi de 16,9% no intervalo de 351 a 638°C. Através do método de Friedman foi possível obter estimativas da energia de ativação em função do grau de conversão sem a necessidade de estabelecer hipóteses iniciais sobre o modelo cinético da reação.

Conclusão

Para atingir os objetivos iniciais deste estudo foram realizadas diferentes etapas de atividades em laboratório para, preparação da amostra a ser analisada. As estimativas de energia de ativação foram calculadas a partir do método de Friedman. Ressalta-se que os estudos continuam em andamento e que serão realizados estudos cinéticos da produção de sulfato ferroso a partir da pirrotita.

Referências Bibliográficas

CONCER, Paula Hahn. Obtenção dos parâmetros cinéticos da reação de decomposição e oxidação térmica da pirita. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

HURLBUT, Cornelius S.; Klein, Cornelis, 1985, Manual de Mineralogia, 20th ed., John Wiley and Sons, New York, p 285-286

PETERSON, MICHAEL; Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável, (Tese de doutorado). Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www2.enq.ufsc.br/teses/d059.pdf> Acesso em: 1. Ago. 2014.

Fonte Financiadora

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC - Unesc).

Painel - Pesquisa

Engenharias - Valorização de Resíduos

ESTUDO CINÉTICO DA REAÇÃO DE PRODUÇÃO DO CLORETO FÉRICO A PARTIR DA PIRITA

PACHECO, C. S., BETTIOL, P. S., MARTINS, S., PETERSON, M.

camilapacheco-@hotmail.com, paulabettiol@hotmail.com, sabrinamartins_bia@hotmail.com, mpe@unesc.net

Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de reatores e processos industriais

Palavras-chave: Pirita, Carvão, Cloreto férrico, Cinética.

Introdução

O carvão extraído em minas a céu aberto e subterrâneo é enviado as usinas de beneficiamento sendo que, para cada tonelada lavrada, são gerados cerca de 60 % de resíduos sólidos (rejeitos grossos e finos) e aproximadamente 1,5 m³ de efluentes ácidos (NASCIMENTO, 2002). Com esses resíduos encontra-se a pirita (FeS₂) que, reduz o pH da água (tornando-a inadequada para uso doméstico e agropecuário) e propicia a dissolução de metais. Encontra-se geralmente associado com outros sulfetos ou óxidos. Este mineral possui várias possibilidades de utilização para produção de produtos com maior valor agregado, um dos principais produtos que a pirita pode ser precursora é o cloreto férrico, no qual se destaca algumas utilidades: Utilizado como floculante em tratamentos de água e esgoto, na corrosão de placas para a preparação de circuitos impressos usada em eletrônica. O objetivo deste trabalho é a determinação dos parâmetros cinéticos da reação de produção do cloreto férrico.

Metodologia

1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção da granulometria desejada com tamanho de partículas de 60 mesh-tyler (250 µm).

2º A amostra passou por um tratamento de purificação por lixiviação, que consiste em pesar 60g da amostra em 1600 ml de água a aproximadamente 90°C em agitação magnética por 20 min, em seguida ocorre uma filtração a vácuo e a amostra segue para secagem em estufa a 100°C, o processo foi realizado três vezes para a mesma amostra.

3º Realizou-se análise termogravimétrica em atmosfera inerte (nitrogênio), com taxas de aquecimento de 2.5, 5.0, 7.5 e 10 °C/min, visando obter dados referentes à perda de massa.

4º Os dados obtidos via análise termogravimétrica foram utilizados para, através do método de

Friedman, determinar os parâmetros cinéticos da reação de decomposição da pirita em pirrotita.

Resultados e Discussão

A análise termogravimétrica que visou monitorar a variação de massa da amostra em função da temperatura em um ambiente de atmosfera controlada (inerte) foi realizada nas taxas (2,5;5,0;7,5;10,0)°C/min. Durante a decomposição térmica da pirita em atmosfera inerte na taxa de 7,5 °C/min, o enxofre liberado foi de 17,2% no intervalo de 432 a 637°C. Através do método de Friedman foi possível obter estimativas da energia de ativação em função do grau de conversão sem a necessidade de estabelecer hipóteses iniciais sobre o modelo cinético da reação.

Conclusão

Para atingir os objetivos iniciais deste estudo foram realizadas diferentes etapas de atividades em laboratório para preparação da amostra a ser analisada. As estimativas de energia de ativação foram calculadas a partir do método de Friedman. Ressalta-se que os estudos continuam em andamento e que serão realizados estudos cinéticos da produção de cloreto férrico a partir da pirrotita.

