HAL
open science

ETUDE DES REACTIONS 3H(p, p)3H, 3He(p, p)3He et 3H(p, n)3He à Ep = 156 MeV

Ph. Narboni, H. Langevin-Joliot, J. Didelez, G. Duhamel, L. Marcus, M. Roy-Stéphan

To cite this version:

Ph. Narboni, H. Langevin-Joliot, J. Didelez, G. Duhamel, L. Marcus, et al.. ETUDE DES REACTIONS 3H(p, p)3H, 3He(p, p)3He et 3H(p, n)3He à Ep = 156 MeV. Journal de Physique Colloques, 1970, 31 (C2), pp.C2-81-C2-82. 10.1051/jphyscol:1970209 . jpa-00213766

HAL Id: jpa-00213766

https://hal.science/jpa-00213766

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ETUDE DES REACTIONS $^3H(p, p)^3H$, $^3He(p, p)^3He$ et $^3H(p, n)^3He$ à E_p = 156 MeV

Ph. Narboni, H. Langevin-Joliot, J.P. Didelez, G. Duhamel, L. Marcus et M. Roy-Stéphan

Institut de Physique Nucléaire, B.P. n° 1, 91 - Orsay

Les sections efficaces différentielles ont été mesurées sur des cibles gazeuses de ^3H et de ^3He à basse température. Les réactions (p, p) ont été étudiées entre 16° et 178° (CM) et la réaction (p, n) entre 109° et 178° (CM). On constate que la section efficace de $^3H(p, n)^3He$ est de l'ordre de quatre fois plus petite que celles de diffusion élastique. Les calculs théoriques préliminaires ne rendent pas compte de cette différence.

Differential cross sections have been measured, using tritium and ^3He gazeous targets at low temperature. (p, p) reactions have been studied from 16° to 178° (CM) and reaction form 109° to 178° (CM). In backward angles, the $^3H(p, n)^3He$ cross section is about four times smaller than the elastic scattering ones. Theoritical preliminary calculations do not explain this difference.

L'étude expérimentale des réactions $^3H(p, p)^3H$, $^3He(p, p)^3He$ et $^3H(p, n)^3He$ a été effectuée à 156 MeV à l'aide du faisceau du synchrocyclotron d'Orsay. On a utilisé un ensemble de trois cibles gazeuses superposées de ^3He, ^3H et ^1H, cette dernière permettant de mesurer les fonds et fournissant un point de contrôle de section efficace absolue. Les cibles étaient refroidies par un circuit d'hélium liquide, le débit étant régulé au néon dans le cas de l'hydrogène et du tritium.

Les sections efficaces différentielles de diffusion élastique ont été mesurées sur l'ensemble du domaine angulaire, en détectant soit le proton diffusé, soit le noyau de recul et dans quelques cas les deux en corrélation. Dans le cas de la réaction d'échange de charge, les résultats présentés sur la figure (1) correspondent seulement au domaine de grands transferts de moment pour lequel les noyaux de ^3He sont émis vers l'avant. Les particules étaient analysées en impulsion par un spectromètre magnétique et détectées dans le plan focal par un télescope triple de scintillateurs plastiques pouvant fonctionner en dE/dx.

A 156 MeV, l'interprétation des réactions considérées par des processus d'intéraction directe apparaît justifiée. Des calculs préliminaires ont été développés pour tenter de rendre compte des caractéristiques principales des distributions angulaires expérimentales de la figure (1). Au premier ordre, en négligeant la diffusion multiple l'antisymétrisation de l'état final fait apparaître l'amplitude de la réaction comme la somme d'un terme direct de diffusion important vers l'avant et d'un terme d'échange, correspondant au pick-up de deux nucléons de la cible, responsable de la remontée aux grands angles. Le terme direct a été traité en Approximation d'Impulsion, le terme d'échange a été calculé en Approximation de Born avec une intéraction nucléon-nucléon de la forme :

