

Онлайн
курс

«ҚР уран
өндірісінің
радиациялық
қорғауды
жүзеге асыру»



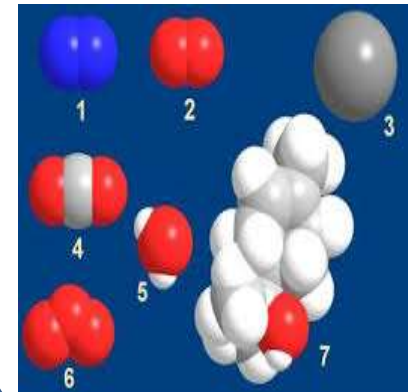
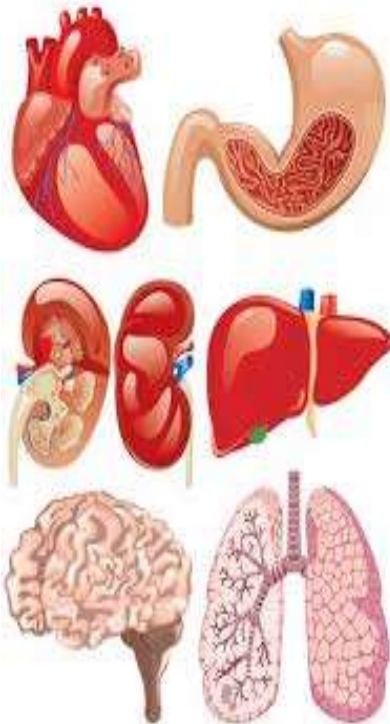
Лектор – PhD Сатыбалдиев
Багдат



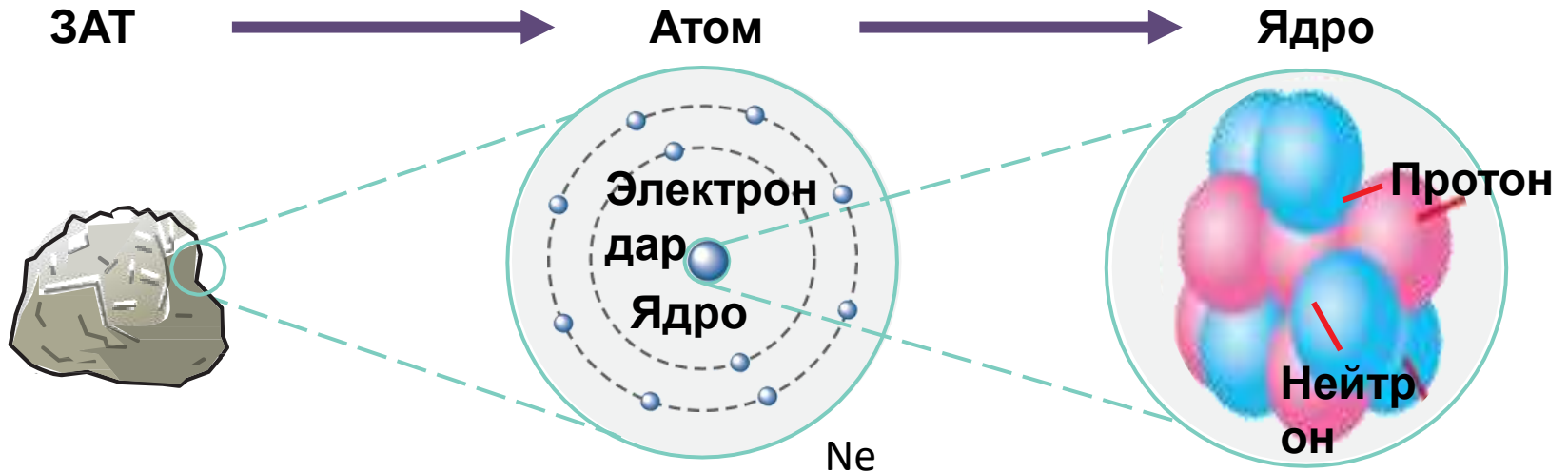
Доза есептеледі ←

Ағза → мүшелер → тіндер → жасушалар → жасуша бөлшектері
→ молекулалар → атомдар

Радиациямен
бузылады!!!



