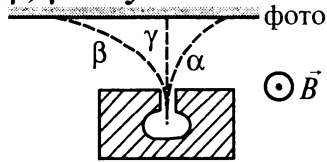


① Явление радиоактивности. α , β , γ -излучения

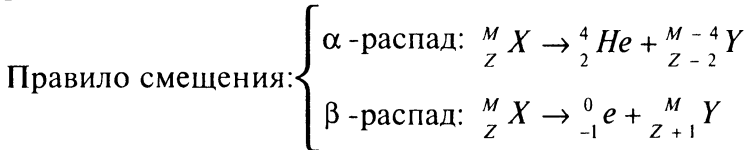
1896 г.

- Анри Беккерель (фр.)
- М. и П. Кюри (фр.)
- Э. Резерфорд (англ.)



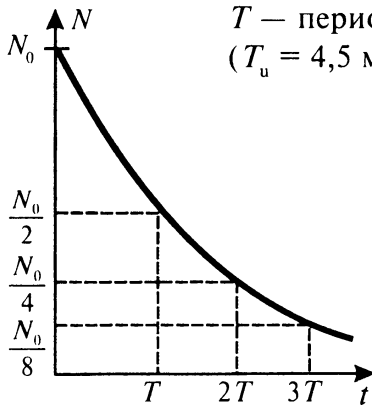
состав		α -лучи	β -лучи	γ -лучи
природа				
свойства	q			
	m			
	v			
	проник. способ.			
	повед. в эл. и м. поле			

Причина — спонтанный распад ядер



② Закон радиоактивного распада

99-102



T — период полураспада — ξ (стр. 281)

($T_u = 4,5$ млрд. лет; $T_{Ra} = 1600$ лет, $T_{Rn} = 3,8$ дня)

$T = 0$ число атомов N_0

$t = T$ число атомов $\frac{N_0}{2}$

$t = 2T$ число атомов $\frac{1}{2} \cdot \frac{N_0}{2} = \frac{N_0}{2^2}$

$t = 3T$ число атомов $\frac{1}{2} \cdot \frac{N_0}{2^2} = \frac{N_0}{2^3}$

$t = nT$ число атомов $N = \frac{N_0}{2^n} = N_0 \cdot 2^{-n}$

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

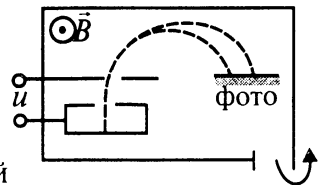
③ Изотопы

103

идея — Содди (англ.) — 1911 г.

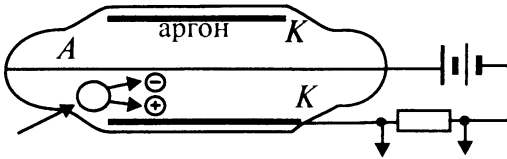
опыт — Д. Томсон, Астон (англ.)

пример: водород — дейтерий — тритий



④ Методы наблюдения и регистрации частиц

1. СЧЕТЧИК ГЕЙГЕРА (НЕМ.) (1928 г.)

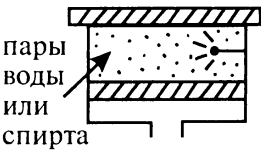


Основан на ударной (лавиной) ионизации.

Только регистрирует!

98

2. КАМЕРА ВИЛЬСОНА (АНГЛ.) (1912 г.)

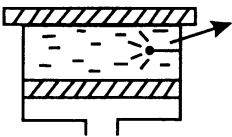


поршень $\downarrow \Rightarrow p$ ум., t° ум. (адиабатный процесс) \Rightarrow пар становится пересыщенным.

Ионы — центры конденсации \Rightarrow трек.

Капица, Скобельцин — камера в магн. поле

3. Пузырьковая камера — ГЛЕЗЕР (США) (1952 г.)



ж. водород, пропан и т. д. при $t^\circ > t_k^\circ$

кипения нет, т. к. $p \uparrow$

поршень $\downarrow \Rightarrow p$ ум. \Rightarrow ж. становится

перегретой \Rightarrow ионы — центры парообраз.

4. МЕТОД ТОЛСТОСЛОЙНЫХ ФОТОЭМУЛЬСИЙ (1928 г.)

Мысовский, Жданов — кристаллики $AgBr$ расщепл-ся под действием элемент. частиц (аналог фотогр.) трек короче!

5. СТРОЕНИЕ ЯДРА

Открытие протона («p») — Резерфорд: ${}_{7}^{14}N + {}_{2}^{4}He \rightarrow {}_{1}^{1}H + {}_{8}^{17}O$

факты: — освобожд. «p» при ядерн. реакциях

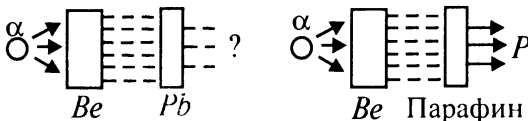
— заряд ядра кратен заряду «p»

Но! $m_n > \Sigma m_p$

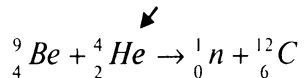
104,105

Открытие нейтрона («n») (1930–1932 г.)

Боте и Беккер (нем.) И. Кюри и Ф. Жолио-Кюри



Чэдвик (англ.)



