

УДК 539.171

А. И. СЕРЫЙ

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

О РАЗНОВИДНОСТЯХ РАСЩЕПЛЕНИЯ ДЕЙТРОНА

В связи с наличием накопленного за последние десятилетия большого теоретического и экспериментального материала по проблеме расщепления дейтрона (иногда вместо термина «расщепление» используется термин «развал»), представляет интерес систематизация некоторых основных сведений по данной теме. Соответствующие результаты представлены ниже в виде таблицы, составленной на основе данных из источников [1, с. 432–439; 2, с. 1; 3, р. 41; 4, р. 014002-1; 5, с. 1019; 6, с. 108].

Таблица – Разновидности расщепления дейтрона на нейтрон и протон

Реакция	Дейтрон расщепляется за счет	Уравнение реакции	Альтернативные каналы реакции
Фоторасщепление	энергии гамма-кванта, налетающего на дейтрон	$d + \gamma \rightarrow p + n$	Упругое рассеяние гамма-кванта на дейтроне; рождение других частиц гамма-квантом в поле дейтрона
Электрическое (дифракционное) расщепление	электрического поля ядра, вблизи которого пролетает дейтрон	$d + A \rightarrow p + n + A'$	Упругое рассеяние дейтрона на ядре

Продолжение таблицы

Электрорасщепление	энергии электрона, налетающего на дейтрон	$d + e^- \rightarrow p + n + e'^-$	Упругое рассеяние электрона на дейтроне; рождение других частиц электроном в поле дейтрона; поглощение электрона дейтроном с образованием двух нейтронов и электронного нейтрино
Мюонное расщепление	энергии мюона, налетающего на дейтрон	$d + \mu^- \rightarrow p + n + \mu'^-$	Упругое рассеяние мюона на дейтроне; рождение других частиц мюоном в поле дейтрона; поглощение мюона дейтроном с образованием двух нейтронов и мюонного нейтрино.
Пионное расщепление	энергии положительного пиона, налетающего на дейтрон	$d + \pi^+ \rightarrow p + n + \pi'^+$	Упругое рассеяние пиона на дейтроне; поглощение пиона дейтроном с образованием двух протонов
Антинейтринное расщепление	энергии электронного антинейтрино, налетающего на дейтрон	$d + \tilde{\nu}_e \rightarrow p + n + \tilde{\nu}'_e$	Упругое рассеяние антинейтрино на дейтроне; поглощение антинейтрино дейтроном с образованием двух нейтронов и позитрона

Таблица может найти применение в образовательном процессе при изучении тем «Дейтрон» и «Ядерные реакции» в курсе физики атомного ядра и элементарных частиц.

Статья дополняет публикации автора [7, с. 205–207; 8, с. 51–53], посвященные методике преподавания темы «Дейтрон».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маляров, В. В. Основы теории атомного ядра / В. В. Маляров. – М. : Физматгиз, 1967. – 511 с.
2. Рекало, М. П. Инклюзивное электрорасщепление дейтрона вне квазиупругого пика и дибарионные резонансы: препринт ХФТИ 88–40 / М.П. Рекало, Г.И. Гах, А.П. Рекало. – Харьков: ХФТИ АН УССР, 1988. – 22 с.
3. Burman, Robert L. Low energy pion-nucleon and pion deuteron interactions / Robert L. Burman // AIP Conference Proceedings 26, 1975. – New York: American Institute of Physics, 1975. – P. 41–54.
4. Muon capture on deuteron and ^3He / L. E. Marcucci, M. Piarulli, M. Viviani [et al.] // Physical Review C. – 2011. – Vol. 83, № 1. – P. 014002-1–014002-15.
5. Ажгирей, Л. С. Релятивистские дейтроны: их динамика и структура в столкновениях с нуклонами и ядрами / Л. С. Ажгирей, Н. П. Юдин // Физика элементарных частиц и атомного ядра. – 2006. – Т. 37, № 4. – С. 1012–1109.

6. Керимов, Б. К. Нейтральные токи в антинейтринном расщеплении дейтрона / Б.К. Керимов, М.Я. Сафин // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. – 1976. – Т. 17, № 1. – С. 108–110.

7. Серый, А. И. О методике преподавания темы «Дейтрон» / А. И. Серый // Вычислительные методы, модели и образовательные технологии : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф., Брест, 15–16 окт. 2014 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. О. В. Матысика. – Брест : БрГУ, 2014. – С. 205–207.

8. Серый, А. И. О различных подходах к изложению темы «Ядерные силы» на примере дейтрона / А. И. Серый, Д. А. Мотузко // Научно-методические аспекты преподавания общей физики в вузе : сб. материалов регион. науч.-метод. семинара, посвящ. 80-летию со дня рождения В. М. Косарева, Брест, 26–27 марта 2020 г. / Брест. гос. ун-т им. А.С. Пушкина ; под общ. ред. В. С. Секержицкого. – Брест : БрГУ, 2020. – С. 51–53.