

Задание 19.

На рисунке представлен фрагмент периодической системы элементов Д.И.Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа лития.

<i>Число протонов</i>	<i>Число нейтронов</i>

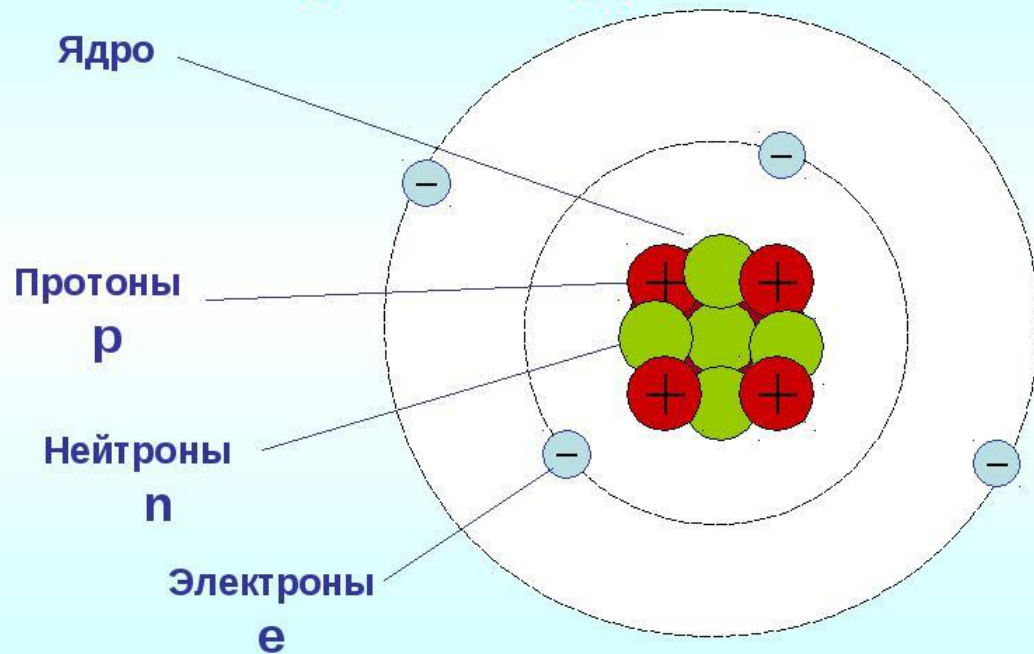
2	II	Li 3 ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 ₇	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	5 B БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23 ₁₀₀	Mg 12 МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13 Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K 19 КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	Sc 21 СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 Cu МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	30 Zn ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	31 Ga ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71 ₄₀

Что мы помним про изотопы и таблицу Менделеева?

С древнейших времен люди ломали голову: чем принципиально отличается уголь от меди, железо от серы? Алхимики пытались смешивать разные элементы, чтобы получить золото.

Менделеев, исходя из свойств элементов, выстроил их в свою знаменитую таблицу. Тем самым он предугадал последующее открытие планетарной модели атома. Атом состоит из ядра, вокруг которого вращаются электроны, словно планеты вокруг солнца. Каждый электрон имеет элементарный электрический заряд $-e$. А в ядре атома находятся ровно столько же положительно заряженных протонов, с зарядом $+e$. Поэтому атом в целом электронейтрален, минусы и плюсы нейтрализуют друг друга.

Планетарная модель атома



Так вот, число протонов (или электронов, их ведь одинаково) равно порядковому номеру данного элемента в таблице Менделеева. Менделеев не знал про протоны, в его время они ещё не были открыты, но он правильно разложил элементы, гениально предвосхитил будущие открытия. Что ему позволило правильно расставить элементы? Их химические и физические свойства. То есть, свойства того или иного элемента всецело определяются зарядом его ядра (или числом протонов = числу электронов).

На этой картинке, которую я случайно нашёл, 4 протона и 4 электрона. Значит, это Бериллий.

*Кроме заряда ядра атом можно охарактеризовать его **массой**. А какие составные части атома имеют наибольшую массу? Масса электронов вообще ничтожна, её можно не брать в расчёт. Масса протонов - да, существенна. Но в Берилии 4 протона, он должен бы иметь массу 4 единицы. А на самом деле он имеет массу 9 единиц. Откуда взялись ещё 5? А вот откуда. В ядре атома Берилия есть ещё 5 штук **нейтронов**, они по массе такие же, как протоны, но не имеют электрического заряда. Поэтому, собственно и называются нейтронами. А массу атому добавляют.*

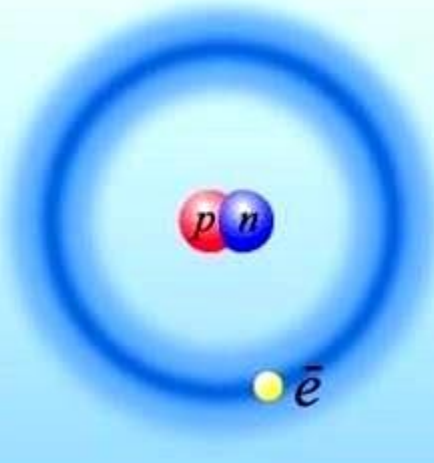
Теперь об изотопах. Сначала думали, что бериллий имеет массу 9 атомных единиц, а углерод 12, а кислород 16, а самый лёгкий элемент - водород - 1. Но потом открыли, что бывает, например, кислород с массой 18. Его так и называют «кислород-18». Есть, конечно вопрос: «А это всё ещё кислород, или, быть может, уже другой элемент?» Это кислород. Основные свойства элемента определяются всё-таки зарядом его ядра, а не атомной массой!

Такие элементы назвали «изотопами», в переводе «одинаковое место», в том смысле, что они хоть и разной массы, но занимают одно и то же место в таблице Менделеева. Некоторые изотопы, например, водорода, имеют даже собственные названия:

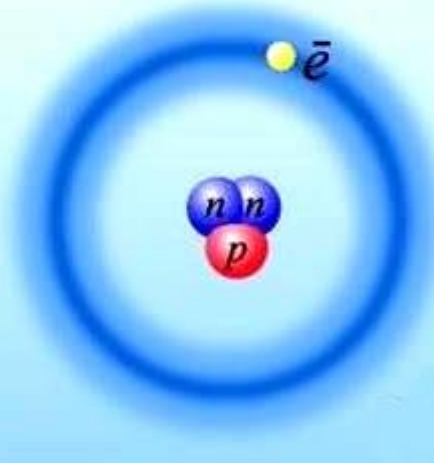
протий



дейтерий



тритий



Есть изотопы, которые возникают при ядерных реакциях и существуют мгновение. А есть, так называемые, стабильные, которые встречаются в природе.

К нашему заданию: у лития есть два изотопа: с массовым числом 7, который имеет распространение 93 %, и с массовым числом 6, который имеет распространение 7 %. Нам нужен наиболее распространённый, литий-7. Его номер в таблице Менделеева 3, значит, он имеет 3 протона. А до массового числа 7 не хватает $7 - 3 = 4$ нейтрона.

Ответ

<i>Число протонов</i>	<i>Число нейтронов</i>
<i>3</i>	<i>4</i>