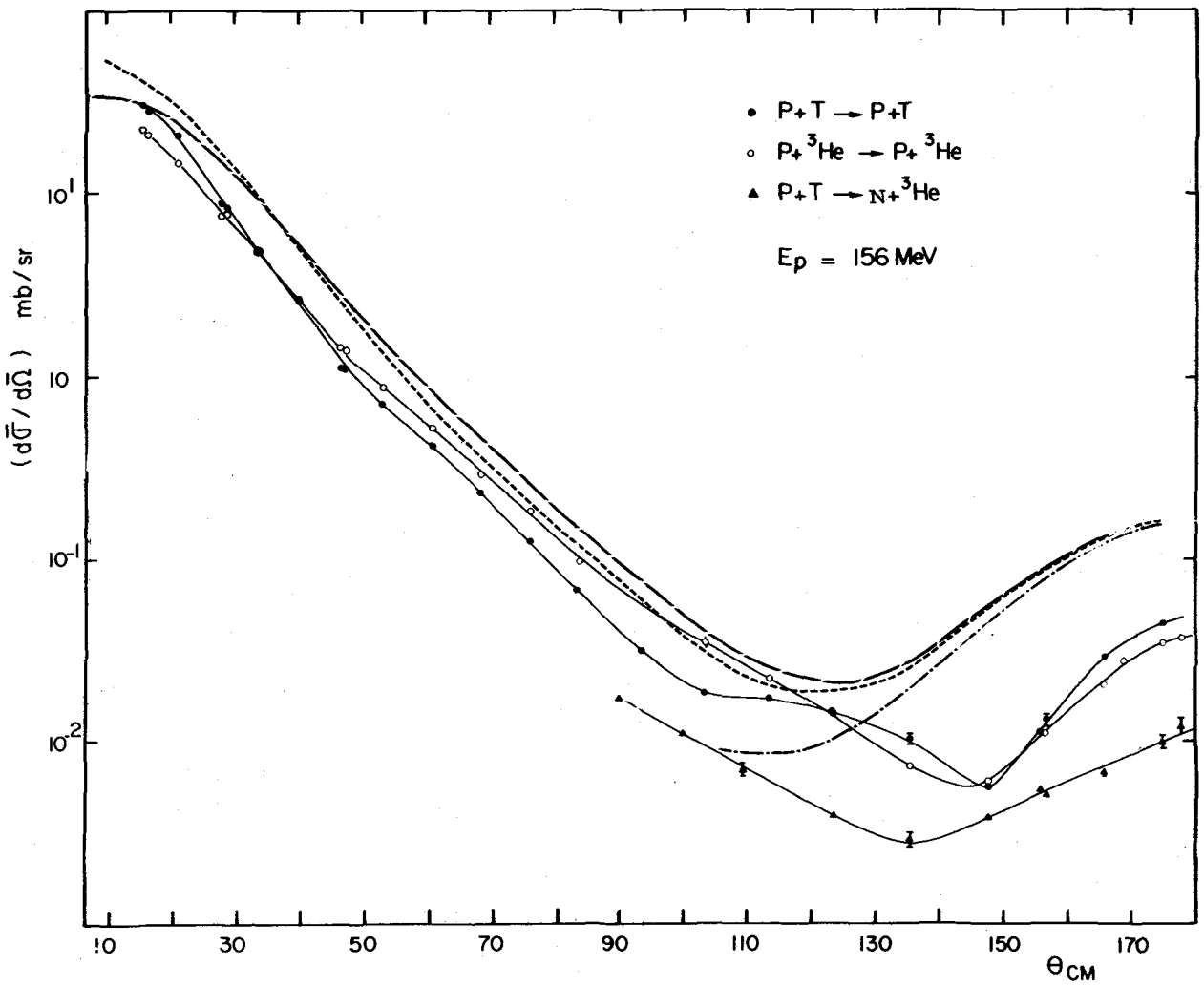
$$V(r_{ij}) = - V_o \exp(- r^2_{ij}/ {}^2)(W + MP^M + BP^B + HP^H).$$

Plusieurs essais ont été faits en prenant d'une part des fonctions d'onde des cibles dans l'état S avec des formes radiales différentes, et d'autre part en faisant varier les paramètres de l'intéraction. Nous présentons, à titre indicatif sur la figure (1), les résultats obtenus avec une fonction d'Irving et un mélange de type Serber pour l'intéraction à deux corps.

Dans la région avant, où l'Approximation d'Impulsion est la mieux adaptée, les courbes calculées dépendent peu de la forme radiale des fonctions d'onde ; l'écart avec les courbes expérimentales peut raisonnablement être attribué pour l'essentiel à la diffusion multiple. Aux grands transferts de moment, par contre, les différentes sections

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphyscol:1970209

efficaces sont sensibles au choix des fonctions d'onde et à celui de l'intéraction, les valeurs théoriques obtenues restant toujours très voisines pour les trois réactions dès que le pick-up est prépondérant (pour le pick-up seul, les valeurs sont identiques pour les réactions ^3H (p, n) ^3He et ^3He (p, p) ^3He). Ceci est en désaccord avec les résultats expérimentaux pour lesquels on observe vers $\theta = 180°$ un facteur de l'ordre de 4 entre les sections efficaces élastiques et la section efficace d'échange de charge.



——— Les courbes en trait plein servent de guide pour l'oeil

Courbes théoriques :

------ p + T ⟶ p + T

— — p + ^{3}He → p + ^{3}He

—·—· p + T ⟶ n + ^{3}He