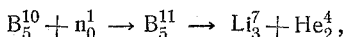


ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ СЧЁТЧИК МЕДЛЕННЫХ НЕЙТРОНОВ

Для регистрации медленных нейтронов¹ используется реакция их захвата ядрами B_5^{10} :



имеющая очень большое поперечное сечение ($\sigma = 550 \cdot 10^{-24}$ см² для тепловых нейтронов). При этом используется ионизация, вызываемая α -частицей с энергией 1,6 Мэв.

Счётные устройства обычно представляют собой пропорциональные счётчики, наполненные смесью BF_3 и аргона; применяют также покрытие стенок камеры или счётчика веществами, содержащими бор (бура, карбид бора). Эффективность таких счётчиков достигает нескольких процентов.

Авторы реферируемой заметки² отмечают, что, применяя люминесцирующие вещества, можно изготовить счётчик с эффективностью, близкой к 100%. При этом, наряду с использованием люминесцирующих борных соединений, возможно применение такого соединения бора, которое, будучи введено в люминесцирующую среду, не вызывало бы гашения люминесценции. Оказывается, что такому требованию удовлетворяет ряд сложных эфиров: метиловый, этиловый, пропиловый и т. д., борат, добавленный к обычному люминесцирующему раствору фенилциклогексана, трифенила, дифенилгексатриена. Добавление боратов к этим растворам сказывается лишь в уменьшении величины импульса от люминесценции, вызываемой частицей. Это происходит пропорционально разбавлению раствора, но величина импульса может быть восстановлена добавлением трифенила.

Детектирующее устройство, как обычно, состоит из фотоумножителя, освещаемого люминесцирующим веществом.

Повышение эффективности обычных борных счётчиков ограничено малой толщиной борных покрытий стенок (0,1 мм из-за малого пробега α -частиц) и недостаточной плотностью газа BF_3 , наполняющего счётчик. Так как указанные люминесцирующие жидкости прозрачны для своего излучения и обладают достаточной плотностью, то эти ограничения отпадают.

Для работы использовался раствор равных объёмов метилового бората, обогащённого B_5^{10} , и фенила. Метиловый борат был взят потому, что содержит наименьшее число посторонних атомов и обладает наибольшей плотностью из указанного ряда эфиров. Этот раствор применялся вместе с фотоумножителем — 5819 и имел следующие показатели: 1) люминесценция от α -частицы вырывала на катоде фотоумножителя примерно 30 электронов; 2) время жизни нейтрона в среде $\sim 0,4$ мксек. В связи с коротким временем жизни нейтрона присутствие водорода в люминесцирующей среде не мешает использованию счётчика для измерения скоростей медленных нейтронов по времени пролёта.

При использовании счётчика на практике для уменьшения шумов надо или применять охлаждение фотоумножителя жидким воздухом, или включать на совпадения два фотоумножителя, освещаемые одним люминесцирующим раствором. Необходимо также предотвратить попадание в детектор электронов с энергией в 100 кэв и выше.

В. С.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Векслер, Грошев, Исаев, Ионизационные методы исследования излучений, Гостехиздат 1950.
2. С. О. Muehlhaeuser, G. E. Thomas, Phys. Rev., 85, 926 (1952).