

INSTALAÇÃO DE UM CRIOSTATO A HÉLIO LÍQUIDO JUNTO AO DIFRATÔMETRO DE NÊUTRONS DO IPEN-CNEN/SP

Maria de Fátima Ferreira Neto, Vera Lucia Mazzocchi
Divisão de Física Nuclear - TFF

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a instalação de um criostato a hélio líquido, junto ao difratômetro de nêutrons^[1], instalado no BH-06 do reator IEA-R1, seguida dos ensaios e calibração dos vários sistemas envolvidos. O interesse do Grupo de Difração de Nêutrons, na instalação de um criostato a hélio líquido, reside no fato de que muitas substâncias experimentam transformações de fases magnéticas e/ou cristalinas, quando da diminuição da temperatura de uma amostra. Desta forma, será possível o estudo estrutural das fases acima e abaixo da chamada temperatura de transição de fase.

METODOLOGIA

Para a instalação do criostato foi necessária a montagem de um sistema de vácuo, formado por bombas de vácuo mecânica e difusora^[2,3], válvulas de alto vácuo^[2], medidores de vácuo tipo termopar e iônico^[4,5,6] e armadilha de nitrogênio líquido ('cold trap')^[2]. Tanto o criostato, quanto o sistema de vácuo e o sistema eletrônico envolvido, utilizados neste trabalho, podem ser vistos na Figura 1.

No sistema de vácuo tem-se por objetivo atingir a pressão de 10^{-2} torr com a bomba mecânica e, a partir daí, ligar a bomba difusora e atingir pressões da ordem de 10^{-5} a 10^{-4} torr. Para isso, foi feita antes a desmontagem e a limpeza de todo o sistema. Após a remontagem, a bomba mecânica foi mantida em funcionamento,

por alguns dias, a fim de retirar todos os vapores dos produtos de limpeza adsorvidos nas superfícies internas. Passado esse período, os testes foram iniciados.

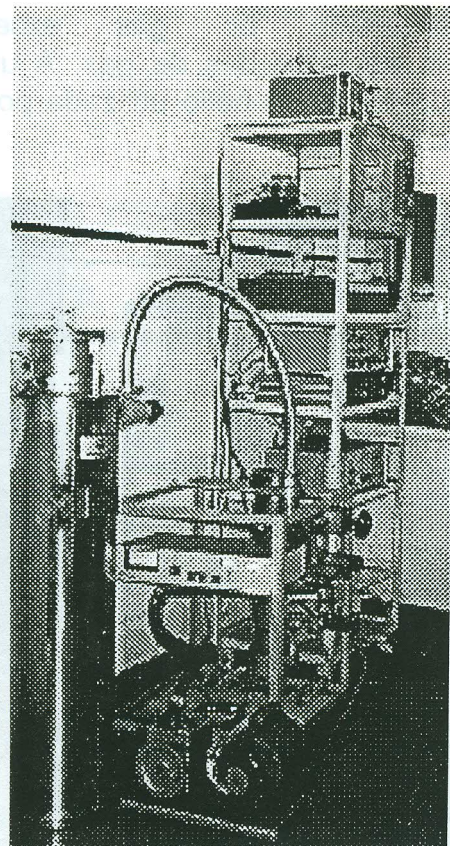


Figura 1 – Criostato (à esquerda da figura), sistema de vácuo (ao centro) e sistema eletrônico (à direita), utilizados neste trabalho.

Uma vez conseguida a pressão desejada no interior do criostato, foi iniciada a instalação do sistema de recuperação de hélio. Este sistema é formado por um cilindro, para armazenamento de hélio a baixa pressão, e um compressor de três

estágios, que o transfere para outros cilindros menores, de armazenamento a alta pressão. O cilindro maior tem capacidade de $0,5 \text{ m}^3$. Como este cilindro poderá ser insuficiente na fase inicial do resfriamento do criostato ou, no caso de uma ruptura acidental na linha de vácuo, produzindo maior quantidade de hélio gasoso, foram também instalados dois balões de PVC, cada um com capacidade para armazenar $0,34 \text{ m}^3$ desse gás. Portanto, caso a produção de hélio no criostato seja maior do que a velocidade de funcionamento do compressor do sistema de recuperação, os balões auxiliarão o armazenamento do gás excedente, evitando assim perdas de gás. A unidade de recuperação de hélio utilizada pode ser vista na Figura 2.

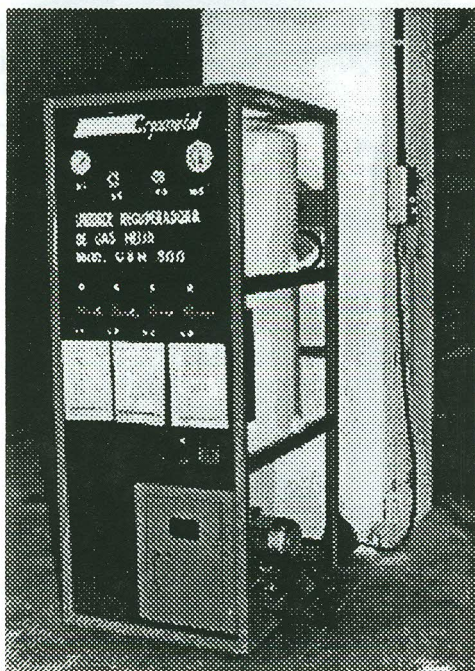


Figura 2 - Unidade de recuperação de hélio utilizada neste trabalho.

Após os ensaios com o sistema de vácuo do criostato e a instalação do sistema de recuperação de hélio gasoso, foi feita a instalação de um terminal frio, no criostato, que permite a variação e o controle preciso da temperatura da amostra.

RESULTADOS

Todas as providências tomadas permitiram a obtenção de alto vácuo no criostato, suficiente para a utilização de hélio líquido, com o fim de resfriar uma amostra em estudo, bem como permitir a recuperação do hélio gasoso, gerado durante o seu uso.

CONCLUSÕES

Com os testes e as instalações feitas, o criostato e o sistema de recuperação de hélio gasoso tornaram-se operacionais, permitindo que se dê início à execução de pesquisas com amostras em baixas temperaturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Parente, C.B.R. *Difração Múltipla de Nêutrons em um Cristal de Alumínio*. São Paulo, 1972. (Tese de Doutorado, Instituto de Física, USP).
- [2]*Curso de Tecnologia do Vácuo - Bombas*. Instituto de Física da Universidade de São Paulo.
- [3]*Manuais das Bombas Mecânica (Edwards, Mod. ES 50) e Difusora (Veeco, Mod. EP 2-5)*.
- [4]*Curso de Tecnologia do Vácuo - Medidores*. Instituto de Física da Universidade de São Paulo.
- [5]*Manual do Medidor de Pressão (Varian, Mod. 843 Vacuum Ionization Gauge)*.
- [6]Roy-Pochrom, C.; Berthand, M.; Chamepex, R.; Degras, D.; Jean, R.; Raoult, G. *Tratado Practico de la Tecnica Del Vacío*. Ediciones Urmo, Espanha.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

PIBIC/CNPq, AIEA.