

9кл. Домашнее задание №5

1. Изучить теорию

Сто лет назад, в феврале 1896г, французский физик Анри Беккерель обнаружил самопроизвольное излучение солей урана ^{238}U , однако он не понимал природы этого излучения.

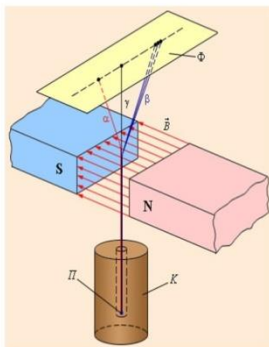
1). В 1898г супруги Пьер и Мария Кюри открыли новые, ранее неизвестные элементы – полоний ^{209}Po и радий ^{226}Ra , у которых излучение, аналогичное излучению урана, было значительно более сильным. Радий – редкий элемент; чтобы получить 1 грамм чистого радия, надо переработать не менее 5 тонн урановой руды; его радиоактивность в несколько миллионов раз выше радиоактивности урана. **Самопроизвольное излучение некоторых химических элементов было названо по предложению П.Кюри радиоактивностью, от латинского radio «излучать».** Неустойчивые ядра превращаются в устойчивые.

- Химические элементы с номера 83 являются радиоактивными, то есть самопроизвольно излучают, причем, степень излучения не зависит от того, в состав какого соединения они входят.

2). Изучением природы радиоактивного излучения занимался великий физик начала 20 века Эрнест Резерфорд. Он с помощью магнитного поля разложил радиоактивное излучение на 3 составляющих.

Виды радиоактивных излучений

- Э. Резерфорд (1898 г.) - радиоактивное излучение в магнитном поле:
 - α -лучи — тяжелые положительно заряженные частицы (*ядра атомов гелия*)
 - β -лучи — легкие отрицательно заряженные частицы (*электроны*).
- П.Вилар (1900 г.):
 - γ -лучи — *кванты электромагнитного излучения* высокой энергии.



Из коллекции www.eduspb.com

Итак, в 1899 г Эрнест Резерфорд обнаружил неоднородность излучения. Исследуя излучение радия в магнитном поле, он обнаружил, что поток радиоактивного излучения имеет сложную структуру: состоит из трех самостоятельных потоков,

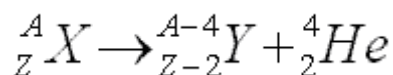
названных α -, β - и γ -лучами. При дальнейших исследованиях оказалось, что α -лучи представляют из себя потоки ядер атомов гелия, β -лучи – потоки быстрых электронов, а γ -лучи есть электромагнитные волны с малой длиной волны.

Эти потоки различались еще и своими проникающими способностями.

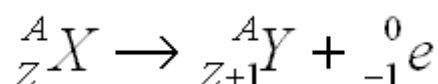
3). Превращение атомных ядер часто сопровождается испусканием α -, β -лучей. Эти два распада подчиняются правилам смещения, которые впервые сформулировал английский ученый Ф.Содди. Давайте посмотрим, как выглядят эти реакции.

Два вида радиоактивного распада:

1. Если одним из продуктов радиоактивного превращения является ядро атома гелия, то такую реакцию называют **α -распадом**, При α -распаде из ядра вылетает α -частица, те ядро теряет положительный заряд $2e$ и его масса убывает на 4 а.е.м. В результате α -распада образуется более легкое дочернее ядро Y, которое смещается на две клетки к началу периодической системы Менделеева:



2. При **β -распаде** из ядра вылетает электрон, что увеличивает заряд ядра на $1e$, масса же остается почти неизменной. В результате β -распада образуется более дочернее ядро Y, которое имеет такую же массу, но расположенное на одну клетку к концу периодической таблицы Менделеева. При данном процессе происходит выбрасывание из ядра электрона, возникшего из-за самопроизвольного превращения нейтрона в электрон и протон. При этом протоны за счет большей массы остаются в ядре, а электрон покидает атом, а протонов ядре стало больше на единицу.



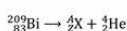
Кроме альфа- и бета-распадов радиоактивность сопровождается гамма-излучением. При этом из ядра вылетает фотон гамма излучения. γ -излучение не сопровождается изменением заряда; масса же ядра меняется ничтожно мало.

Причина естественного, самопроизвольного распада ядер- переход ядра в более устойчивое состояние с меньшей энергией.

2. Решить задачи Сборник № 7 1.16, 71.17, 71.32, оформлять по предложенным решенным задачам

Задача 1. Напишите ядерную реакцию, происходящую при α -распаде ядра атома висмута. Какой элемент образуется при такой реакции?

РЕШЕНИЕ



Закон сохранения заряда: $83 = Z + 2 \Rightarrow Z = 83 - 2 = 81$.

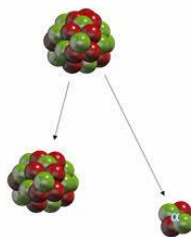
Закон сохранения массового числа: $209 = A + 4$.

Следовательно, $A = 209 - 4 = 205$.

Неизвестный элемент: ${}^A_Z X = {}^{205}_{81} Tl$.

Тогда ${}^{209}_{83} Bi \rightarrow {}^{205}_{81} Tl + {}^4_2 He$.

ОТВЕТ: в результате α -распада ${}^{209}_{83} Bi$ образуется ядро таллия ${}^{205}_{81} Tl$.



Задача 2. Радиоактивный элемент испытал β -распад, в результате которого образовалось ядро полония ${}_{84}^{210}\text{Po}$. Запишите реакцию распада и определите, ядро какого элемента распалось.

РЕШЕНИЕ



Закон сохранения заряда: $Z = 84 + (-1) = 83$.

Закон сохранения массового числа: $A = 210 + 0 = 210$.

Неизвестный элемент: ${}^A_Z\text{X} = {}_{83}^{210}\text{Bi}$.

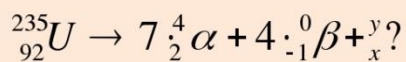
Тогда ${}_{83}^{210}\text{Bi} \rightarrow {}_{84}^{210}\text{Po} + {}_{-1}^0\text{e}$.

ОТВЕТ: β -распад претерпело ядро атома ${}_{83}^{210}\text{Bi}$.

11. Радиоактивный уран U-235, испытав семь α -распадов и четыре β -распада, превратился в изотоп ... ???

Решение.

Запишем реакцию радиоактивного распада в общем виде



Используя законы сохранения зарядового и массового чисел $92 = 7 \times 2 + 4 \times (-1) + x$,

$$235 = 7 \times 4 + 4 \times 0 + y.$$

Из уравнений следует: **$x = 82$, $y = 207$.**

Согласно таблице Менделеева искомым продуктом свинец ${}_{82}\text{Pb}207$.