

CERN LIBRARIES, GENEVA



CM-P00073390

Proposition : Mesure de la corrélation directionnelle neutrino-gamma dans les réactions de capture mu.

J.P. DEUTSCH, L. GRENACS, J. LEHMANN, P. LIPNIK et P.C. MACQ.
(received 11 September 1967)

1. La capture des mésons mu négatifs par des noyaux peut produire un état excité lié de l'isobare du noyau-cible.

Une mesure de la corrélation directionnelle du neutrino et du rayon gamma de désexcitation serait intéressante pour les deux raisons suivantes :

a) dans des captures permises $\Delta J = 1$ une mesure précise de la corrélation directionnelle permettrait de déterminer le rapport G_P/G_A avec une précision relative de 20 % (dans des noyaux légers), si les autres constantes de couplage sont supposées connues et si l'élément de matrice permis de la transition n'est pas atténué. ¹⁾ Cette erreur relative de 20 % peut même être diminuée si on parvient à calculer, à l'aide de modèles nucléaires, la contribution des éléments de matrice d'ordre supérieur. Ces considérations s'appliquent également à des captures une fois interdites "uniques". ²⁾

b) dans la formule générale de la corrélation directionnelle ν - γ après capture de mésons mu polarisés les coefficients de corrélation sont sensibles également à la nature (V-A ou S-T) de l'interaction ^{2,3,4)}. Il est connu que d'autres expériences entreprises pour tester la nature de l'interaction de capture n'ont pas réussi à prouver son caractère (V-A). ⁵⁾

2. Nous avons proposé récemment une méthode pour mesurer la corrélation directionnelle ν - γ dans la capture des muons ⁶⁾.

La mesure consiste essentiellement dans l'observation des rayons gamma de désexcitation avec un détecteur Ge(Li). Compte tenu des restrictions discutées dans ⁶⁾, la forme du pic gamma - élargi par effet Doppler - mesure directement les coefficients de la fonction de corrélation. La possibilité de ces expériences et même leur intérêt exigent que le taux de capture partiel vers l'état excité en question soit de grandeur normale, non seulement pour des raisons expérimentales évidentes (obtention de bonnes statistiques et rapport signal/bruit de fond favorable), mais aussi pour s'assurer que l'élément de matrice principal n'a pas subi une atténuation trop importante.

3. Si le taux de capture partiel est de l'ordre de 10^4 sec^{-1} , comme on peut s'y attendre dans une transition de capture permise normale dans la région de $A = 14$, notre détecteur Ge(Li) de 40 cc détecterait utilement 10^4 rayons gamma ($E_\gamma =$ quelques MeV) par jour avec le faisceau actuel du canal mu. Ainsi, pourvu que la structure et l'importance du bruit de fond soient favorables, une mesure du coefficient A_2 (0.1 - 0.4) serait possible avec une précision suffisante (erreur relative 10 % - 3 %) en un ou deux jours de temps-machine.
4. Nous avons retenu trois noyaux qui pourraient satisfaire aux exigences théoriques ^{1,2)} et expérimentales ⁶⁾ d'une mesure. Dans une phase préliminaire, nous voudrions explorer l'importance et la structure du bruit de fond obtenu avec ces trois cibles et nous assurer de l'ordre de grandeur du taux de capture partiel. Pour des raisons de commodité expérimentale et aussi pour diminuer au minimum le temps d'occupation du faisceau, nous voudrions effectuer cette mesure conjointement avec notre expérience : "Mesure de taux de capture partiel de muons dans ^{11}B et ^{16}O vers les états liés excités de ^{11}Be et ^{16}N ".

Si cet arrangement est possible, nous espérons pouvoir achever cette phase préliminaire de notre proposition en 5 shifts de 8 h. machine supplémentaire

Références.

1. A.P. Bukhvostov and N.P. Popov, Phys.Lett. 24B(1967)497
2. Z. Oziewicz and N.P. Popov, Phys.Lett. 15(1965)263
3. A.P. Bukhvostov and N.P. Popov, to be published
4. M.E. Rose and R.H. Good, Jr, Ann. of Physics 9(1960)211
5. R.M. Sundelin, Thesis, Carnegie Institute of Technology, 1967,
and references cited there in
6. submitted to Nucl.Instr. and Methods.