

Produção de Coagulante a partir da Pirita Presente em Rejeitos de Carvão

Laís Helena Mazzali¹, Ivo André Homrich Schneider¹ (orientador)

¹.Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

As reservas carboníferas brasileiras são importantes fontes de energia, somando 5,9% da energia primária. Entretanto, devido a grande quantidade de impurezas ligadas ao carvão mineral, até 70% do material minerado pode ser considerado rejeito, o qual é depositado muitas vezes a céu aberto. Em decorrência do contato com água (chuva) e oxigênio, a pirita (FeS_2) presente nos rejeitos é oxidada, formando a drenagem ácida de minas (DAM), caracterizada por seu baixo nível de pH e altas concentrações de ferro, sulfato e outros metais dissolvidos. Considerando o alto potencial de contaminação ambiental desta atividade mineradora, a presente pesquisa tem como objetivo reutilizar e valorizar este resíduo.

METODOLOGIA

Em escala piloto, através de um reator de leito empacotado em meios anaeróbico e aeróbico, obteve-se um lixiviado ácido com elevada concentração de metais. Este, após adição de álcool etílico, precipita cristais de sulfato ferroso, o qual foi utilizado como insumo para a produção de coagulante.

Posteriormente, estudou-se a oxidação do ferro, adicionando água, ácido sulfúrico e agentes oxidantes em diferentes proporções, com o intuito de produzir um coagulante férrico. Visando a redução de custos de produção, procurou-se insumos de fácil obtenção, como peróxido de hidrogênio (30, 150 e 200 volumes), hipoclorito de sódio (13%) e ácidos sulfúrico, clorídrico e perclórico. Inicialmente, as quantidades de sulfato ferroso (5g), água destilada (7,5ml) e ácido sulfúrico (5 gotas) foram mantidas constantes, alterando apenas o tipo e a quantidade do agente oxidante. Dessa forma, o efeito de cada reagente sobre a quantidade de ferro pode ser analisado individualmente, otimizando o processo, dado que a escolha da melhor proporção e reagentes seria feita com base nas quantidades de ferros total, 2+ e 3+.

Aplicou-se o melhor produto no tratamento da água oriunda do Lago Guaíba. E, por fim, as amostras bruta e tratadas foram enviadas para análise.

RESULTADOS

Os ensaios realizados com peróxido de hidrogênio 200 volumes e hipoclorito de sódio alcançaram proporções de ferro satisfatórias para a produção do coagulante, o que não foi obtido com o uso do peróxido de hidrogênio de 30 e 150 volumes e dos ácidos clorídrico e perclórico. Dessa forma, visando resumir e facilitar a análise, a Tabela 1 abrange apenas os resultados alcançados com o peróxido de hidrogênio (200 volumes) e hipoclorito de sódio. Nela, é possível notar o efeito de cada reagente sobre a quantidade de ferro: quanto maior o volume de peróxido de hidrogênio e

Tabela 1. Resultados resumidos dos ensaios atingidos para produção do coagulante.

Ensaio	Peróxido de hidrogênio (ml)	Hipoclorito de Sódio (mL)	Fe ²⁺ (%)	Fe ³⁺ (%)	Fe _{total} (%)
P1	0,5	-	5,61	7,18	12,79
P2	1,0	-	2,01	10,39	12,40
P3	1,5	-	0,90	10,41	11,31
P4	2,0	-	0,61	10,00	10,61
P5	2,5	-	0,27	10,01	10,28
P6	3,0	-	0,17	10,02	10,19
P7	3,5	-	0,11	9,83	9,94
P8	4,0	-	0,06	8,76	8,82
H1	-	1,0	7,04	2,54	9,58
H2	-	3,0	2,07	5,97	8,04
H3	-	4,0	0,25	7,54	7,79
H4	-	5,0	0,01	7,08	7,09

hipoclorito de sódio, menores são as quantidades de Fe²⁺ e ferro total no produto final. Entretanto, o Fe³⁺ não apresentou um comportamento linear, mas parabólico, cujos máximos são verificados nos ensaios P3 e H3. Igualmente, nota-se que, para os testes P3 a P7 e para o H3, a percentagem de Fe³⁺ corresponde a mais de 90% do ferro total.

Por conseguinte, considerando que o coagulante comercial de sulfato férrico possui cerca de 12% de ferro e que busca-se a redução da quantidade de reagentes utilizados, o ensaio P3 foi avaliado como satisfatório. Sendo assim, aplicando o coagulante, tratou-se a água proveniente do Lago Guaíba e obteve-se cor aparente de 2,5 Hazen e turbidez 0,49 NTU. Enquanto que os parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde permaneceram dentro dos limites para consumo humano, com ressalva apenas para a contagem de bactérias heterotróficas. Entretanto, deve-se ressaltar que não foi aplicado nenhum procedimento de desinfecção e que o coagulante não possui tal função.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o melhor coagulante foi produzido com a mistura de 5 g de sulfato ferroso, 7,5 mL de água destilada, 1,5 mL de peróxido de hidrogênio (200 volumes) e 5 gotas de ácido sulfúrico. Nesta condição, obteve-se uma concentração de ferro total de 11% aliada à proporção de 9:1 de Fe³⁺:Fe²⁺. Por fim, a aplicação do coagulante no tratamento da água apresentou resultados satisfatórios, conforme a legislação brasileira.