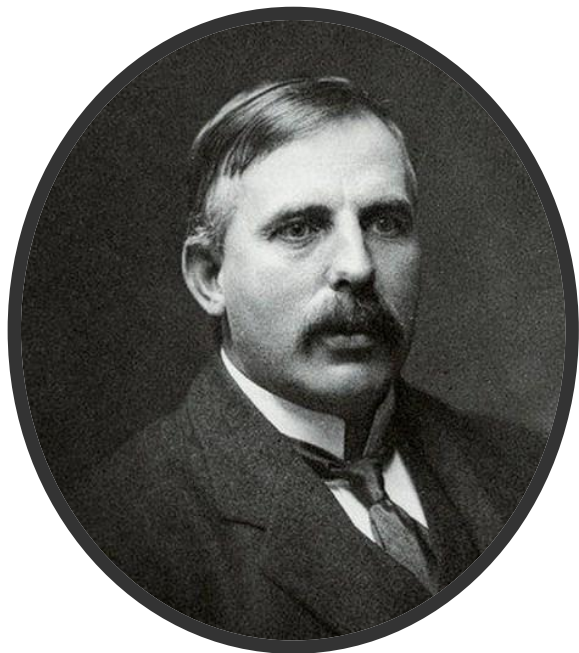


Касимовская Т.Л.

# Открытие радиоактивных превращений атомных ядер



Эрнест Резерфорд  
1871–1937

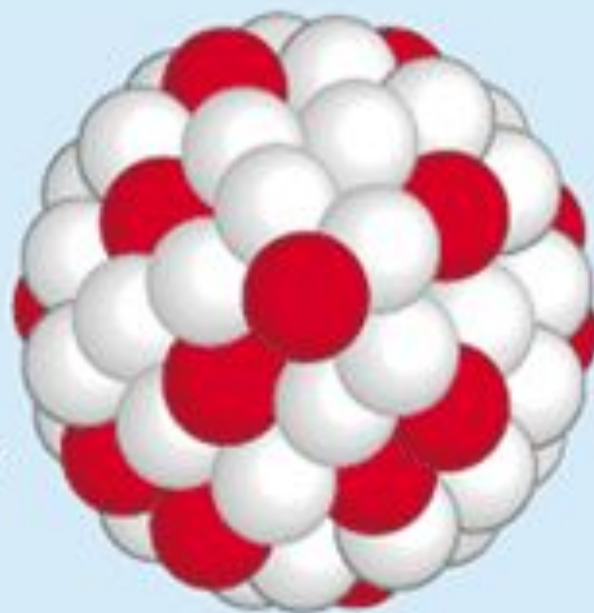
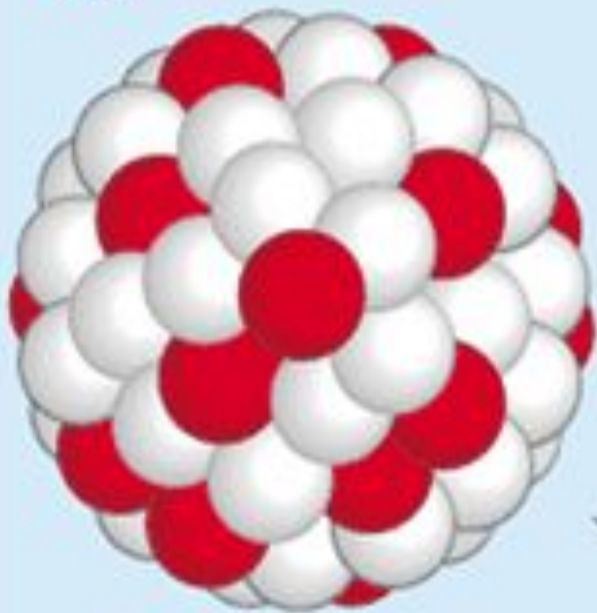


Фредерик Содди  
1877 - 1956

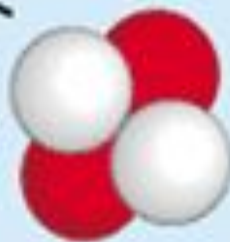
В 1903 г. обнаружили, что радий самопроизвольно превращается в радон с излучением  $\alpha$ -частиц



