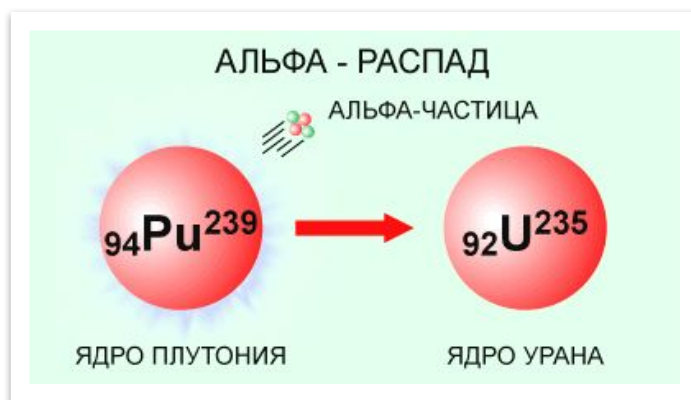


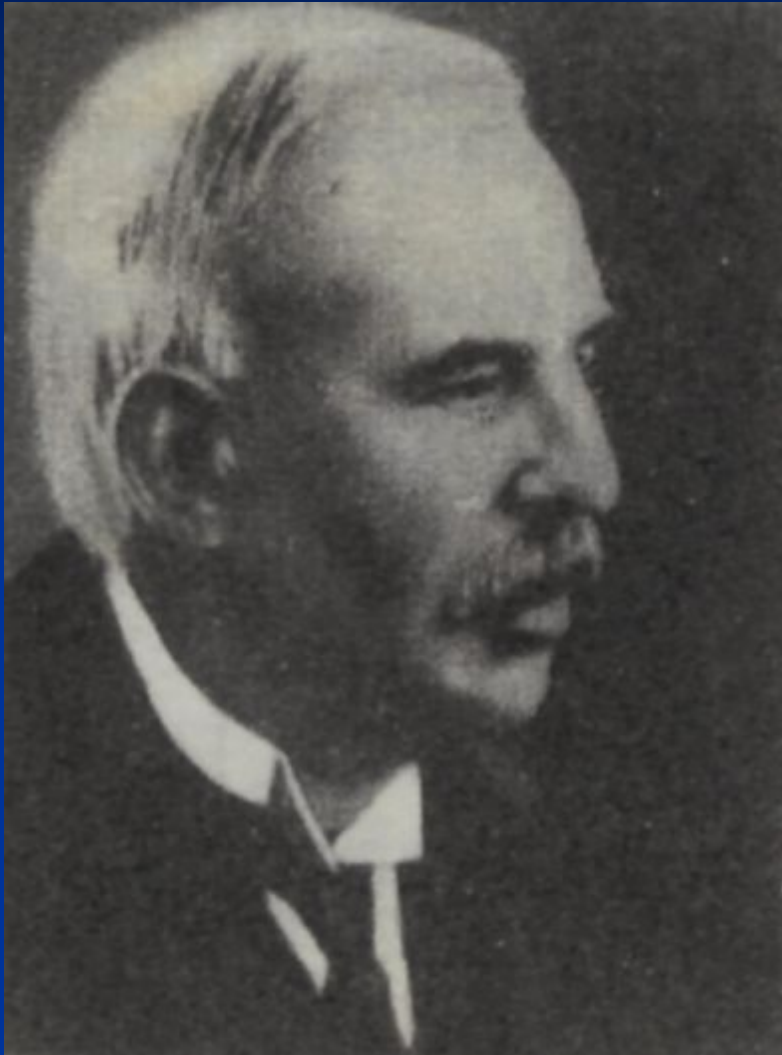
# Радиоактивные превращения атомных ядер



**Уран, торий и некоторые другие элементы обладают свойством непрерывно и без каких-либо внешних воздействий (т.е. под влиянием внутренних причин) испускать невидимое излучение, которое подобно рентгеновскому излучению способно проникать сквозь непрозрачные экраны и оказывать фотографическое и ионизационное действие.**