Атом және Ядро

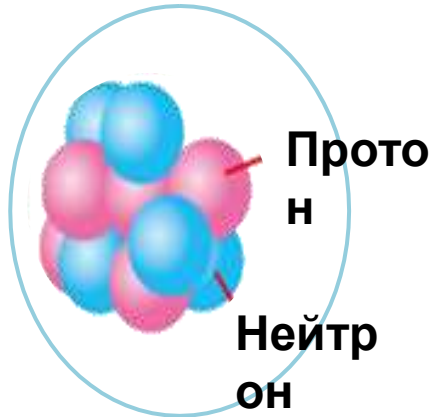


Атом мөлшері: около $1/100\,000\,000$ (10^{-8}) сантиметр

Ядро мөлшері: $1/1000,000,000,000$ (10^{-12}) сантиметр

Изотоптар

Ядро



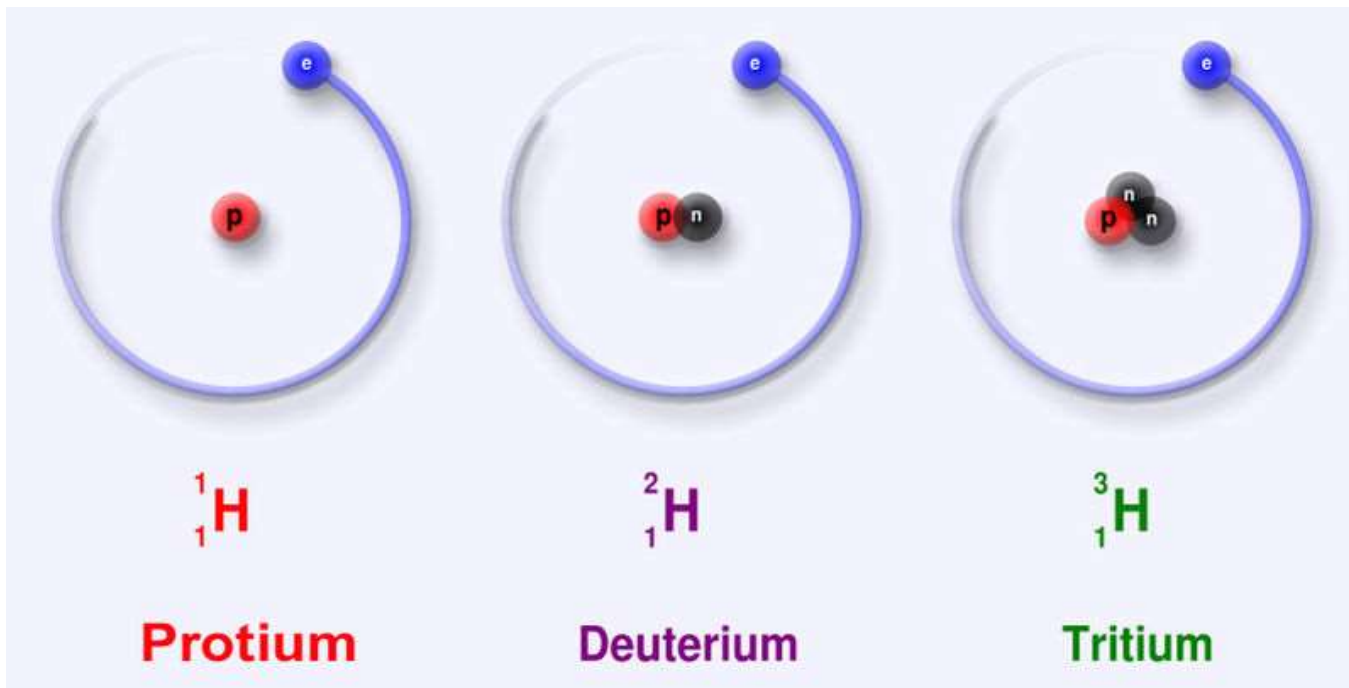
Изотоптар

A: Масса (протондар мен нейтрондар қосындысы)