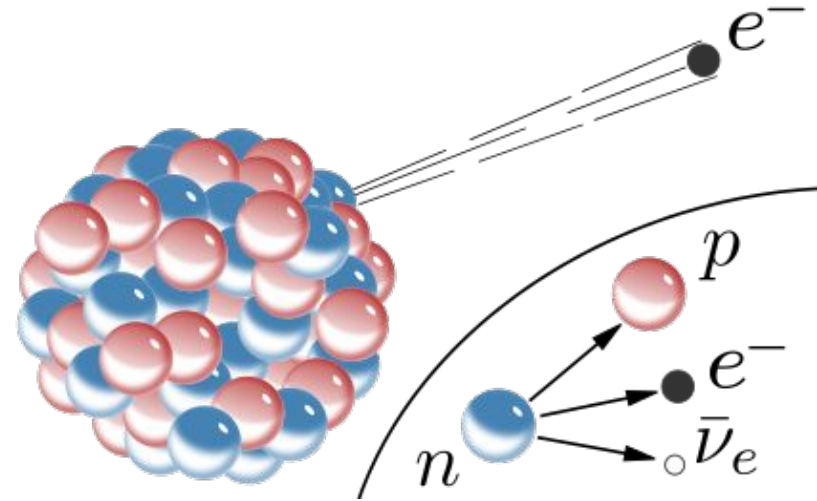
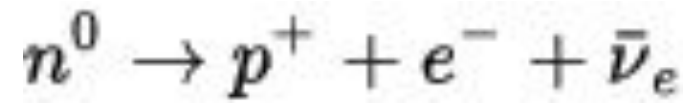
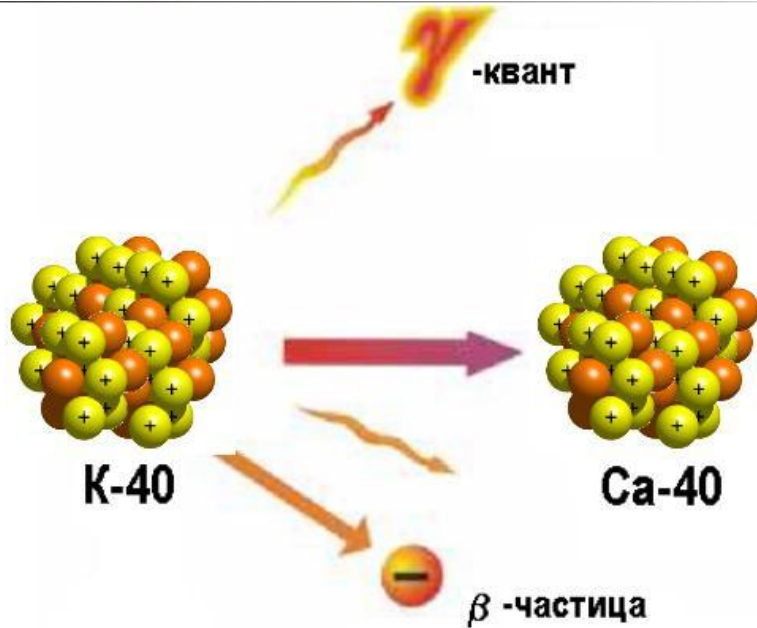
${}^{226}_{88}\text{Ra}$



${}^{222}_{86}\text{Rn}$



${}^4_2\text{He}$



Опыты показали, при самопроизвольном превращении ядер могут излучаться  $\beta$ -частицы