Referências Bibliográficas

HURLBUT, Cornelius S.; Klein, Cornelis, 1985, Manual de Mineralogia, 20th ed., John Wiley and Sons, New York, p 285-286

NASCIMENTO, F. M. F.; MENDONÇA, R. M. G.; MACÊDO, M. I. F.; SOARES, P. S. M. Impactos Ambientais nos Recursos Hídricos da Exploração de Carvão em Santa Catarina. CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA A CÉU ABERTO & II CONGRESSO BRASILEIRO DE MINA SUBTERRÂNEA, 2., 2002 – Belo Horizonte, Anais.

PETERSON, MICHAEL; Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável, (Tese de doutorado). Florianópolis,

2008. Disponível em:
<http://www2.eng.ufsc.br/teses/d059.pdf> Acesso
em: 20. Ago. 2014.

Fonte Financiadora

PIBIC/ CNPq/ UNESC.

Painel - Pesquisa**Engenharias - Valorização de Resíduos****ESTUDO CINÉTICO DA REAÇÃO DE PRODUÇÃO DO SULFATO FERROSO A PARTIR DA PIRITA****BETTIOL, P. S., MARTINS, S., PACHECO, C. S., PETERSON, M.***paulabettiol@hotmail.com, sabrinamartins_bia@hotmail.com, camilapacheco-@hotmail.com, mpe@unesc.net***Instituição: UNESC - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**
Laboratório / Grupo de Pesquisa: Laboratório de reatores e processos industriais.*Palavras-chave: Pirita, Resíduo, Determinação, Cinética.***Introdução**

Pirita (FeS_2), é um resíduo sólido proveniente da extração do minério de carvão. É o sulfeto mineral mais comum encontrado na crosta terrestre, estando, geralmente, associado a outros sulfetos ou óxidos. Quando exposta ao meio ambiente, pode reagir com oxigênio e água, causando contaminações e podendo ocasionar a formação de chuva ácida (HURLBUT, 1985). O objetivo deste trabalho é a determinação dos parâmetros cinéticos da reação de produção de pirrotita, composto precursor para obtenção de sulfato ferroso.

Metodologia

1º A amostra foi preparada através de moagem em moinho gira jarros até a obtenção da granulometria desejada com tamanho de partículas de 60 mesh-tyler (250 μm).

2º A amostra passou por um tratamento de purificação por lixiviação, que consiste em pesar 60g da amostra em 1600 ml de água a aproximadamente 90°C em agitação magnética por 20 min, em seguida ocorre uma filtração a vácuo e a amostra segue para secagem em estufa a 100°C, o processo foi realizado três vezes para a mesma amostra.

3º Realizou-se análise termogravimétrica em atmosfera oxidante (ar sintético), com taxas de aquecimento de 2,5, 5,0, 7,5 e 10 °C/min, visando obter dados referentes à perda de massa.

4º Os dados obtidos via análise termogravimétrica foram utilizados para, através do método de Friedman, determinar os parâmetros cinéticos da reação de decomposição da pirita em pirrotita.

Resultados e Discussão

A análise termogravimétrica que visou monitorar a variação de massa da amostra em função da temperatura em um ambiente de atmosfera controlada oxidante (ar sintético) foi realizada nas

taxas de (2,5; 5,0; 7,5; 10,0)°C/min. Durante a decomposição térmica da pirita em atmosfera inerte na taxa de 7,5 °C/min, o enxofre liberado foi de 16,9% no intervalo de 351 a 638°C. Através do método de Friedman foi possível obter estimativas da energia de ativação em função do grau de conversão sem a necessidade de estabelecer hipóteses iniciais sobre o modelo cinético da reação.

Conclusão

Para atingir os objetivos iniciais deste estudo foram realizadas diferentes etapas de atividades em laboratório para, preparação da amostra a ser analisada. As estimativas de energia de ativação foram calculadas a partir do método de Friedman. Ressalta-se que os estudos continuam em andamento e que serão realizados estudos cinéticos da produção de sulfato ferroso a partir da pirrotita.

Referências Bibliográficas

CONCER, Paula Hahn. Obtenção dos parâmetros cinéticos da reação de decomposição e oxidação térmica da pirita. 2013. 94 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

HURLBUT, Cornelius S.; Klein, Cornelis, 1985, Manual de Mineralogia, 20th ed., John Wiley and Sons, New York, p 285-286

PETERSON, MICHAEL; Produção de sulfato ferroso a partir da pirita: desenvolvimento sustentável, (Tese de doutorado). Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://www2.enq.ufsc.br/teses/d059.pdf> Acesso em: 1. Ago. 2014.

Fonte Financiadora

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC - Unesc).