**Дата** 27.01.2021

**Группа** 20-ИСиП-1дк

**Дисциплина** Естествознание (физика)

**Тема** Изотопы

Изучение явления радиоактивности привело к важному открытию: была выяснена природа атомных ядер.

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).

Предположение Содди получило блестящее подтверждение и глубокое толкование год спустя, когда Дж. Дж. Томсон провел точные измерения массы ионов неона методом отклонения их в электрическом и магнитном полях. Он обнаружил, что неон представляет собой смесь двух видов атомов. Бо́льшая часть их имеет относительную массу, равную 20. Но существует незначительная часть атомов с относительной атомной массой 22. В результате относительная атомная масса смеси была принята равной 20,2. Атомы, обладающие одними и теми же химическими свойствами, различались массой.

Оба вида атомов неона, естественно, занимают одно и то же место в таблице Д. И. Менделеева и, следовательно, являются изотопами. Таким образом, 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.

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. Изотоп с относительной атомной массой 2 называется **дейтерием**. 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 °С и замерзает при 3,8 °С.

Изотоп водорода с атомной массой 3 называется **тритием**. Он β-радиоактивен, и его период полураспада 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.

Большинство химических элементов имеют изотопы. Заряды атомных ядер изотопов одинаковы, но массы ядер различны.

**ТЕСТ**

**1.** Какое(-ие) утверждение(-я) верно(-ы)?

А: у изотопов разные массы атомных ядер  
Б: у изотопов разные заряды ядер

1) только А  
2) только Б  
3) и А, и Б  
4) ни А, ни Б

**2.** Какое(-ие) утверждение(-я) верно(-ы)?

А: изотопы одного химического элемента содержат одинаковое количество протонов  
Б: изотопы одного химического элемента содержат одинаковое количество нейтронов

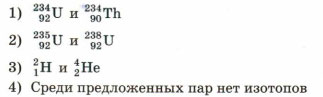
1) только А  
2) только Б  
3) и А, и Б  
4) ни А, ни Б

**3.** Какое(-ие) утверждение(-я) верно(-ы)?

А: изотопы одного химического элемента содержат одинаковое количество протонов  
Б: изотопы одного химического элемента содержат разное количество нейтронов

1) только А  
2) только Б  
3) и А, и Б  
4) ни А, ни Б

**4.** Среди предложенных пар химических элементов выберите те, которые являются изотопами.



**5.** Что не является одинаковым для изотопов одного химического элемента?

1) Количество электронов  
2) Химические свойства  
3) Массы ядер  
4) Заряд ядер

**6.** Число электронов в атоме равно

1) числу нейтронов в ядре  
2) числу протонов в ядре  
3) суммарному числу протонов и нейтронов  
4) разности между числом протонов и нейтронов

**7.** Число протонов в ядре атома равно

1) числу электронов  
2) числу нейтронов  
3) суммарному числу нейтронов и электронов  
4) разности между числом нейтронов и электронов

**8.** Суммарный заряд электронов в нейтральном атоме

1) отрицательный и равен по модулю заряду ядра  
2) положительный и равен по модулю заряду ядра  
3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю заряду ядра  
4) отрицательный и всегда больше по модулю заряда ядра

**9.** Суммарный заряд протонов в ядре нейтрального атома

1) отрицательный и равен по модулю суммарному заряду электронов  
2) положительный и равен по модулю суммарному заряду электронов  
3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю суммарному заряду электронов  
4) положительный и всегда больше по модулю суммарного заряда электронов

**10.** Суммарный заряд нейтронов в ядре нейтрального атома

1) отрицательный и равен по модулю суммарному заряду электронов  
2) положительный и равен по модулю суммарному заряду электронов  
3) может быть положительным или отрицательным, но равным по модулю суммарному заряду электронов  
4) равен нулю

**11.** Существуют ли изотопы у бария, относительная атомная масса которого 137,34?

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Исмаилова З.И.