

ASPECTOS FRATOGRAFICOS DE PASTILHAS DE U_3O_8 SUBLIMITAS A ENSAIOS DE COMPRESSÃO A TEMPERATURA AMBIENTE

NESTOR FOGAÇA FILHO, HEY FREITAS DE QUADROS, FRANCISCO ANDREZIO FILHO e EDUARDO JORGE BRANCO VIEIRA BARCELLOS

Embora muito importante para o funcionamento de reatores, raros são os trabalhos relacionados com as propriedades mecânicas de pastilhas de U_3O_8 . Este trabalho visa o estudo destas em dois tipos de pós, DUAN e DUAS, obtidos respectivamente pelo processo de purificação de diuranato de amônio (DUA) por extração do solvente a partir do nitrato de urânio (DUAN) e por um processo de purificação através de resina de troca iônica em solução de sulfato de urânio (DUAS) (1).

O sal obtido foi calcinado a 750°C durante 4 horas, resultando nos pós de U_3O_8 .

Os pós de U_3O_8 foram peneirados, usando-se tamanho granulométrico de -100 mesh para compactação em prensa com matriz flutuante, resultando numa densidade a verde média de 4,54 g/cm³. As pastilhas foram sinterizadas a 1.400°C durante 3 horas obtendo-se uma densidade média de 84,5% para o DUAN, e de 83,5% para o DUAS. As pastilhas de DUAN apresentaram uma altura média de 8,5mm e um diâmetro médio de 8,57mm, enquanto as de DUAS apresentaram uma altura média de 8,95mm e um diâmetro médio de 8,58mm.

Os ensaios de compressão evidenciaram um comportamento frágil das pastilhas, e as tensões médias de fratura para o DUAN e DUAS foram respectivamente de 25,4 MPa e 31,1 MPa, aproximadamente; a velocidade de deformação usada foi de $2,5 \times 10^{-5}$ seg⁻¹, aproximadamente constante.

As pastilhas apresentaram esboroamento e a fratura se apresentou de um modo frágil; estudos fratógraficos mostraram que a fratura é transgranular e se deu por clivagem dos grãos. O estudo fratógrafico revelou "vazios" de sinterização de até 600µm de diâmetro no interior das pastilhas (de ambos os tipos), o que deve ter contribuído para os baixos valores das tensões de fratura obtidas.

A Fig. 1 apresenta uma fratógrafia de uma pastilha de DUAN, mostrando uma superfície típica dos "vazios" de sinterização e uma superfície de clivagem (notem-se os degraus) no mesmo grão. Surpreendentemente, observaram-se degraus na superfície que fazia parte do vazio, como mostrado na fig.2, que é um detalhe da figura anterior, com maior aumento.

As pastilhas de DUAS apresentam essencialmente a mesma topografia. As fig. 3 e 4 mostram um aspecto de uma região que pertencia a um vazio, onde aparecem os degraus já mostrados e certas facetas (A, na figura 4).

A observação detalhada destas superfícies sugerem que elas foram criadas durante o crescimento dos grãos por um mecanismo tipo reação sólido-vapor.

Referências:

1. SOUZA SANTOS, T.D., FREITAS, C.T.; HAYDT, H.M.; GENTILE, E.F. e ANDREZIO, F.O.P. - Trabalho apresentado à 4ª Conferência Mundial sobre as Aplicações Pacíficas da Energia Atômica, Genebra, 6 a 16 de setembro de 1971.

INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA - COORDENADORIA DE METALURGIA NUCLEAR - CAIXA POSTAL 11.249 - PINHEIROS - SÃO PAULO - SP - BRASIL - CEP: 05508

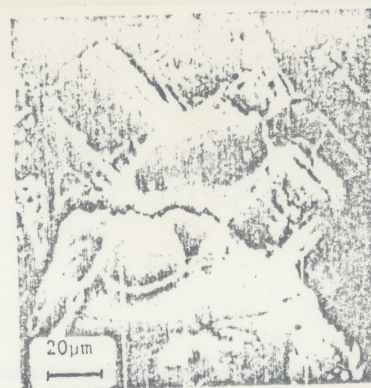


Fig. 1- Pastilha de DUAN apresentando, na parte superior, degraus de clivagem e, na inferior, degraus de crescimento. Esta região pertencia a um vazio de sinterização.



Fig. 2 - Detalhe da região marcada na figura anterior. Note-se que o grão encontra-se trincado.

FOLHETO 244 BIBLIOTECA

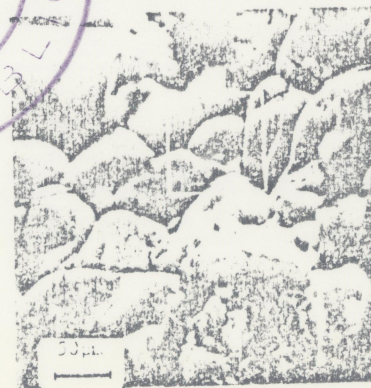


Fig. 3- Pastilha de DUAS, mostrando com o ramos de grãos que pertenciam a um vazio de sinterização. Observa-se 4 grãos fraturados por clivagem em 1º plano. Note-se as facetas de crescimento (Γ).

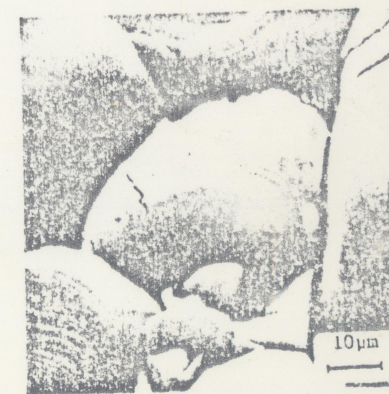


Fig. 4- Detalhe da região marcada na figura 3. Note-se os degraus de crescimento e as trincas dos grãos.