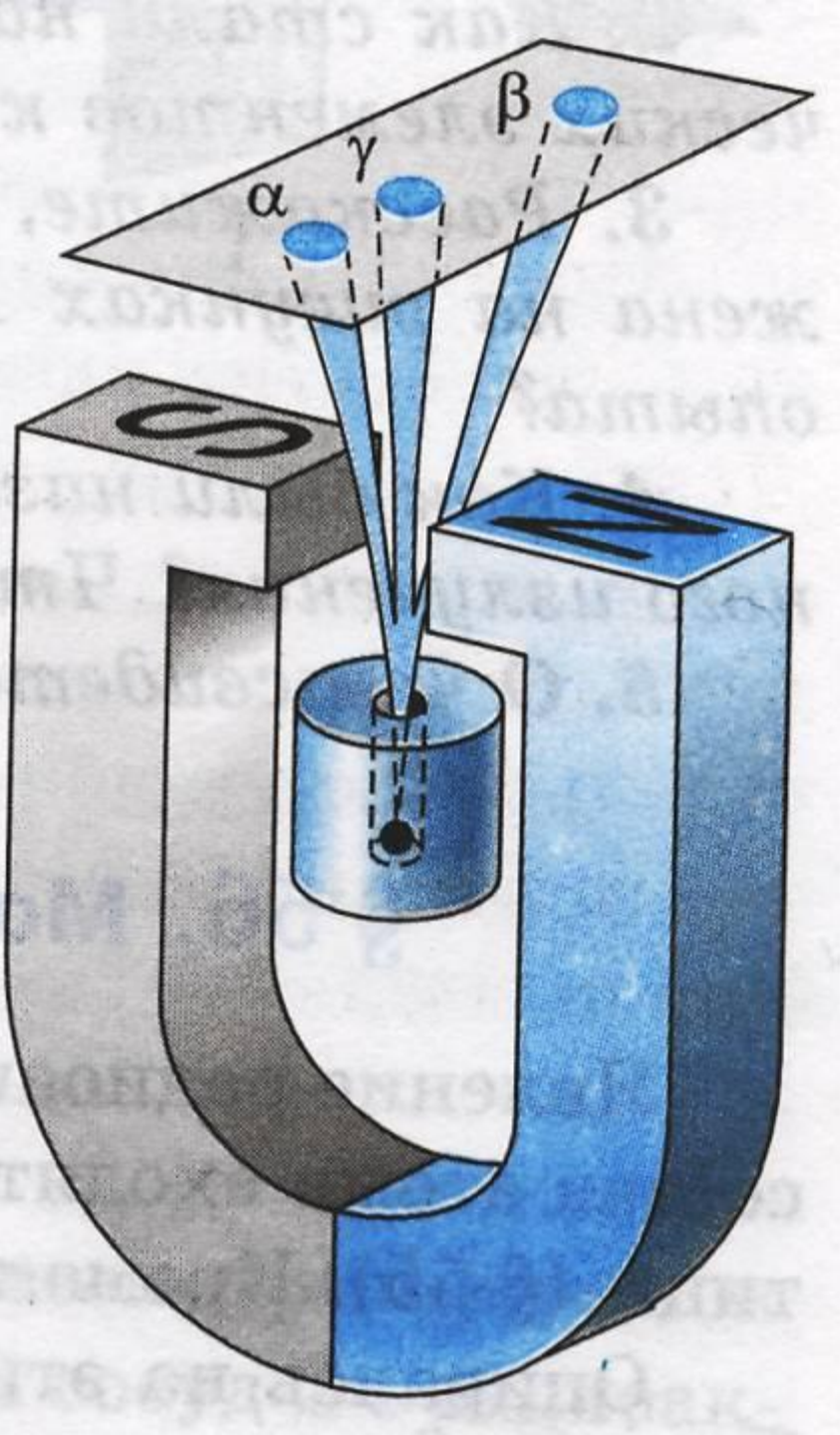
**Свойство самопроизвольного испускания подобного излучения получило название *радиоактивности*.**

После открытия радиоактивных элементов началось исследование физической природы их излучения. Кроме Беккереля и супругов Кюри, этим занялся Резерфорд.

