В результате наблюдения огромного числа радиоактивных превращений постепенно обнаружилось, что существуют вещества, тождественные по своим химическим свойствам, но имеющие совершенно различные радиоактивные свойства (т. е. распадающиеся по-разному). Их никак не удавалось разделить ни одним из известных химических способов. На этом основании Содди в 1911 г. высказал предположение о возможности существования элементов с одинаковыми химическими свойствами, но различающихся, в частности, своей радиоактивностью. Эти элементы нужно помещать в одну и ту же клетку периодической системы Д. И. Менделеева. Содди назвал их **изотопами** (т. е. занимающими одинаковые места).

Изотопы могут различаться не только своими радиоактивными свойствами, но и массой. Именно поэтому у изотопов заряды атомных ядер одинаковы, а значит, число электронов в оболочках атомов и, следовательно, химические свойства изотопов одинаковы. Но массы ядер различны. Причем ядра могут быть как радиоактивными, так и стабильными. Различие свойств радиоактивных изотопов связано с тем, что их ядра имеют различную массу.

Причем ядра могут быть как радиоактивными, так и стабильными. Различие свойств радиоактивных изотопов связано с тем, что их ядра имеют различную массу.

В настоящее время установлено существование изотопов у большинства химических элементов. Некоторые элементы имеют только нестабильные (т. е. радиоактивные) изотопы.

Изотопы есть у самого тяжелого из существующих в природе элементов — урана (относительные атомные массы 238, 235 и др.) и у самого легкого — водорода (относительные атомные массы 1, 2, 3).

Особенно интересны изотопы водорода, так как они различаются по массе в 2 и 3 раза.

Дейтерий – это изотоп водорода с относительной атомной массой 2. Он стабилен (т. е. не радиоактивен) и входит в качестве небольшой примеси (1:4500) в обычный водород. При соединении дейтерия с кислородом образуется так называемая тяжелая вода. Ее физические свойства заметно отличаются от свойств обычной воды. При нормальном атмосферном давлении она кипит при 101,2∘*C* и замерзает при 3,8∘*C*.

Тритий – это изотоп водорода с атомной массой 3. Он *β*-радиоактивен, и его период полураспада составляет около 12 лет.

Существование изотопов доказывает, что заряд атомного ядра определяет не все свойства атома, а лишь его химические свойства и те физические свойства, которые зависят от периферии электронной оболочки, например размеры атома. Масса же атома и его радиоактивные свойства не определяются порядковым номером в таблице Д. И. Менделеева.

Примечательно, что при точном измерении относительных атомных масс изотопов выяснилось, что они близки к целым числам. А вот атомные массы химических элементов иногда сильно отличаются от целых чисел. Так, относительная атомная масса хлора равна 35,5. Это значит, что в естественном состоянии химически чистое вещество представляет собой смесь изотопов в различных пропорциях. Целочисленность (приближенная) относительных атомных масс изотопов очень важна для выяснения строения атомного ядра.

Таким образом, большинство химических элементов имеют изотопы. Заряды атомных ядер изотопов одинаковы, но массы ядер различны.