

УДК 372.853

А.И. СЕРЫЙ

Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ПРИМЕРЫ R- И S-ПРОЦЕССОВ В ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ

В связи с тем, что термины «s-процесс» и «r-процесс» имеют различное значение, например, в квантовой электродинамике (КЭД) и астрофизике, можно осуществить систематизацию соответствующей информации. В качестве примеров источников можно использовать [1, с. 365–366; 2, с. 125]. Ниже в таблицах 1 и 2 приводится систематизация некоторых сведений.

Таблица 1 – S- и R-процессы в квантовой электродинамике и астрофизике

| Процесс | S | R |
|--|--|--|
| В КЭД (в эффекте Комптона) на диаграмме Фейнмана | электрон излучает рассеянный фотон, а затем поглощает падающий | электрон поглощает падающий фотон, а затем излучает рассеянный |
| В астрофизике (в звездном нуклеосинтезе) | медленный захват нейтронов (см. таблицу 2) | быстрый захват нейтронов (см. таблицу 2) |

Таблица 2 – Детали S- и R-процессов в звездном нуклеосинтезе

| Процесс | S | R |
|--------------------------------------|--|--|
| Образующиеся неустойчивые ядра | претерпевают β -превращение раньше присоединения следующего нейтрона | присоединяют следующий нейтрон, не успев претерпеть β -превращение |
| У свободных нейтронов | $n \sim 10^7\text{--}10^8 \text{ см}^{-3}$ | $n \sim 10^{18} \text{ см}^{-3}$ |
| Характерен для ядер | вблизи линии стабильности | сильно нейтронно-избыточных |
| Температура, К | 10^8 | 10^9 |
| В каких звездах возможен | с массами от 3 до 10 солнечных | предположительно, в Сверхновых |
| Могут образоваться изотопы | вплоть до ^{209}Bi | с зарядом вплоть до $Z = 100$ |
| Граница процесса | конец полосы стабильности | связана с делением ядер |
| Большой выход процесса соответствует | пикам распространенности изотопов с $A = 90, 138, 208$ | пикам распространенности изотопов с $A = 80, 130, 195$ |

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физическая энциклопедия : в 5 т. / гл. ред. А. М. Прохоров ; редкол.: Д. М. Алексеев [и др.]. – М. : Большая Рос. Энцикл., 1992. – Т. 3 : Магнитноплазменный – Пойнтинга теорема. – 672 с.

2. Фейнман, Р. Квантовая электродинамика / Р. Фейнман. – Новокузнецк : ИО НФМИ, 2000. – 216 с.