**Эне́ргия иониза́ции** — разновидность [энергии связи](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8" \o "Энергия связи) или, как её иногда называют, первый ионизационный потенциал (I1), представляет собой наименьшую энергию, необходимую для удаления [электрона](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD" \o "Электрон) от свободного [атома](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC" \o "Атом) в его низшем энергетическом (основном) состоянии на бесконечность.[[1]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8" \l "cite_note-1)

Протонно-борный (pB) синтез уже давно считается граалем производства энергии для человечества. Действительно, реакция (p + B11 -> 3 He⁴ + 8,7 МэВ) не производит нейтронов, в отличие от реакции синтеза дейтерия и трития (DT), что подразумевает небольшую активацию материалов и, следовательно, очень небольшое количество радиоактивных отходов. Следовательно, сплав pB является чистым и экологически приемлемым. Кроме того, он производит только заряженные частицы с потенциальным преимуществом, заключающимся в прямом преобразовании энергии без термодинамического цикла. Таким образом, это может значительно повысить эффективность производства электроэнергии. Однако реакция pB требует термодинамического запуска в лаборатории непрактичных температур, что объясняет, почему исследования были сосредоточены на DT, оставив pB в качестве отдаленного второго шага.

Cross-section

Вероятность того, что данный процесс происходит при столкновении частиц

В физике крест секция - это мера вероятности того, что определенный процесс произойдет при столкновении двух частиц. Например, сечение Резерфорда является мерой вероятности того, что альфа-частица будет отклонена на заданный угол во время столкновения с атомным ядром . Поперечное сечение обычно обозначается σ (сигма ) и выражается в терминах поперечной площади, в которую должна попасть падающая частица, чтобы произошел данный процесс.  Измеряется в барнах, 1 барн равен 10−28 м².

Когда две частицы взаимодействуют, их взаимное поперечное сечение представляет собой площадь , поперечную их относительному движению, в пределах которой они должны встретиться, чтобы рассыпаться друг от друга. Если частицы представляют собой твердые неупругие сферы , которые взаимодействуют только при контакте, их поперечное сечение рассеяния связано с их геометрическим размером. Если частицы взаимодействуют посредством некоторой силы, действующей на расстоянии, такой как электромагнетизм или гравитация , их поперечное сечение рассеяния обычно больше, чем их геометрический размер. Когда поперечное сечение задается как функция некоторой переменной конечного состояния, такой как угол частицы или энергия, оно называется дифференциальным поперечным сечением . Когда сечение интегрируется по всем углам рассеяния (и, возможно, другим переменным), оно называется полным сечением .

Для вычисления вектоов скоростей образующихся альфа частиц мишень из бора моделируется, как электрически нейтральный газ с заданной плотностью ядер бора-11. На каждом шаге по времени для каждого протона, движущегося в области мишени из бора программа рассчитывает вероятность реакции и сравнивается со случайным числом <1. Если вероятность больше случайного числа протон исключается из расчета, а в месте его исчезновения возникают три альфа-частицы разлетающиеся под углами в соответствии с законом сохранения импульса. В итоге, картина разлета получается близкой к приведенной на рисунке: