

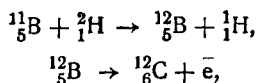
β-ЧАСТИЦЫ БОЛЬШИХ ЭНЕРГИЙ

Исследуя с помощью камеры Вильсона с магнитным полем (1500 гаусс) распределение по энергиям электронов, испускаемых искусственно-радиоактивными элементами, Лауритсен, Фуллер и др.¹ установили, что для некоторых из этих элементов испускаемые ими электроны обладают энергиями, которые в несколько раз превосходят энергии β-частиц, излучаемых естественно-радиоактивными веществами. Подобные быстрые β-частицы обычно появляются у искусственно-радиоактивных элементов, обладающих очень короткой продолжительностью жизни.

В опытах Лауритсена и др. активные элементы получались облучением вещества дейтронами с энергиями от 600 до 1000 keV при токе около одного микроампера; при этом дейтроны попадали на активируемое вещество в особой тонкостенной трубке, расположенной внутри камеры Вильсона, так что исследование испускаемого активным элементом излучения производилось или во время облучения вещества дейтронами или же непосредственно после его прекращения, что особенно существенно для случая короткоживущих радиоактивных элементов. Рассмотрим некоторые результаты, полученные этими авторами.

¹²B. При облучении бора дейтронами возникает радиоактивный элемент с очень короткой продолжительностью жизни ^{1,2}, распадающийся с испусканием отрицательных электронов. Для определения продолжительности жизни этого элемента авторы определяли число электронных следов в камере Вильсона, производя ее расширения через различные промежутки времени после прекращения облучения бора дейтронами. Из этих данных для периода полураспада активного элемента получилось значение, равное приблизительно 0,02 секунды. В дальнейшем, в виду малости периода полураспада, авторы при исследовании электронов, испускаемых радиоактивным веществом, возникающим при облучении бора дейтронами, производили облучение бора во время расширения камеры Вильсона. Правда, здесь возникает дополнительное затруднение в том, что в момент облучения возникают γ-лучи, вызывающие затем в камере электроны, которые накладываются на электроны, испускаемые радиоактивными атомами. Однако специальными дополнительными опытами с поглощающим экраном, помещаемым между облучаемым бором и газом камеры Вильсона, было показано, что создаваемые γ-лучами электроны заметной роли не играют, т. е. наблюдаемые в ней электроны в основном возникают при распаде радиоактивных атомов. Произведенное авторами измерение энергии этих электронов (1773 следа) по отклонению их в магнитном поле показало, что их энергетический спектр является сплошным так же, как и в случае β-частиц естественно-радиоактивных элементов. Этот сплошной спектр имеет верхнюю границу около 11 MeV и дает для средней энергии электронов значение 4,75 MeV. Таким образом мы имеем в этом случае источник очень быстрых электронов.

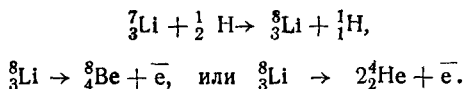
Предполагаемая ядерная реакция для образования рассматриваемого активного элемента может быть написана в следующем виде:



т. е. активным элементом является ¹²B.

⁸Li. При облучении лития дейтронами ^{1,3} также возникает радиоактивный элемент с короткой продолжительностью жизни. Он распадается с испусканием отрицательных электронов. Для его периода полураспада авторы получили тем же методом, что и в случае бора, значение около 0,5 сек. При исследовании электронов, испускаемых этим активным элементом, расширение камеры Вильсона производилось после прекращения облучения лития дейтронами. Измерение энергии β-частиц показало, что в этом случае наблюдаются частицы с энергиями до 10 MeV. Таким образом и здесь мы имеем очень быстрые электроны.

Предполагаемая реакция следующая:



Активным элементом является ${}^8_3\text{Li}$.

Быстрые β -частицы наблюдаются также у ряда других элементов, например у ${}^{20}\text{F}$, возникающего при облучении фтористого кальция дейтронами. Для него были обнаружены β -частицы с энергиями вплоть до 6 MeV. Подобные же частицы с энергиями до 5 MeV были обнаружены Кюри, Ричардсоном и Пакстоном⁴, облучавшими вещество (C, O, F, Si, P, Cl, A, K) дейтронами с энергией до 5,3 MeV. При облучении, вещества нейтронами иногда также возникают электроны больших энергий⁵.

В заключение отметим, что в работе Лауритсена и др., а также в работе Кюри, Ричардсона и Пакстона, показано, что для искусственно-радиоактивных элементов, распадающихся с испусканием положительных электронов, верхняя граница сплошного электронного спектра не превышала 2 MeV.

Л. Грошев, Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Fowler, Delsasso a. Lauritsen, Phys. Rev. 49, 561, 1936.
2. Crane, Delsasso, Fowler a. Lauritsen, Phys. Rev. 47, 887, 1935.
3. Crane, Delsasso, Fowler a. Lauritsen, Phys. Rev. 47, 971, 1935.
4. Kurie, Richardson a. Paxton, Phys. Rev., 49, 368, 1936.
5. Naiduy, Siday, Proc. Phys. Soc., 48, 332, 1936.

МАССЫ ЛЕГКИХ АТОМОВ

Недавно Астон¹ вновь определил массы легких атомов с помощью нового масс-спектрографа, достигнув в своих измерениях (метод дуплетов) значительно большей точности, чем это имело раньше. Подобные измерения были проведены для ${}^1\text{H}$, ${}^2\text{D}$, ${}^4\text{He}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{14}\text{N}$. На основании этих данных Олифант² рассчитал массы других легких атомов, исходя из известных ядерных реакций, энергетический баланс которых известен теперь с большой точностью. Полученные Олифантом значения приведены во втором столбце таблицы. Поставленные в скобки элементы являются радиоактивными; их массы известны лишь приблизительно. Звездочками отмечены астоновские данные, на основании которых Олифант производил свои расчеты. В последнем столбце таблицы помещены последние данные Астона³, опубликованные после появления статьи Олифанта. Значения для ${}^{10}\text{B}$ и ${}^{19}\text{F}$ полностью совпадают с данными, вычисленными Олифантом. Ошибка в определении масс атомов, по мнению Олифанта, не должна превышать 0,0003 единиц массы. Однако нужно отметить, что в данных Астона для элементов, лежащих дальше бора (за исключением C), точность измерения заметно меньше этой величины.

Особенно интересным является тот факт, что при нанесении на график отклонения массы рассматриваемых элементов от целочисленных значений (масса ${}^{16}\text{O}$ положена равной 16,0000) в зависимости от массового номера получается плавная кривая, осциллирующая с периодом 4 (рис. 1). Приведенная кривая показывает, что если предполагать построение устойчивых ядер последовательным прибавлением протонов или нейтронов, то наибо-