**05.06. 2020 ФИЗИКА 16гр. Повар, кондитер.** Преподаватель: А.И.Русанов

(Выполненную работу отправить по электронной почте по адресу alexander\_rus@inbox.ru до 17.00).

**Тема урока. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.**

**Цель урока:** ввести и закрепить понятия радиоактивности, альфа-, бета-, гамма-излучения и периода полураспада; изучить правило смещения и закон радиоактивного распада.

**Теоретическое обоснование:**

**1. История открытия радиоактивности**

Естественной радиоактивностью называется самопроизвольное превращение атомных ядер одного химического элемента в ядра атомов другого химического элемента, сопровождаемое радиоактивным излучением. Открытие явления - 1896 г. французский ученый Анри Беккерель при постановке опытов с солями урана. Без каких-либо внешних влияний на уран А. Беккерелем было зарегистрировано неизвестное излучение. В 1898 г. М. Склодовская - Кюри обнаружила излучение тория. а также открыла новые радиоактивные химические элементы полоний и радий. Все химические элементы с порядковым номером более 83 являются радиоактивными. Естественная радиоактивность химических элементов не зависит от внешних условий. Три вида радиоактивного излучения В 1899 г. Э. Резерфорд обнаружил, что радиоактивное излучение состоит из двух компонентов, которые он назвал "альфа-лучи" и "бета-лучи". В 1900г. французский физик Ф. Вилард установил, что в состав излучения входят еще и гамма-лучи.

Опыт Резерфорда

**Радиоактивность** – это способность нестабильных ядер превращаться в другие ядра, при этом процесс превращения сопровождается испусканием различных частиц.

Поведение радиоактивного излучения было изучено в магнитном поле. Радиоактивный элемент был помещен в узкий свинцовый стакан, напротив которого размещалась фотопластинка. Вся установка размещалась в вакууме. В отсутствие магнитного поля на фотопластинке было обнаружено в центре одно пятно засветки от излучения. В магнитном поле пучок излучения распался на три. Составляющие отклонялись в противоположные стороны: пятно на фотопластинке по середине оставляла составляющая, не имеющая заряда, две другие составляющие радиоактивного излучения отклонялись в противоположные стороны, что доказывало присутствие заряженных частиц в излучении. В результате опыта Э.Резерфорд доказал, что радиоактивное излучение является неоднородным.

Свойства радиоактивных лучей :

**Альфа – лучи** это поток положительных частиц, масса и заряд которых совпадает с массой и зарядом ядра атома гелия.

**Бета** **– лучи** это поток электронов.

**Гамма – лучи** это электромагнитные волны высокой частоты, распространяющиеся со скоростью 300000 км/с.

**2) Радиоактивные превращения**

Если  – материнское ядро, то превращение этого ядра при альфа–распаде происходит по следующей схеме (правило смещения):  , где  – символ дочернего ядра;  – ядро атома гелия.

При альфа–распаде происходит смещение химического элемента **на две клетки влево** в таблице Менделеева.

**Бета–распад**. Радиоактивные ядра могут выбрасывать поток электронов, которые рождаются, согласно гипотезе Ферми, в результате превращения нейтронов в протоны. В соответствии с правилом смещения массовое число ядра не изменяется:  .

При бета–распаде химический элемент перемещается на одну клетку вправо в периодической системе Менделеева и, кроме электронов, испускается антинейтрино.

Электромагнитные кванты гамма-излучения не имеют массы покоя и электрического заряда, поэтому при прохождении через вещество они очень слабо взаимодействуют с ядрами и электронами. Их энергия почти не меняется, поэтому гамма-излучение обладает большой проникающей способностью. Защитой от гамма-излучения является толстый слой свинца.

**3. Закон радиоактивного распада.**

**Период полураспада** – это время, в течение которого распадается половина начального числа радиоактивных атомов.

**Период полураспада** – основная величина, определяющая скорость радиоактивного распада. Чем меньше период полураспада, тем быстрее уменьшается активность вещества.

**Закон радиоактивного распа**да определяет среднее число ядер атомов, распадающихся за определённый интервал времени.

**Период полураспада Т** – это время, в течение которого распадается половина начального числа радиоактивных атомов.

**Закон радиоактивного распада**: $ N=N\_{0}2^{–\frac{t}{T}}$ , где $N$ – число не распавшихся атома, $N\_{0}$ – число атомов в начальный момент времени, t – интервал времени, Т– период полураспада.

**Искусственная радиоактивность** – это возникновение радиоактивных ядер в результате захвата частиц устойчивыми ядрами нерадиоактивных элементов или в результате слияния или распада ядер.

**Изотопы** – разновидности атомов (и ядер) какого-либо химического элемента, которые имеют одинаковый атомный (порядковый) номер, но при этом разные массовые числа.

**Разбор тренировочных заданий**

Выполнение  двух упражнений на применение *правила смещения* с использованием   компьютерной модели периодической таблицы Менделеева

***Задача 1:***Изотоп тория $$ испускает α-частицу. Какой элемент при этом образуется?
*Решение:* $$ *α* → $$ + $$ Ответ: $$– гелий
***Задача 2:***Изотоп тория $$ испускает β-радиоактивен. Какой элемент при этом образуется?
*Решение:* $$β → $$ + $$ Ответ: $$ – протактиний
**Практическая часть**

**1) Физическая природа радиоактивности и виды  радиоактивных излучений.**

Заполните таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Излучение | Заряд | Свойства излучений | Природа |
| **α** |  |  |  |
| **β** |  |  |  |
| **γ** |  |  |  |

**2) Решите задачи:**

***Задача 1:***Протактиний  $$ α –радиоактивен. С помощью правил «сдвига» и таблицы элементов Менделеева определите, какой элемент получается с помощью этого распада.

***Задача 2:***Написать реакцию α – распада радия $$ ***Задача 3:***В какой элемент превращения уран $$ после двух β – распадов и одного α – распада?
***Задача 4:***В результате какого радиоактивного распада плутоний $$ превращается в уран $$?

***Задача 5:***Написать реакцию α – распада урана $$ и β – распада свинца $$.