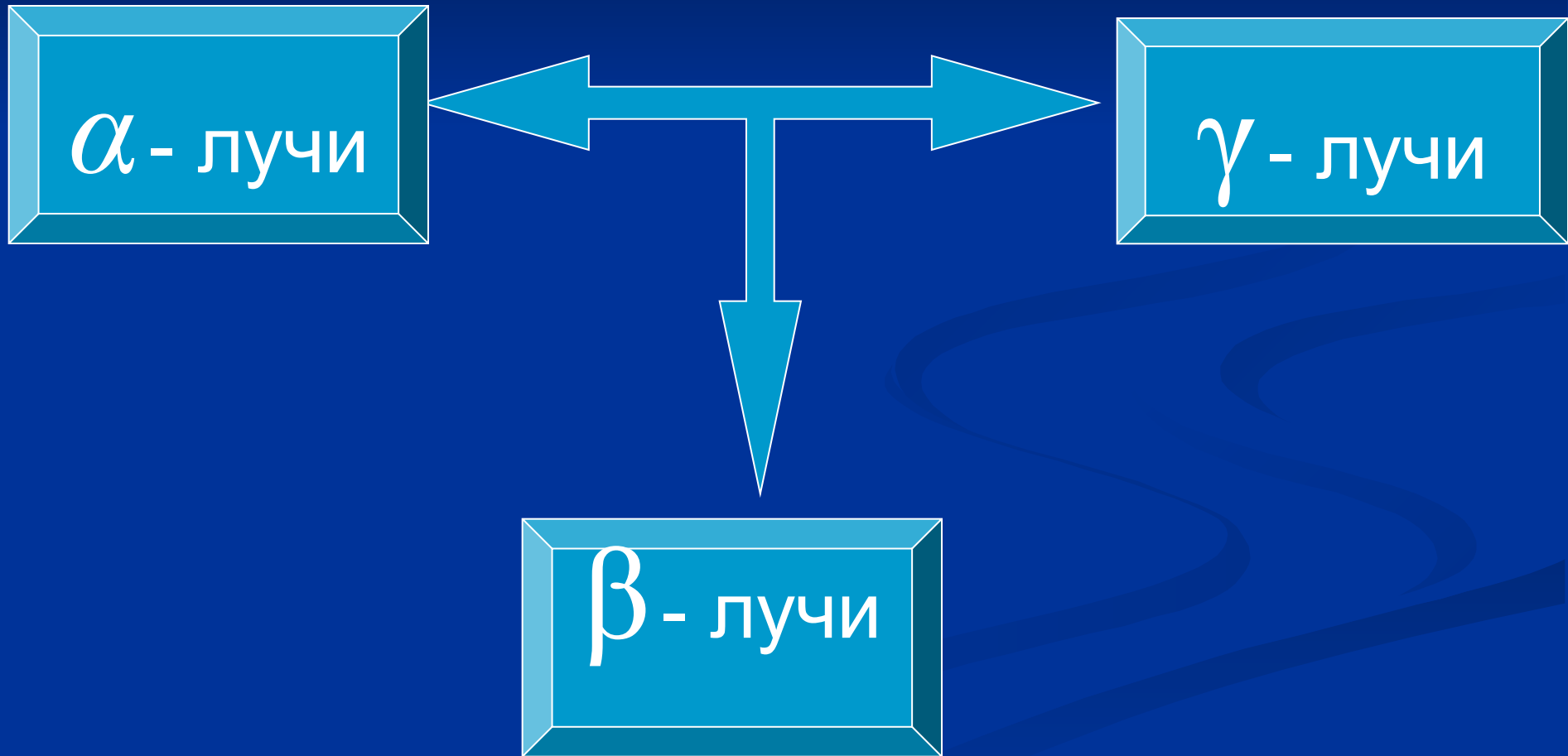


В 1898 г. Резерфорд приступил к изучению явления радиоактивности. Первым его фундаментальным открытием в этой области было обнаружение неоднородности излучения, испускаемого радием.

# Опыт Резерфорда



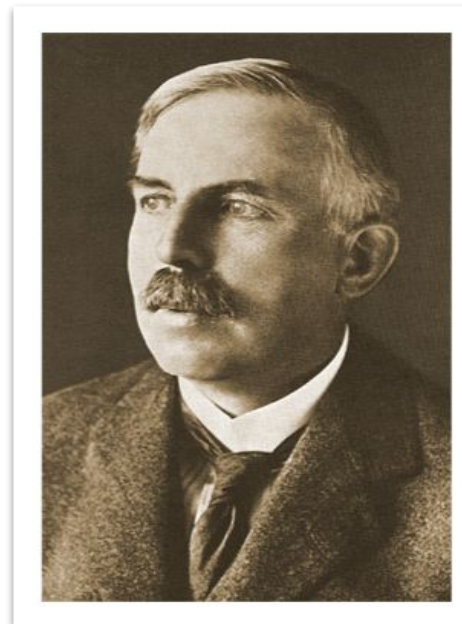
# Виды радиоактивного излучения



# Открытие радиоактивных превращений атомных ядер

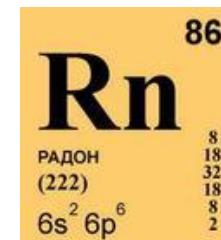
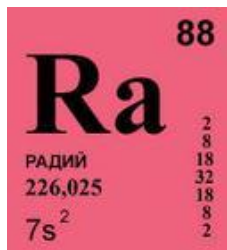


Фредерик Содди  
1877 - 1956



Эрнест Резерфорд  
1871–1937

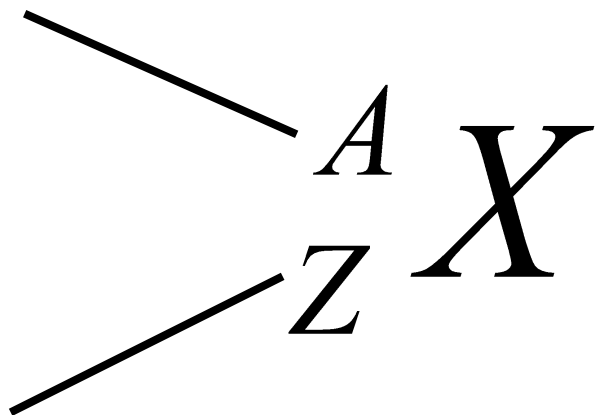
В 1903 г. обнаружили, что радий превращается в радон в результате альфа-распада. Изменяются ядра атомов.



# Обозначение ядер химических элементов

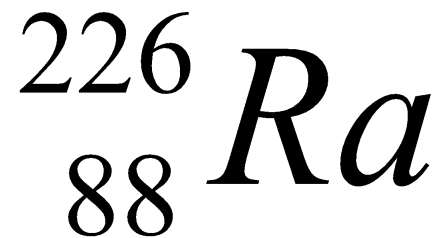
*X* – химический символ элемента

- Массовое число



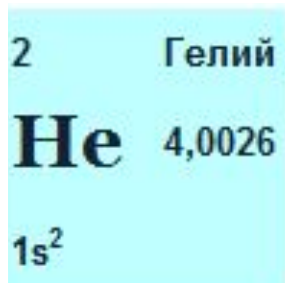
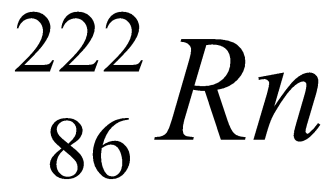
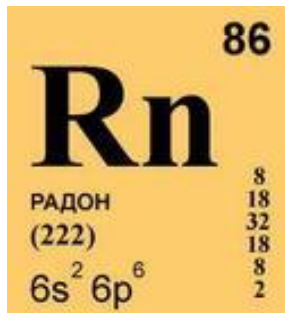
- Зарядовое число
- Номер химического элемента
- Заряд ядра в элементарных электрических зарядах

|           |    |                 |
|-----------|----|-----------------|
|           | 88 | Зарядовое число |
| <b>Ra</b> |    |                 |
| РАДИЙ     | 2  |                 |
| 226,025   | 8  |                 |
| $7s^2$    | 18 | Массовое число  |
|           | 32 |                 |
|           | 18 |                 |
|           | 8  |                 |
|           | 2  |                 |



# Обозначение ядер химических элементов и частиц

Примеры:



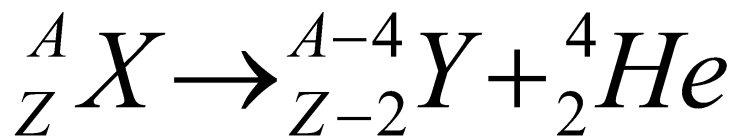
Частицы:



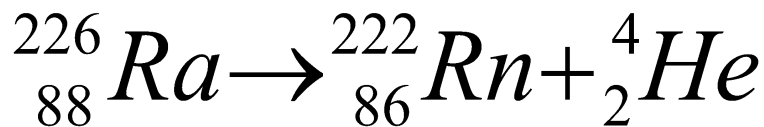


# Правила смещения

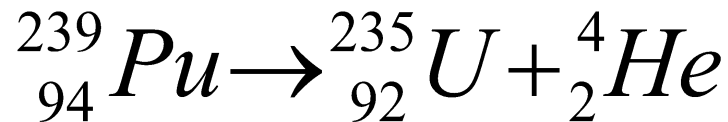
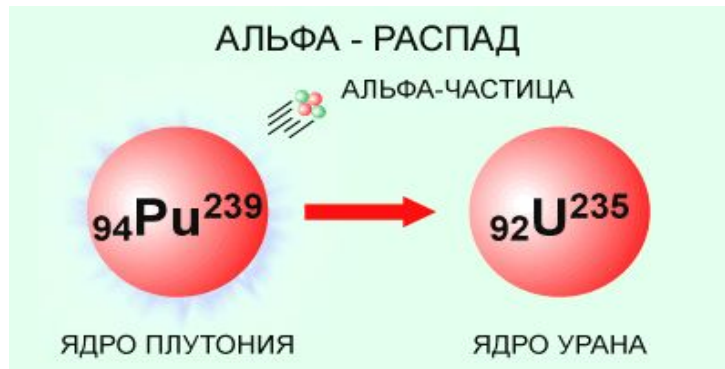
**А) Альфа – распад:** зарядовое число (порядковый номер) элемента уменьшается на две единицы, а массовое число – на четыре единицы



${}^A_Z X$  – исходный радиоактивный элемент



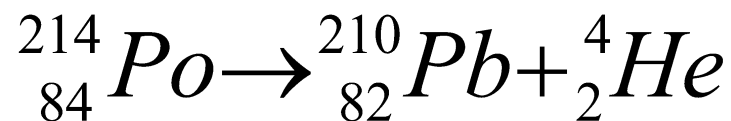
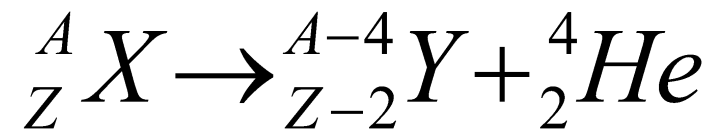
${}^{A-4}_{Z-2} Y$  – химический элемент, получившийся в результате  $\alpha$  - распада



# Правило смещения

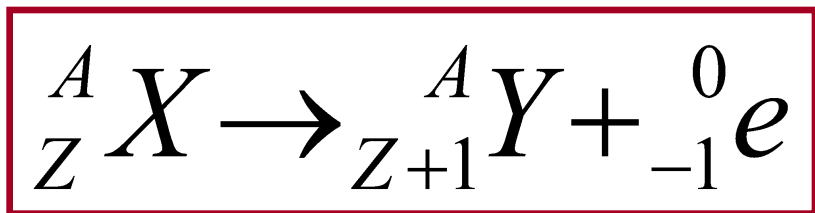
**Б) При альфа – распаде** химического элемента образуется другой элемент, который расположен в таблице Д.И.Менделеева на две клетки ближе к ее началу, чем исходный.

|                        |                       |  |                   |                       |
|------------------------|-----------------------|--|-------------------|-----------------------|
| ←<br>Начало<br>таблицы | $A-4$<br>$Z-2$<br>$Y$ |  | $A$<br>$Z$<br>$X$ | →<br>Конец<br>таблицы |
|------------------------|-----------------------|--|-------------------|-----------------------|

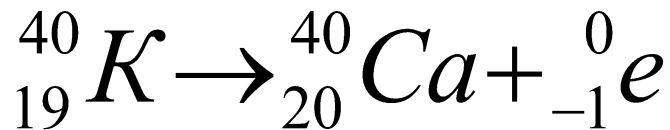


# Правила смещения

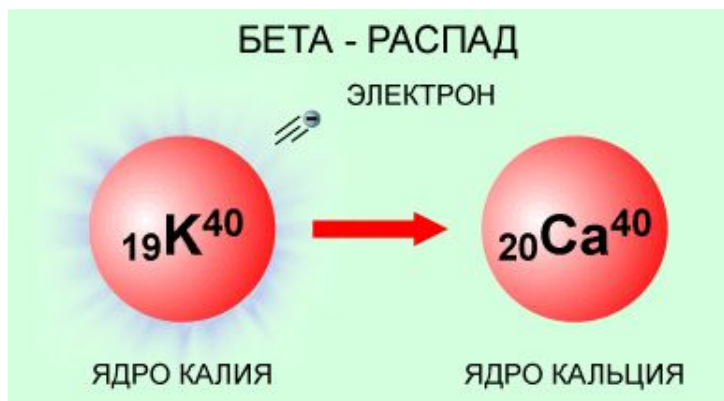
**Б) Бета– распад:** зарядовое число (порядковый номер) элемента увеличивается на одну единицу, а массовое число не меняется



${}^A_Z X$  – исходный радиоактивный элемент

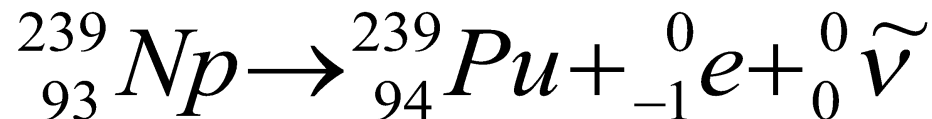
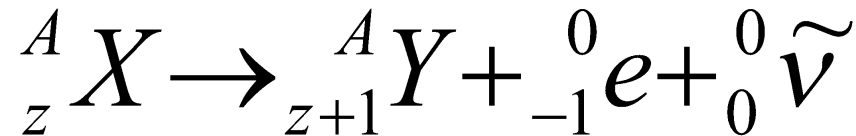
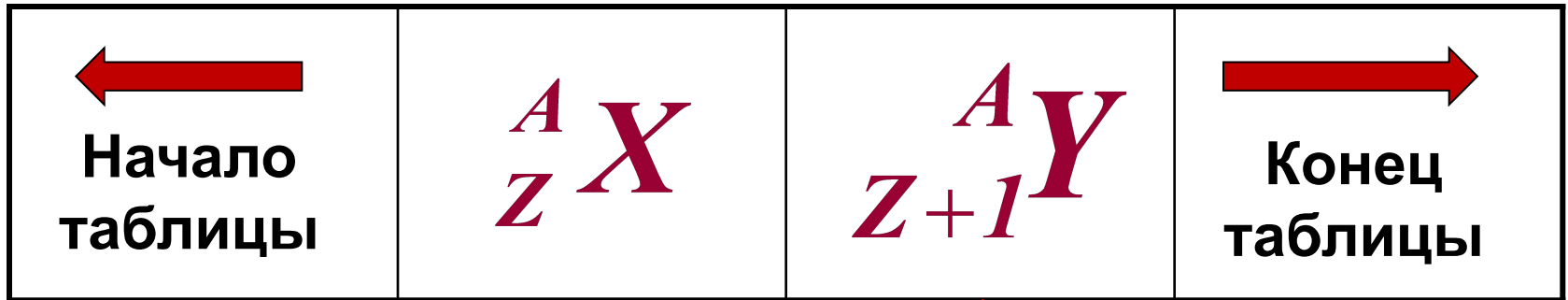