## ВЫВОД:

• **ИЗМЕНЯЮТСЯ ядра атомов!**

**Вывод:** ядра атомов имеют сложный состав, т. е. состоят из каких-то частиц!?

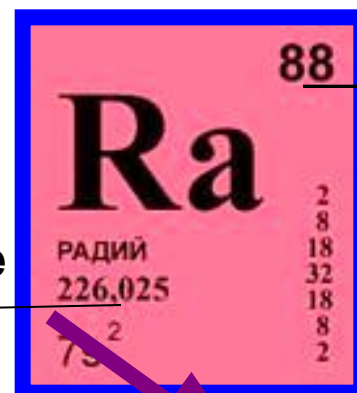
# Обозначение ядер химических элементов

*X* – химический символ элемента

- Массовое число



Массовое  
число

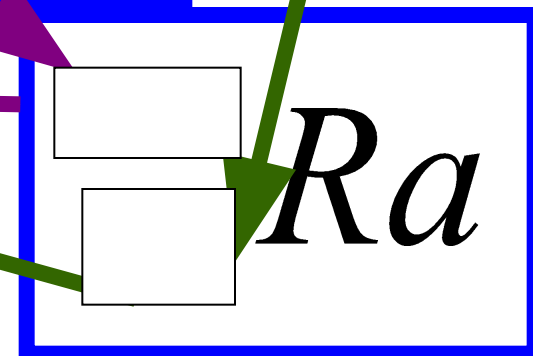


Зарядовое  
число

- Зарядовое число

- Номер химического элемента

- Заряд ядра в элементарных электрических зарядах



**ЗАРЯДОВОЕ ЧИСЛО  $Z$**  - физическая  
величина  
**равно**

числу **протонов** в атомном ядре  
числу **электронов** в нейтральном атоме.

**Совпадает**

с атомным **номером химического  
элемента.**

**Электрический заряд ядра  $q_{\text{я}} = Ze$**

где  $Z$  — зарядовое число

$e$  — элементарный электрический  
заряд.

- **Массовое число A = атомной массе с точностью до целых чисел**
- **совпадает** с только для **углерода-12**
- атомная единица массы (а. е. м.) определяется сейчас как  $1 / 12$  массы атома  $^{12}\text{C}$ .
- Во всех остальных случаях **атомная масса, в отличие от массового числа, не является целым числом**
- Например, массовое число изотопа хлора  $^{35}\text{Cl}$  равно 35, а его атомная масса составляет 34,96885 а.е.м.

# ИЗОТОП Ы

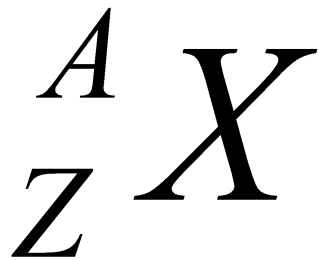


- Группы элементов, неразличимые химически, но разные по массе. были названы "изотопами" ("занимающими одно место в табл. Менделеева").
- Ядра атомов изотопов одного и того же химического элемента различаются числом нейтронов.



# Обозначение ядер химических элементов и частиц

Ядра химических элементов:



$\alpha$ - частица

Частицы:



${}_Z X^A$  – материнское ядро

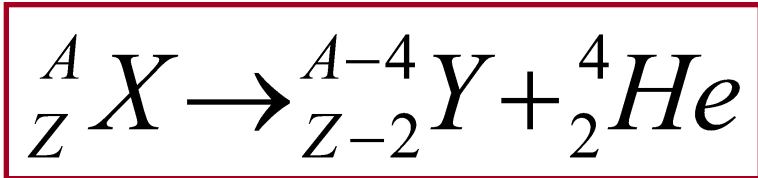
$Y$  – символ дочернего ядра

${}_2 \text{He}^4$  – ядро гелия



# Правила смещения

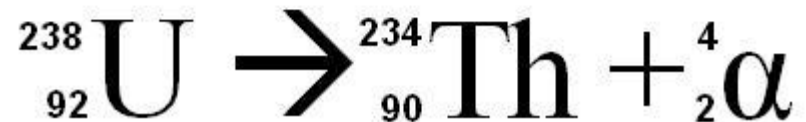
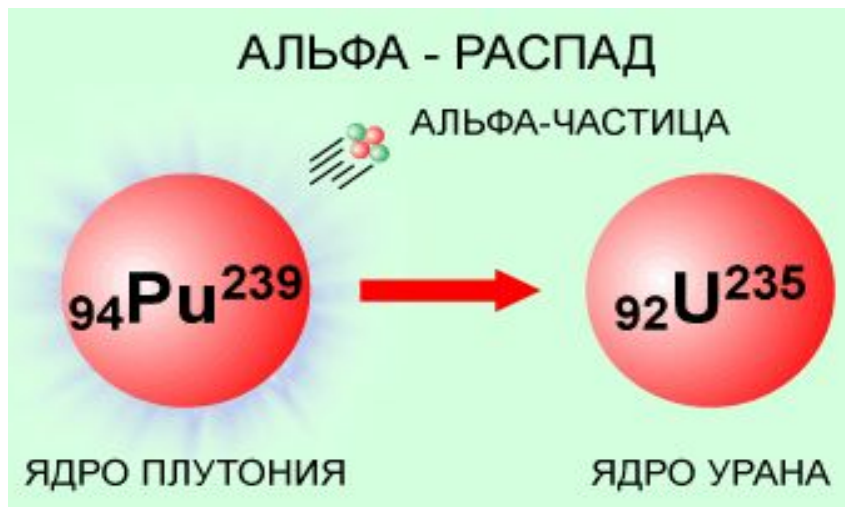
**α-распад:** зарядовое число (порядковый номер) элемента уменьшается на две единицы, а массовое число – на четыре единицы