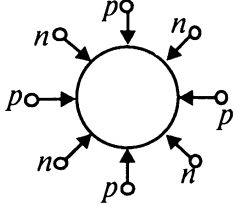
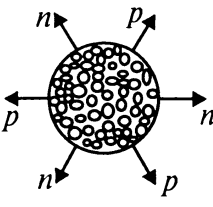
Иваненко (и. в.) } ядро \rightarrow нуклоны $\rightarrow p, n$
 Гейзенберг (нем.) }



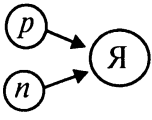
$A = Z + N$
 массовое число $\rightarrow p, n$

① Энергия связи атомных ядер

106



Э.с. — «E», необх. для расщепл. ядра на отдельн. нуклоны, или «E», выд-ся при образовании ядер из нуклонов



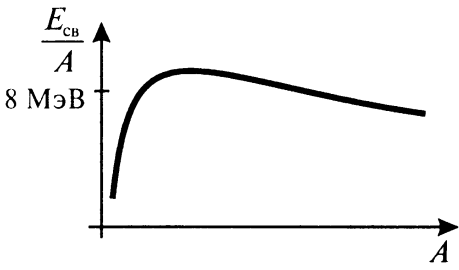
$$E = mc^2 \Rightarrow \Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

$$E \text{ выд-ся} \Rightarrow \Delta E = E_2 - E_1 < 0 \Rightarrow \Delta m = m_n - m_{n+p} < 0 \Rightarrow m_{n+p} > m_n$$

$$\Delta M = Zm_p + Nm_n - M_{\text{я}} \text{ — дефект массы}$$

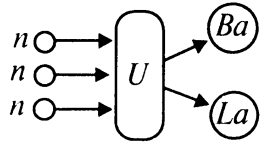
$$\Delta E_{\text{св}} = \Delta M \cdot c^2$$

(н-р: $E_{\text{при обра. 4 г He}} = E_{\text{при сторап 1,5-2 вагонов к/угля}}$)



$\frac{E_{\text{св.}}}{A}$ средних max \Rightarrow средние ядра устойчивее \Rightarrow «E» у средних min (принцип min E_n) \Rightarrow при синтезе легких или расщеплении тяжелых ядер «E» выделяется

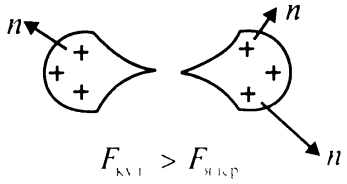
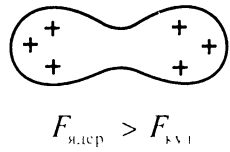
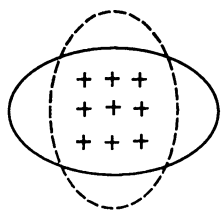
② Деление ядра урана



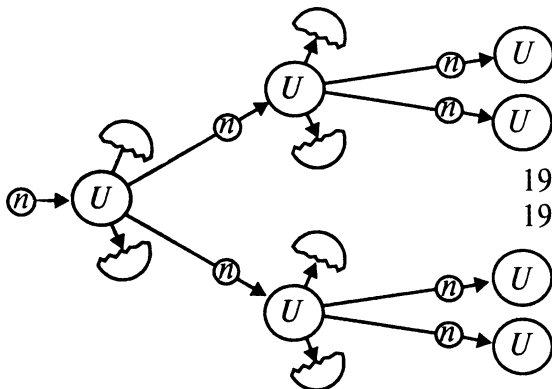
1938 г. — Ган, Штрассман (нем.)
1939 г. — Фриш, Мейтнер (дат.) — объяснен. явления

1 МэВ на 1 нуклон
($E_{1 \text{ г } U} = E_{3 \text{ т } \text{угля}}$)

108



③ Цепные ядерные реакции

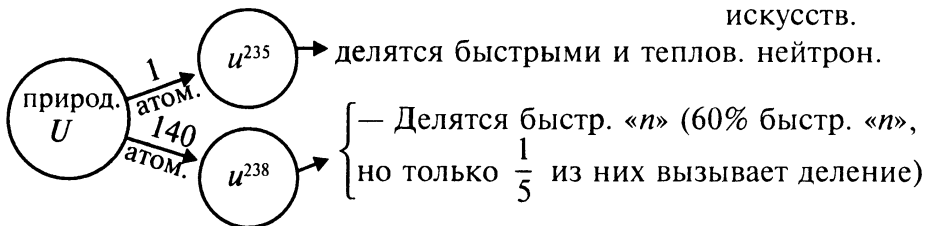


1942 г. — Ферми (в США)
1946 г. — Курчатов (СССР)

109

Условия Ц.Я.Р.

а) ядерное горючее (расщепл. материалы) — U^{235} , U^{233} , Pu^{239}
искусств.



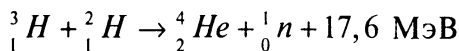
б) коэфф. размнож. « n » = 1 (при $k > 1$ — атомный взрыв)

в) критическая масса (для урана ≈ 50 кг, при наличии замедлителя и отраж. « n » — 250 г
↙ ↘ ↙ ↘
 вода графит Ве графит

Применение ядерной энергии — § (§ 112)

④ Термоядерные реакции

Нужна высокая t для преодоления кулоновского отталкивания



$$\frac{17,6}{5} = 3,5 \text{ МэВ на 1 нуклон}$$

111