IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

NIMBE/LEEL

Recherche et développement sur un détecteur d'ions légers dans l'air

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil NIMBE/LEEL

Candidature avant le 29/03/2019

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse non

Contact ROUX Raphael
+33 1 69 08 51 27
raphael.roux@cea.fr

Résumé

Le but du stage est de fabriquer un détecteur d'ions légers de quelques MeV fonctionnant dans l'air. Les capteurs que nous utilisons habituellement seraient endommagés par le flux direct. A partir de simulations et de prototypes il faudra mettre au point une méthode pour mesurer les ions diffusés dans l'air.

Sujet détaillé

Dans le cadre d'une expérience utilisant un faisceau d'ions Hélium de quelques MeV extrait dans l'air, il est nécessaire de mesurer le flux d'ions arrivant sur un échantillon. Le problème est que ce flux, compris entre 1000 et 10000 ions/s, tombe dans une zone « grise » des détecteurs commerciaux. Pour y remédier, il est proposé de faire une détection indirecte du faisceau en mesurant une fraction diffusée dans l'air hors axe de celui-ci avec un détecteur classique. Il faudra ainsi développer une solution technique grâce à des simulations numériques, construire un prototype et le valider par des mesures avec le faisceau d'ions.
Le Laboratoire d'Etude des Eléments Légers (LEEL) poursuit des thèmes de recherche qui se concentrent autour du comportement des éléments légers dans les matériaux pour l'énergie. Il contribue également aux études liés aux effets d'irradiation et notamment la radiolyse de solutions. C'est sur cette thématique que ce projet s'inscrit. L'étudiant sera inséré dans le groupe technique en charge de l'accélérateur. Ce groupe, à la tête duquel se trouve le chercheur responsable de l'étudiant, est composé d'un ingénieur de recherche, d'un assistant ingénieur compétent en électrotechnique et en automates, d'un assistant ingénieur mécanicien et électrique et d'un opérateur. Ils assurent le bon fonctionnement de l'accélérateur (destiné aux analyses et aux irradiations), mais aussi les maintenances de ce dernier.

Mots clés

Instrumentation, interaction particules-matière

Compétences

simulations numériques, mesures d'un faisceau d'ion

Logiciels

bureautique, traitement de données

Research and development on a light ions detector in air

Summary

The purpose of this work is to fabricate a detector for light ions of few MeV in air. The commercial detectors we use would be damaged by the direct beam of ions. Starting from calculations, simulations and then prototyping one will has to find a set-up to measure the ions scattered in air and deduce the incoming flux.

Full description

In the framework of an experiment using a Helium ions beam of few MeV extracted in air, it is required to measure the ions flux incoming on a sample. The issue is related to the flux, namely between 1000 and 10000 ions/s which falls in a gap of the commercial detectors. To overcome this problem, we propose to operate an indirect detection of the beam thanks to a measurement of the small number of ions scattered off-axis in air with a classical detector. The candidate should have to develop a technical solution thanks to calculations and simulations of the interaction of the ions with air. Then, a prototype would have to be fabricated and checked by measurements with the ions beam.
This work will be carried out in the framework of the Laboratory for the study of light elements. This laboratory is engaged in topics focused on the behavior of light elements in the materials for energy. It contributes also to the studies related to the damages induced by the radiation and namely, the radiolysis in solutions. It is on this topic that the project is linked. The student will be inserted in the technical group in charge of the accelerator. This group, with the person responsible for the student at its head, is composed of one research engineer, one engineer-assistant specialized in electro techniques and automatisms, one engineer-assistant in mechanics and electricity and the operator of the accelerator. They take care about the operation of the accelerator (used for the analyses of matter and irradiation) as well as its maintenance.

Keywords

Instrumentation, interaction particle-matter

Skills

numerical simulations, ions beam measurements

Softwares

bureautique, traitement de données