

Задача 20 ЕГЭ -2015

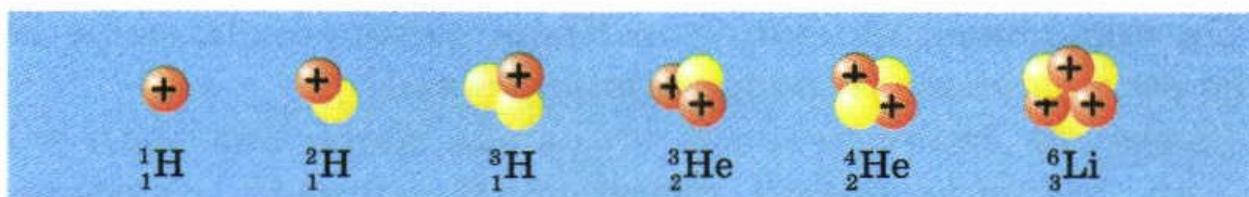
Если нужен только ответ – правильный ответ 1

А вот размышления.

Повторим, что было сказано к решению предыдущей задачи:

Атом, согласно Резерфорду, состоит из ядра, вокруг которого вращаются **электроны**, как планеты вокруг Солнца. Число электронов Z равно порядковому номеру данного элемента в периодической системе Менделеева. Электрон имеет заряд минус. Но атом в целом электронейтрален. Потому, что в ядре содержится ровно столько же, Z положительно заряженных частиц **протонов**.

Однако бывают так называемые изотопы. Вроде тот же самый элемент, а масса другая. Как это может получиться? В ядре, кроме протонов, есть ещё частицы **нейтроны**. Они не имеют заряда и на заряд атома не влияют. Зато они имеют массу, и на массу атома в целом, конечно влияют.



Вот на картинке показан слева водород, в котором вообще нет нейтронов, только один протон; правее – опять же водород, но в его ядре 1 протон и один нейтрон (желтенький); еще правее – водород с двумя нейтронами. Затем показаны два изотопа гелия и литий.

Число $A = Z + N$ называют массовым числом, оно равно общему числу нуклонов (протонов + нейтронов) в данном ядре. Условно изображая изотоп сверху пишут число A , снизу число Z .

Элементарные частицы (электрон, протон, нейтрон) тоже можно изображать таким же образом, учитывая, что электрон и протон имеют заряд, но не имеют массы, а нейтрон имеет массу, но не имеет заряда.

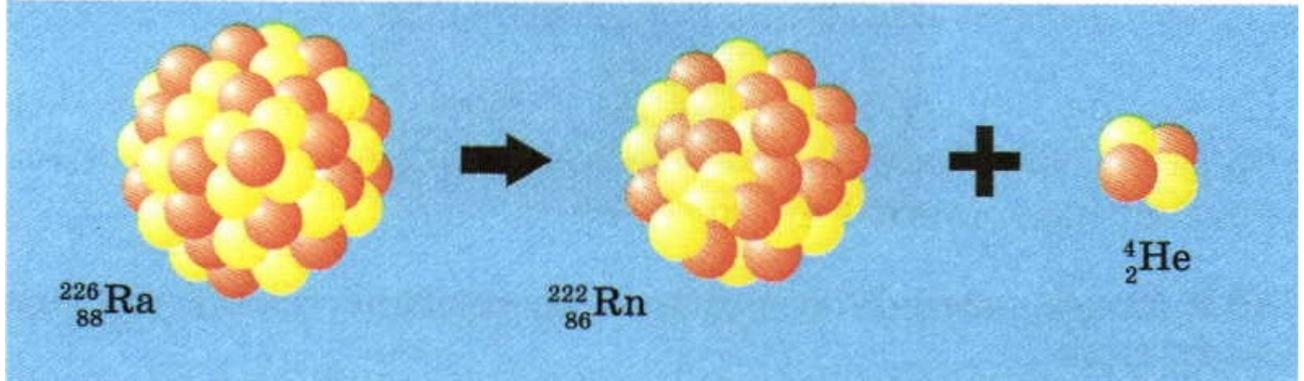
Электрон 0_1e

Протон 0_1p

Нейтрон 1_0n

В начале 20 – го века обнаружили вещество радий, которое испускало радиоактивное излучение. Излучение радия состоит из трёх потоков: альфа-частиц, бета-частиц и гамма частиц. Альфа-частицы – это ядра гелий ${}^4_2\text{He}$, бета-частицы – это электроны, гамма – частицы – это электромагнитное излучение.

Благодаря этому открытию стали возможны так называемые ядерные реакции. Вот, например, реакция альфа-распада радия



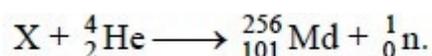
Был элемент радий Ra с массовым числом 226 и зарядом 88; из него вылетела альфа-частица (то есть атом гелия с массовым числом 4 и зарядом 2); В результате получился совсем другой химический элемент с массовым числом $226 - 4 = 222$ и зарядом $88 - 2 = 86$. Этот элемент называется радон.

Можно сделать наоборот, не реакцию распада, а реакцию синтеза, когда новое вещество получается в результате присоединения альфа-частицы.

Но при всех этих реакциях масса и заряд продуктов реакции должны суммарно оставаться постоянными.

Вообще, замечу, это удивительное открытие! Много веков алхимики пытались изготовить золото, сплавляя, например медь с оловом, смешивая с другими веществами, и, в конце концов, сошлись на том, что сделать золото невозможно. Медь – это один элемент таблицы Менделеева, а золото совсем другой! А путём ядерных реакций возможно превращение одного элемента в другой! Правда, таким образом полученное золото будет настолько дорогим, что проще купить естественное природное.

К задаче. Требуется найти, чему равен X



После реакции получилось суммарное массовое число $256 + 1 = 257$;
суммарный заряд $101 + 0 = 101$

До реакции нам известны эти величины для гелия (альфа-частицы).
Поэтому искомый элемент должен иметь массовое число $257 - 4 = 253$, а
заряд $101 - 2 = 99$

Таким показателям соответствует элемент Эйнштейний, правильный
вариант ответа 1

Ответ 1