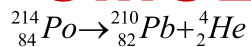
$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$  – исходный  
радиоактивный элемент

$\begin{matrix} A-4 \\ Z-2 \end{matrix} Y$  – химический элемент,  
получившийся в результате  
α - распада

часто сопровождается  
гамма-излучением.

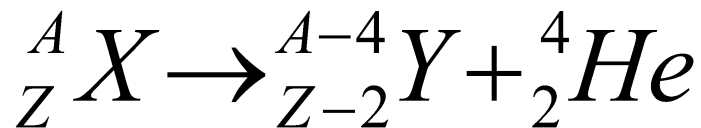


# Правило смещения



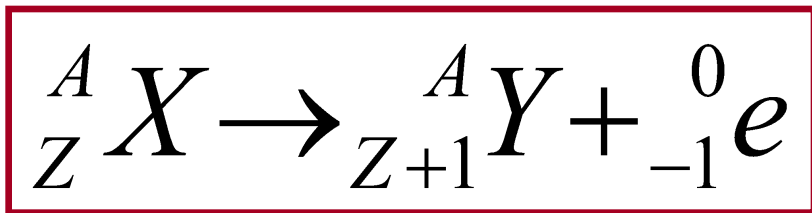
При альфа – распаде химического элемента

▲ образуется другой элемент, который расположен на две клетки ближе к ее началу, чем исходный (в таблице Д.И.Менделеева) .



# Правила смещения

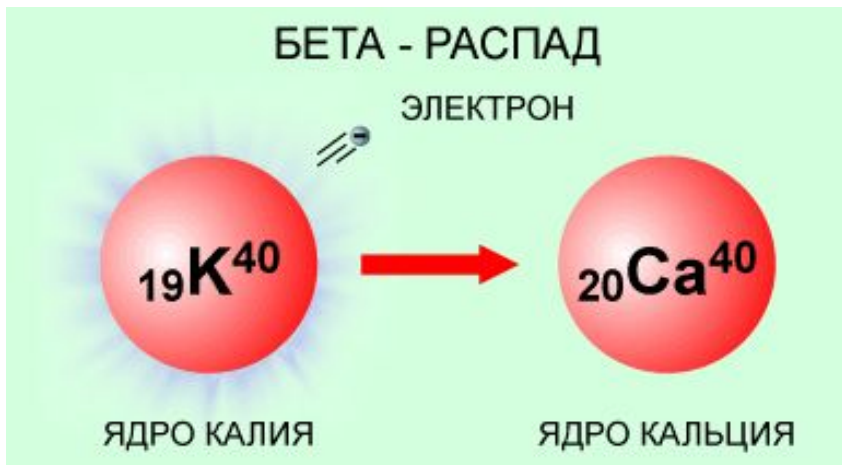
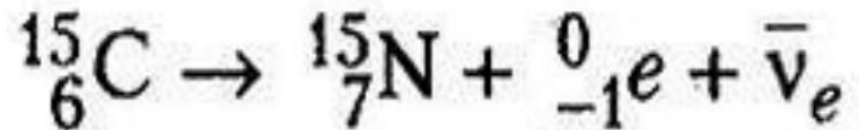
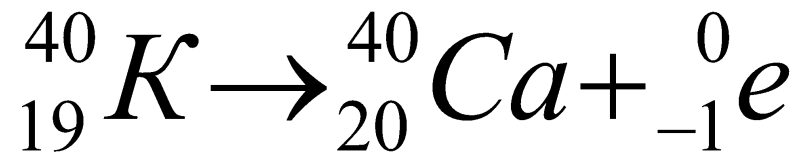
**Бета– распад:** зарядовое число (порядковый номер) элемента увеличивается на одну единицу, а массовое число не меняется



