

CONTROLE QUÍMICO DO PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE VALORES CONTIDOS NA TORIANITA ORIUNDO DO AMAPÁ/AP

Mirelly Helena Caetano Rosa, Henrique Takuji Fukuma e Marcos R. L. Nascimento
Laboratório de Poços de Caldas - LAPOC

INTRODUÇÃO

A aplicação mais promissora de tório é como combustível em reatores nucleares tipo “breeder”. O ^{232}Th (não físsil) sofre transmutação ao isótopo ^{233}U por nêutrons e decaimento radioativo, para obter o isótopo de urânio ^{233}U , com meia-vida longa ($1,59 \cdot 10^5$ a), que é físsil e pode ser utilizado como fonte de energia nuclear (IAEA, 2005). A energia nuclear é a mais provável solução para as necessidades mundiais de energia, tendo em vista que outras fontes comerciais não renováveis estão se esgotando e o indicador do interesse pela energia nuclear foi o aumento do preço do urânio no mercado internacional (Kaya & Bozkut, 2003).

A Torianita (ThO_2) é um mineral raro, composto por óxido de tório, contendo principalmente óxidos de urânio e óxido de chumbo, em concentrações aproximadas de 80%, 10 % e 10 %, respectivamente. A torianita vem sendo alvo de mineração ilegal e a Polícia Federal como responsável legal pela repressão desta atividade, vem realizando apreensões deste mineral no Amapá/AP.

OBJETIVO

Estabelecer o controle químico das amostras geradas no estudo de processos visando a recuperação de valores contidos na torianita oriunda do Amapá/AP.

METODOLOGIA

A metodologia de análises químicas estabelecida para as análises das amostras de torianita e para o controle do processamento hidrometalúrgico desse mineral foram os seguintes:

- Solubilização da torianita e das amostras sólidas geradas no processamento com ácido nítrico; solubilização do resíduo remanescente através de fusão com tetraborato de lítio e dissolução da massa fundida com ácido nítrico diluído.
- Determinação de U_3O_8 , ThO_2 e PbO por espectrometria de emissão atômica por plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). Neste método, os elementos de interesse foram determinados sequencialmente por nebulização da solução para um plasma de argônio; a intensidade de cada linha característica, difratada por uma rede, é integralizada por um fototubo e convertida diretamente em concentração. Na padronização do espectrômetro são usadas soluções de referência, incluindo um branco, preparadas de modo similar às amostras (COLAB, 1983).
- Determinação de U_3O_8 , ThO_2 por espectrofotometria com arsenazo para amostras com teor abaixo de 10 mg/L desses elementos (Savvin, 1961). No procedimento, o urânio é separado previamente com tri-n-butil-fosfato (TBP) de uma solução contendo agentes salinos e complexantes para eliminar interferentes. A determinação colorimétrica é feita em 650 nm. O tório é separado dos interferentes por extração com tri-n-octilfosfinóxido (TOPO) em meio ácido oxálico, com medida espectrofotométrica em 665 nm. As determinações de urânio e tório foram feitas por adição padrão.

RESULTADOS

Em face de não disponibilidade de material de referência certificado, foi preparada e analisada uma solução sintética com teores típicos da torianita para avaliar a eficiência do método

analítico por Espectrometria de Plasma Indutivamente Acoplado (ICP-OES). Os resultados são mostrados na Tabela 1.

TABELA 1 - Análise química de solução sintética de torianita. Resultados expressos em mg/L.

Elemento	Valores de preparação	Valores obtidos
Th	144	141 ± 6
U	15	14,1 ± 0,8
Pb	20	21,6 ± 1,3

A Tabela 2 apresenta resultados de análise de um material de referência certificado, cujo objetivo foi avaliar a eficiência do método com arsenazo para a determinação de baixos teores de urânio e tório, em amostras de águas de lavagem dos ensaios de processo.

TABELA 2 - Teores recomendados o obtidos para a amostra de sedimento referência IAEA-SL1. Resultados expressos em mg/kg.

Elemento	Valores recomendados	Valores obtidos
Th	14 ± 1	12,1 ± 1,2
U	4,02 ± 0,33	3,9 ± 0,3

Na Tabela 3 são apresentados teores típicos de uma amostra de torianita apreendida, licor de lixiviação e água de lavagem (A.L), oriundas de ensaios de processo.

TABELA 3 - Resultados das análises de amostra de torianita apreendida e amostras de ensaios de processo.

Amostra	Th	U	Pb
Torianita (%)	72,5 ± 1,4	7,9 ± 0,6	8,3 ± 0,3
Licor (g/L)	7,5 ± 0,2	0,84 ± 0,1	0,99 ± 0,2
Á.L. (mg/L)	5,6 ± 0,3	0,40 ± 0,1	0,61 ± 0,1

CONCLUSÕES

Os resultados das Tabelas 1, 2 e 3 demonstram a eficiência da metodologia aplicada no controle químico de ensaios de processamento da torianita. A adequação dos métodos empregados foi também comprovada pelos valores de concentração obtidos dos ensaios de processos que propiciaram balanços de massa plenamente satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]COLAB - Coordenação do Laboratório de Poços de Caldas. Manual de Procedimentos Analíticos. Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1983.
- [2]IAEA - International Atomic Energy Agency. TECDOC-1450, 2005
- [3]Kaya, M & Bozkurt, V. Thorium as a nuclear fuel. 1st Int. Mining Congress and Exhibition of Turkey-IMCET. ISBN 975-395-605-3. 2003.
- [4]Savvin, S.B. Analytical use of arsenazo III. *Talanta*, 8, 673-685, 1961.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

FAPEMIG