A
Z **M**

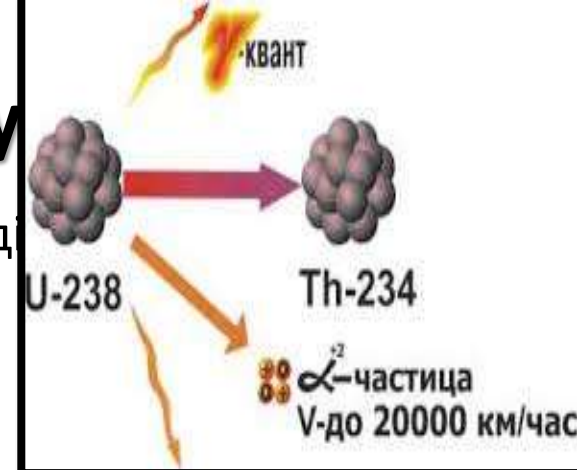
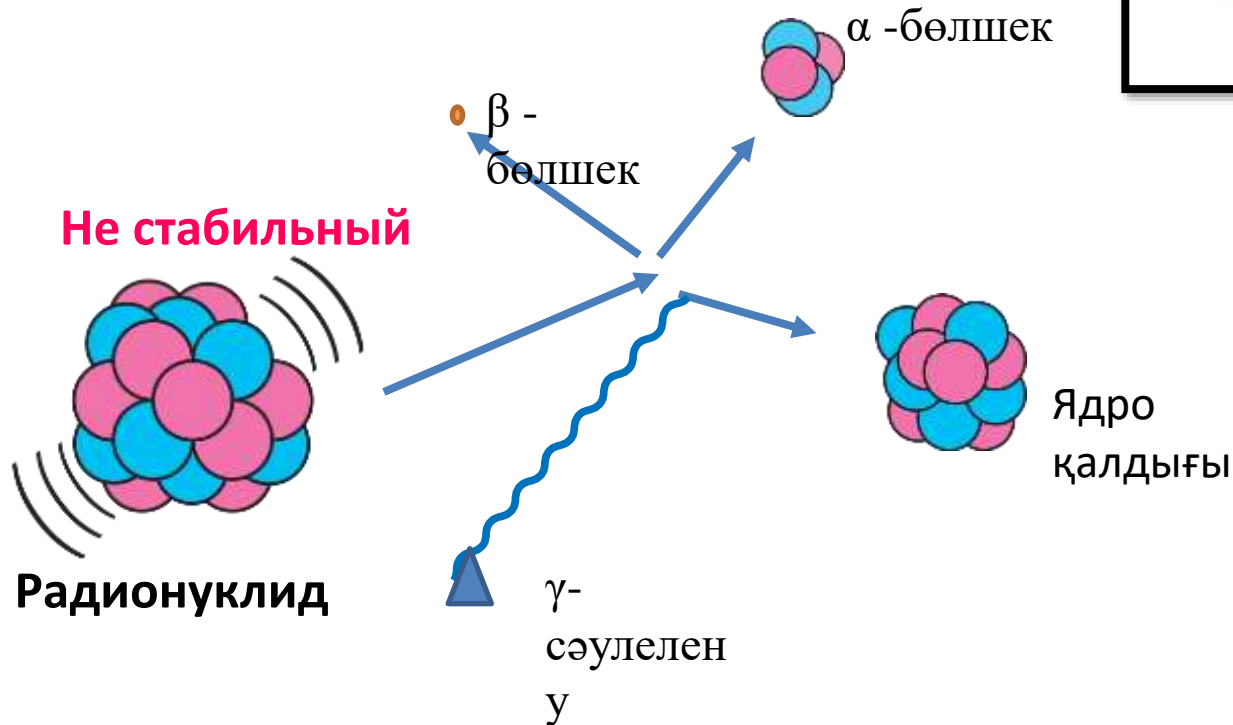
Z: Атом номері
(протондар саны)