${}^A_Z X$  – исходный

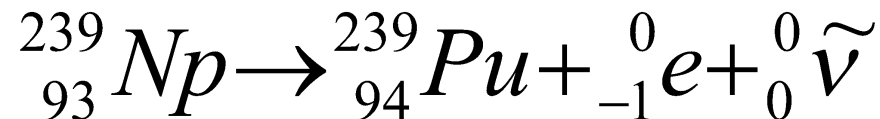
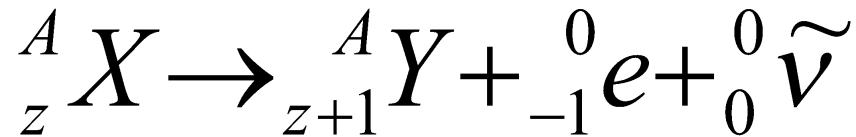
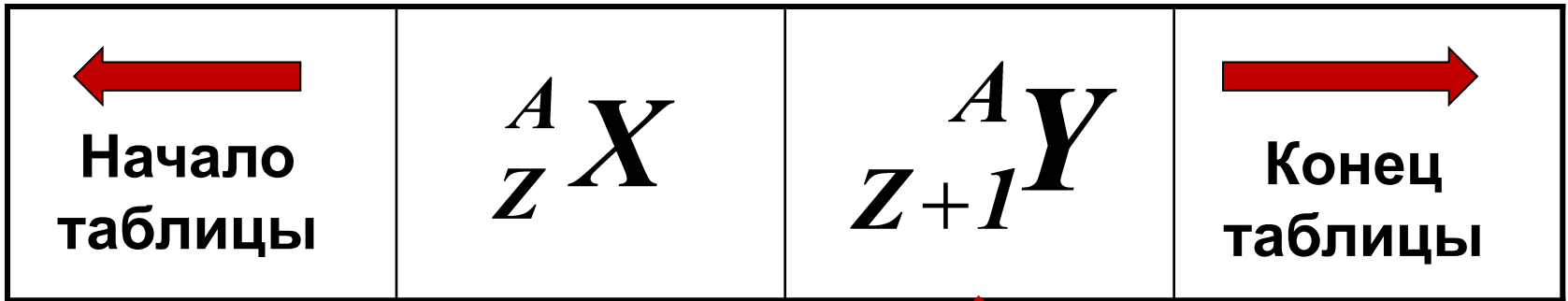
радиоактивный элемент

${}^A_{Z+1} Y$  – химический элемент, получившийся в результате  $\beta$  - распада

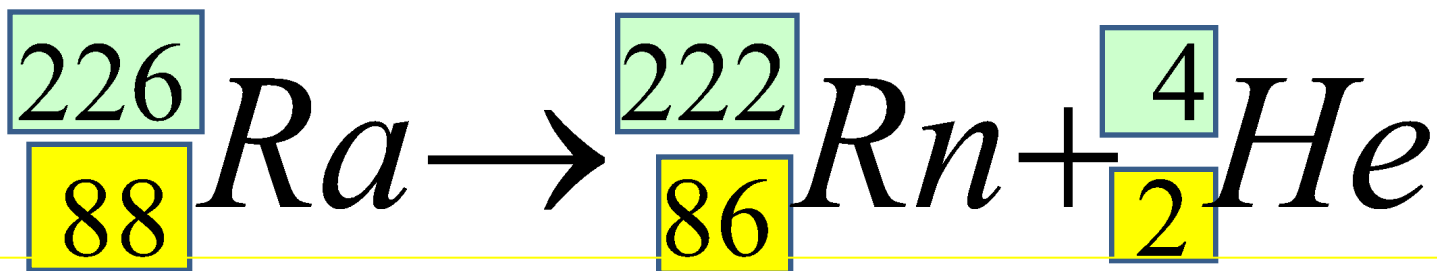


# Правило смещения

При бета – распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который расположен в следующей клетке за исходным (т.е. на одну клетку ближе к концу таблицы).



# Закон сохранения массового и зарядового числа



Сумма зарядов (массовых чисел) продуктов распада равна заряду (массовому числу) исходного ядра.

