

ACCESSOIRE DE LABORATOIRE CRYOSTAT ORANGE À L'HÉLIUM

FICHE N° 110

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 1975-1999

Fabricant : AS Scientific Products Ltd. ; ILL, Institut Laue-Langevin

Domaines : Physique

Sous-domaines : Cryogénie

Organisme : ILL

Ville : Grenoble (Isère)

Modèle :

Matériaux : Acier, Acier inoxydable, Aluminium, Cuivre, Métal

Description

Le cryostat est constitué d'un bain d'azote liquide enveloppant un bain d'hélium liquide entourant un espace sous vide contenant un insert à température variable. Cet insert est un puits échantillon à double paroi. Le centre du puits constitue la chambre échantillon et l'espace annulaire sert à faire circuler l'hélium extrait du bain via un capillaire et un échangeur de température. L'échantillon est placé en dessous des bains, dans un calorimètre thermalisé par l'échangeur, de façon à ce que les liquides cryogéniques ne soient pas dans le faisceau de neutrons (ou de rayons X). Cette géométrie permet de changer rapidement d'échantillon sans retirer les liquides cryogéniques.

La température de l'échantillon est définie par celle du gaz d'hélium (gaz d'échange) présent dans le calorimètre. Ce gaz est thermalisé par l'échangeur dans lequel on détend l'hélium liquide provenant du bain avec une pompe primaire. Le contrôle de la température est obtenu en jouant sur le débit d'hélium et la quantité de courant injecté dans une résistance chauffante. Le débit d'hélium est modifié en actionnant une vanne froide (ou vanne pointeau). Ce concept a été développé à l'Institut Laue Langevin et a fait l'objet d'une licence d'exploitation. La société AS Scientific (Abingdon, Angleterre) construit et vend des cryostats oranges dans le monde entier.

Le nom du cryostat provient de la nécessité de protéger l'enceinte de la rouille. Les concepteurs ont utilisé le premier anti-rouille trouvé dans l'institut qui se trouvait être orange.

Utilisation

Ce cryostat est utilisé sur les faisceaux de neutrons ou de rayons X pour contrôler la température entre 1.4 et 320K. Cela permet d'étudier les propriétés de la matière dans toute cette gamme de température. L'utilisateur fixe son échantillon au bout de la canne, introduit la canne dans le cryostat, rince la chambre échantillon avec de l'hélium puis laisse environ 10 mbar d'hélium dans la chambre. Ensuite, il peut réguler la température en jouant sur le débit d'hélium et la quantité de courant envoyé dans la résistance chauffante.

Le cryostat orange est refroidi à l'azote et l'hélium liquides. L'échantillon est fixé au bout d'une canne échantillon introduite dans l'enceinte centrale (calorimètre). Le refroidissement de l'échantillon est obtenu en pompant l'hélium à travers l'insert à température variable (VTI). Le gaz d'échange (He) placé dans le calorimètre est refroidi par l'échangeur du VTI dans lequel l'hélium liquide est détendu par pompage (pompe primaire 40m³/h par exemple). L'hélium pompé circule dans une enceinte annulaire entourant la chambre échantillon. On réchauffe l'échantillon en chauffant avec un courant électrique une résistance (25_) fixé sur l'échangeur. Le contrôle précis de la température (1/100ème de K) est obtenu en contrôlant à la fois le courant de chauffage et le débit d'hélium dans le VTI.



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Accessoire de laboratoire Cryostat orange à l'hélium (AS Scientific Products Ltd. ; ILL, Institut Laue-Langevin),
<https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=27968>, consulté le 2026-07-26