${}^A_{Z+1} Y$  – химический элемент, получившийся в результате  $\beta$  - распада

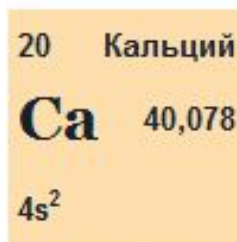
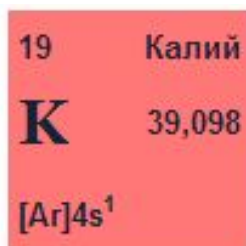
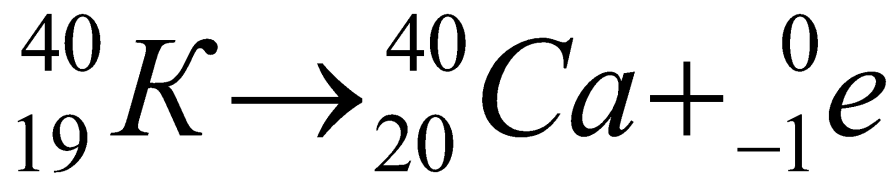
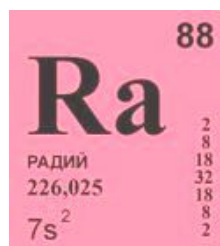
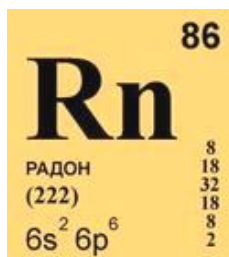
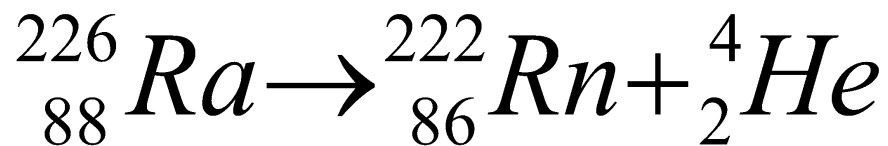


## Правило смещения

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



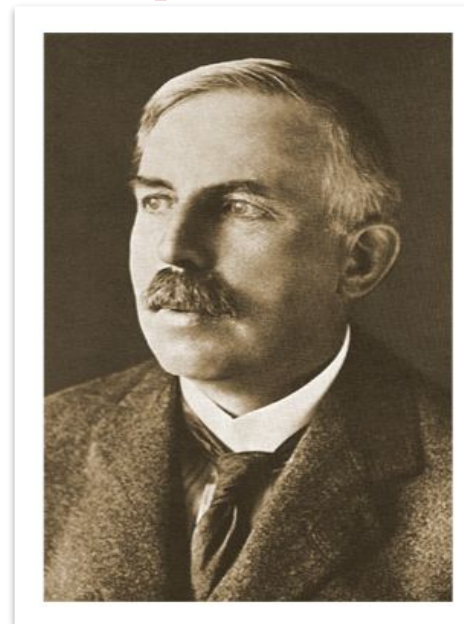
# Законы сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях



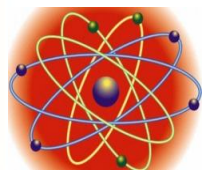
# Открытие радиоактивных превращений атомных ядер



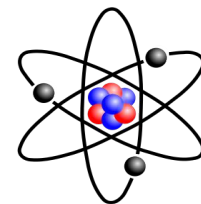
Фредерик Содди  
1877 - 1956



Эрнест Резерфорд  
1871–1937

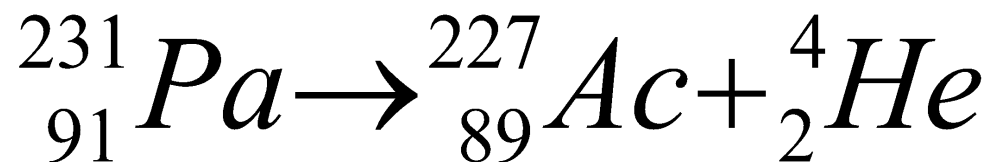
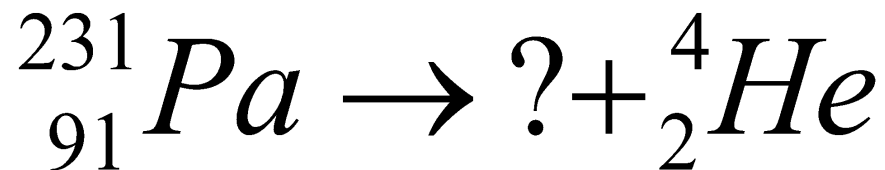