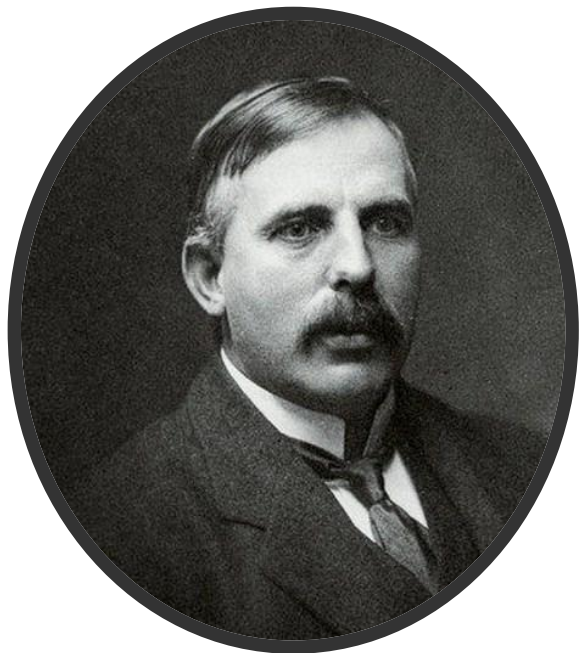
<b>88</b>
<b>Ra</b>
РАДИЙ
226,025
$7s^2$
2 8 18 32 18 8 2

$$88 = 86 + 2$$

$$226 = 222 + 4$$

<b>86</b>
<b>Rn</b>
РАДОН
(222)
$6s^2 6p^6$
8 18 32 18 8 2

# Открытие радиоактивных превращений атомных ядер



Эрнест Резерфорд  
1871–1937



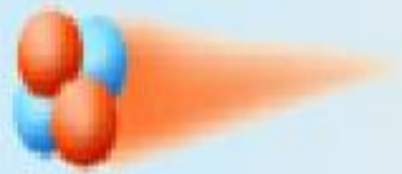
Фредерик Содди  
1877 - 1956

**Вывод:**

ядра атомов имеют сложный состав, т. е.  
состоят из каких-то частиц!?



# Д.з. § 56, записи в тетради, упр. 46(письм)



Alpha particle



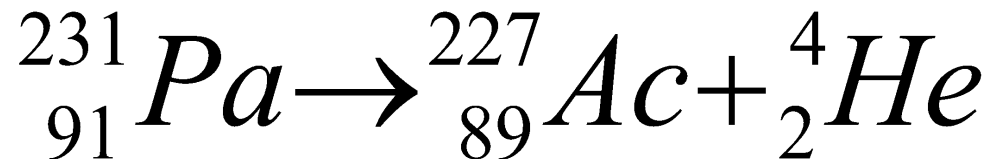
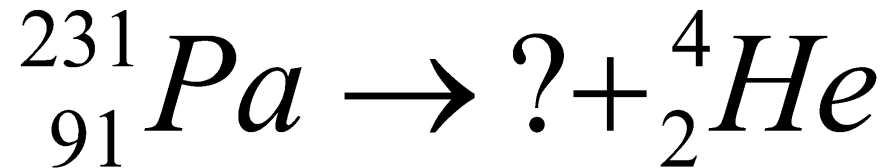
Gamma Radiation



Beta particle

# Упражнения

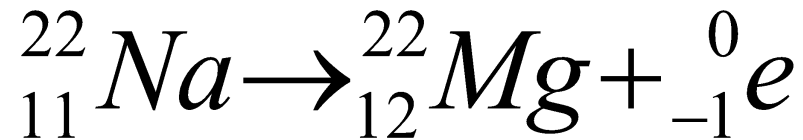
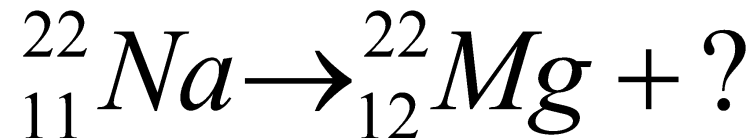
1) Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определить массовое число и зарядовое число химического элемента, образующегося после радиоактивного распада.



Ответ :  $A = 227, Z = 89$ , актиний - 227

# Упражнения

2. В результате какого радиоактивного распада натрий-22 превращается в магний – 22?



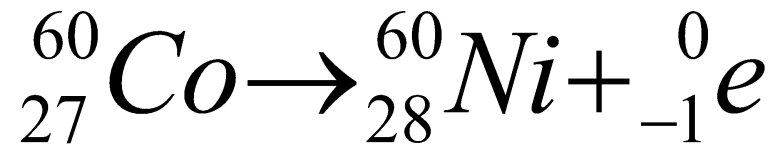
*Ответ : бета – распад*

# Упражнения

3. Кобальт-60 используется в медицине для лечения и терапии злокачественных образований и воспалительных процессов. Кобальт-60 бета-радиоактивен. Напишите реакцию.