**5. Вывод:** ядра атомов имеют сложный состав, т. е. состоят из каких-то частиц!?



# Упражнения

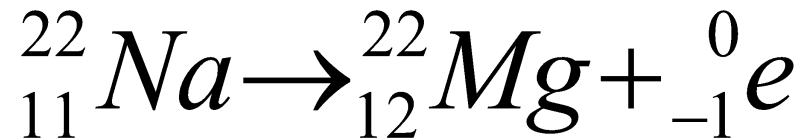
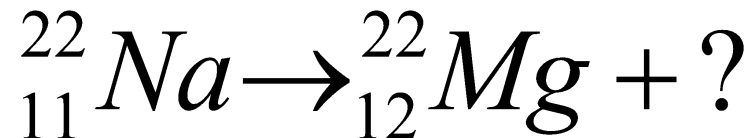
1) Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определить массовое число и зарядовое число химического элемента, образующегося после радиоактивного распада.



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

# Упражнения

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



*Ответ : бета – распад*

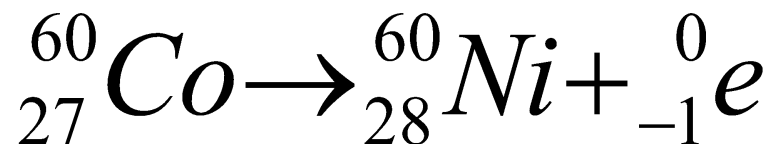


# Упражнения

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

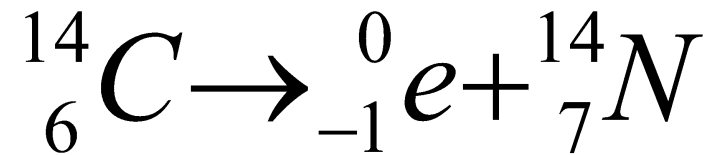
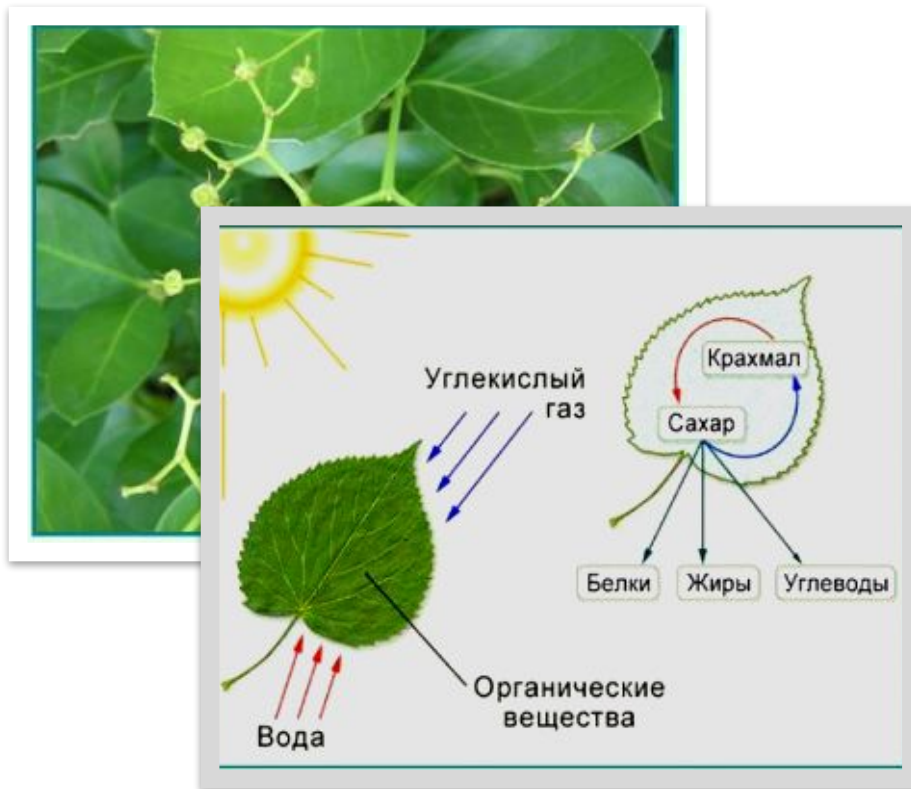


В ходе операции пациент получает ионизирующее излучение из 192 источников кобальта-60...