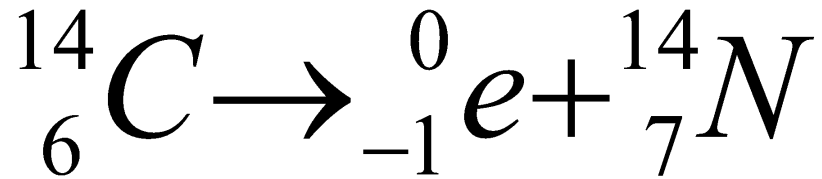
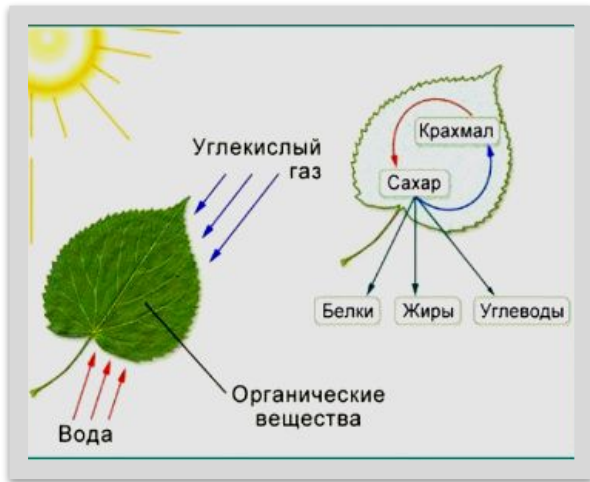


В ходе операции пациент получает ионизирующее излучение из 192 источников кобальта-60...



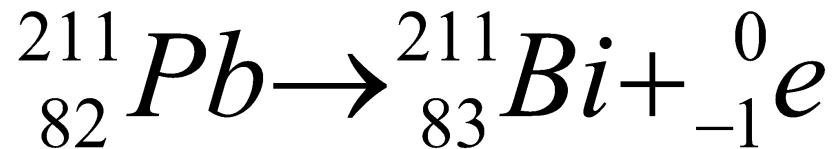
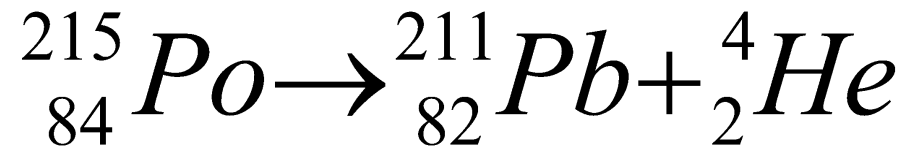
# Упражнения

4. Углерод -14 используется для исследования процессов обмена веществ, а также при изучении фотосинтеза растений. Углерод-14 бета-радиоактивен. Запишите реакцию.



# Упражнения

5. Какие заряд  $Z$  и массовое число  $A$  будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа полония - 215 после одного  $\alpha$  - распада и одного  $\beta$  - распада?



Ответ :  $Z = 83$ ,  $A = 211$ , висмут - 211

## Источники информации:

- 1) <http://www.evrika.ru/news/267>
- 2) [http://dic.academic.ru/pictures/enc\\_colier/7955\\_001.jpg](http://dic.academic.ru/pictures/enc_colier/7955_001.jpg)
- 3) <http://markx.narod.ru/pic/>
- 4) <http://medportal.ru/mednovosti/main/2011/11/15/imaging/?picnum=12>
- 5) <http://www.periodictable.ru/027Co/Co.html>  
<http://ppt4web.ru/fizika/radioaktivnye-prevrashhenija-atomnykh-jader1.html>
- 6) Перышкин А.В., Гутник Е.М. , Физика. 9 класс. Учебник для общеобразовательных школ / - М.: Дрофа, 2009. – 198 с.
- 7) Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразовательных учеб. Заведений. - М.: Дрофа, 2008.
- 8) Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике для 7 – 9 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2009.
- 9) Зорин, Н.И. ГИА 2010. Физика. Тренировочные задания: 9 класс / Н.И. Зорин. – М.: Эксмо, 2010. – 112 с. – (Государственная (итоговая) аттестация (в новой форме)).