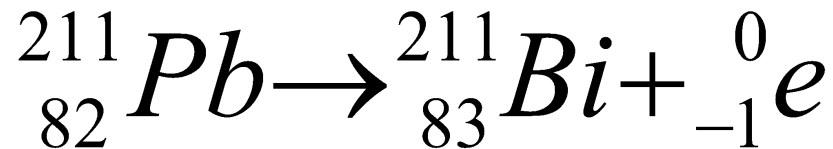
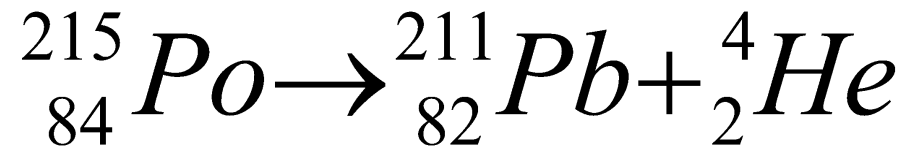
# Упражнения

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

# Упражнения

6. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?



*Решение:*

$$N_{\alpha} = \frac{226 - 206}{4} = 5$$

$$6 = 2 \cdot 5 - N_{\beta}$$

$$N_{\beta} = 10 - 6 = 4$$

*Ответ:*  $N_{\alpha} = 5, N_{\beta} = 4$

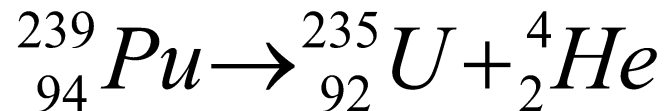
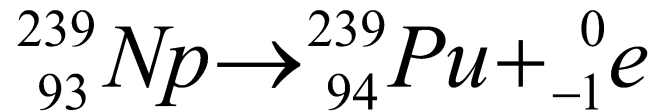
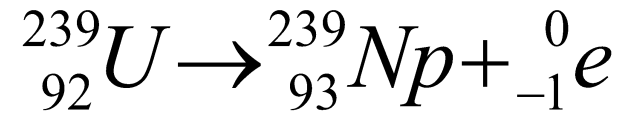


# Упражнения

7. В какой элемент превращается уран-238 после двух  $\beta$ -распадов и одного  $\alpha$ -распада?



Слитки  
природного  
урана



Ответ : уран – 235

**Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате альфа-распада и последующего бета-распада ядра элемента с порядковым номером  $Z$ ?**

1)  $Z + 2$

2)  $Z + 1$

3)  $Z - 2$

4)  $Z - 1$

**Выберите верное утверждение(-я), если оно имеется среди предложенных.**

**$\beta$ -излучение при явлении радиоактивного распада является потоком электронов, вылетающих из**

**А) электронных оболочек атома**

**Б) атомного ядра**

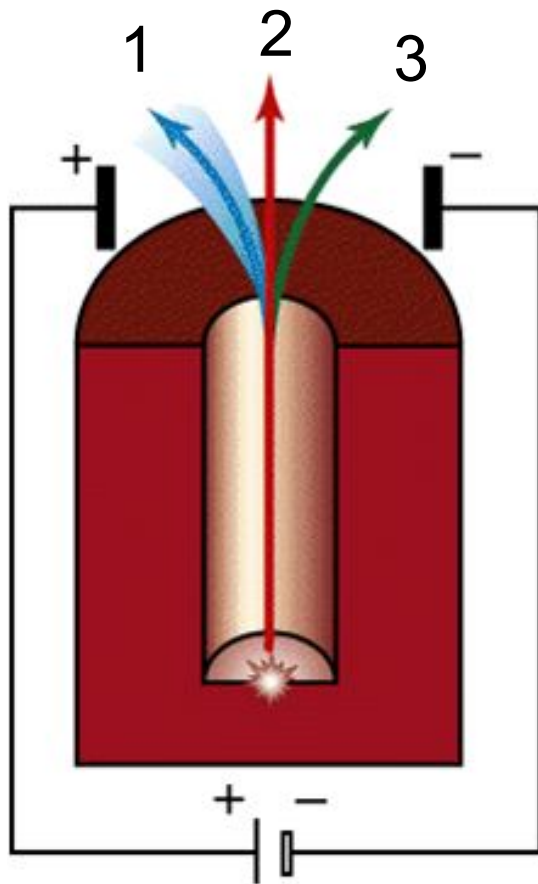
1) только А

3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

Какими цифрами обозначены  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -излучения на рисунке?



1) 1 –  $\alpha$ , 2 –  $\beta$ , 3 –  $\gamma$

2) 1 –  $\beta$ , 2 –  $\alpha$ , 3 –  $\gamma$

3) 1 –  $\alpha$ , 2 –  $\gamma$ , 3 –  $\beta$

4) 1 –  $\beta$ , 2 –  $\gamma$ , 3 –  $\alpha$



**Д.з. § 67, Упр. 51(письм), Р. № 1198**

**Радиоактивные превращения атомных ядер**

## 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>
- 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)).