M: атом символы

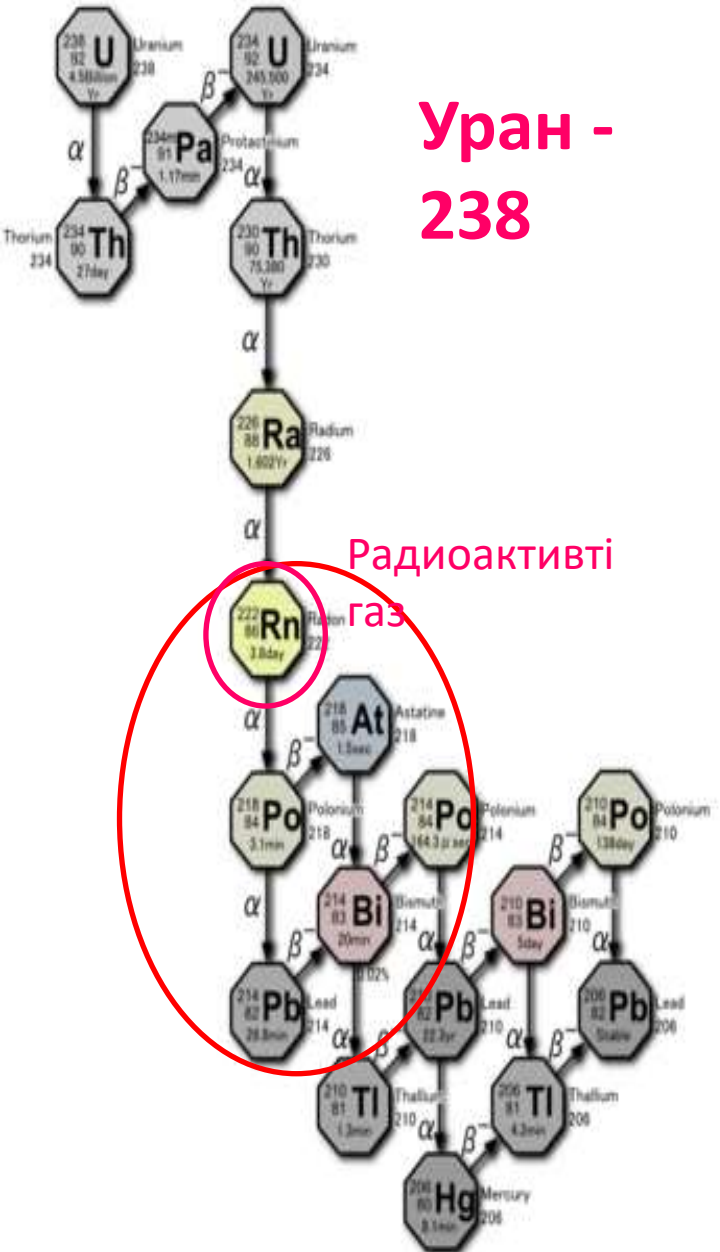


Радиоактивті ыдырау

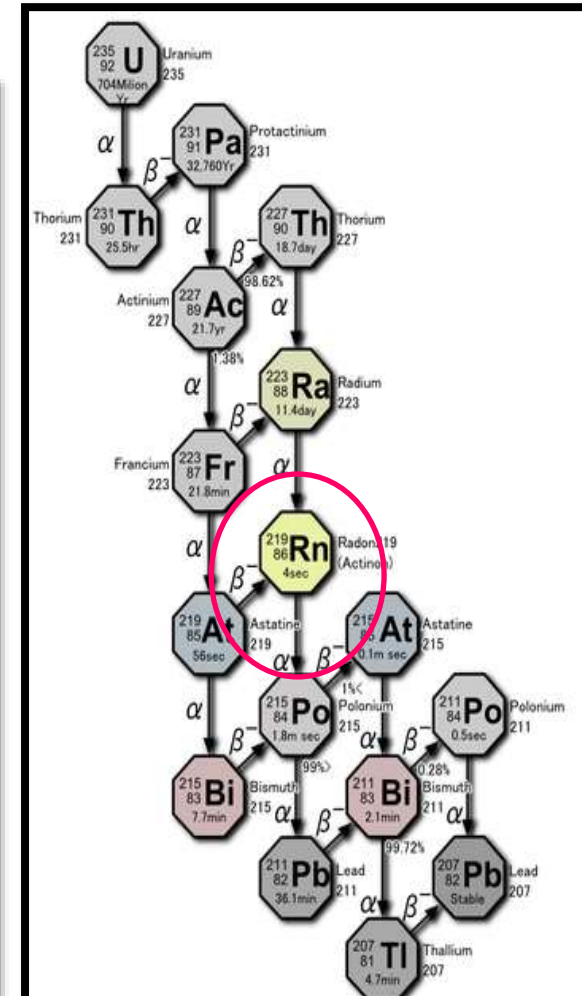
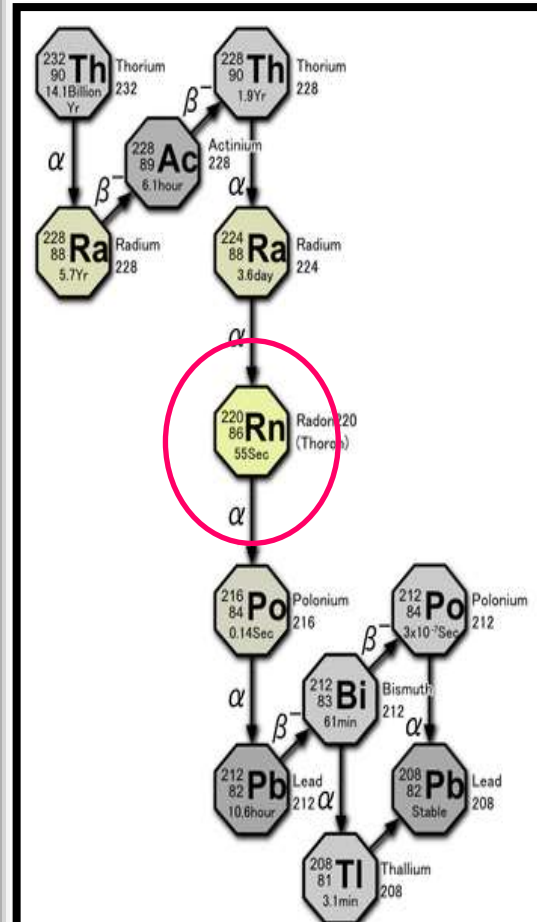
Радионуклид ыдырау кезінде радиация бөледі



Тұрақты емес ядро (радионуклид) бөлшектер мен жоғарыэнергетикалық сәулелерді тарата және басқа ядро құра **спонтанды** ыдырайды



уран (U^{238}), торий (Th^{232}) және актиноуран (U^{235});



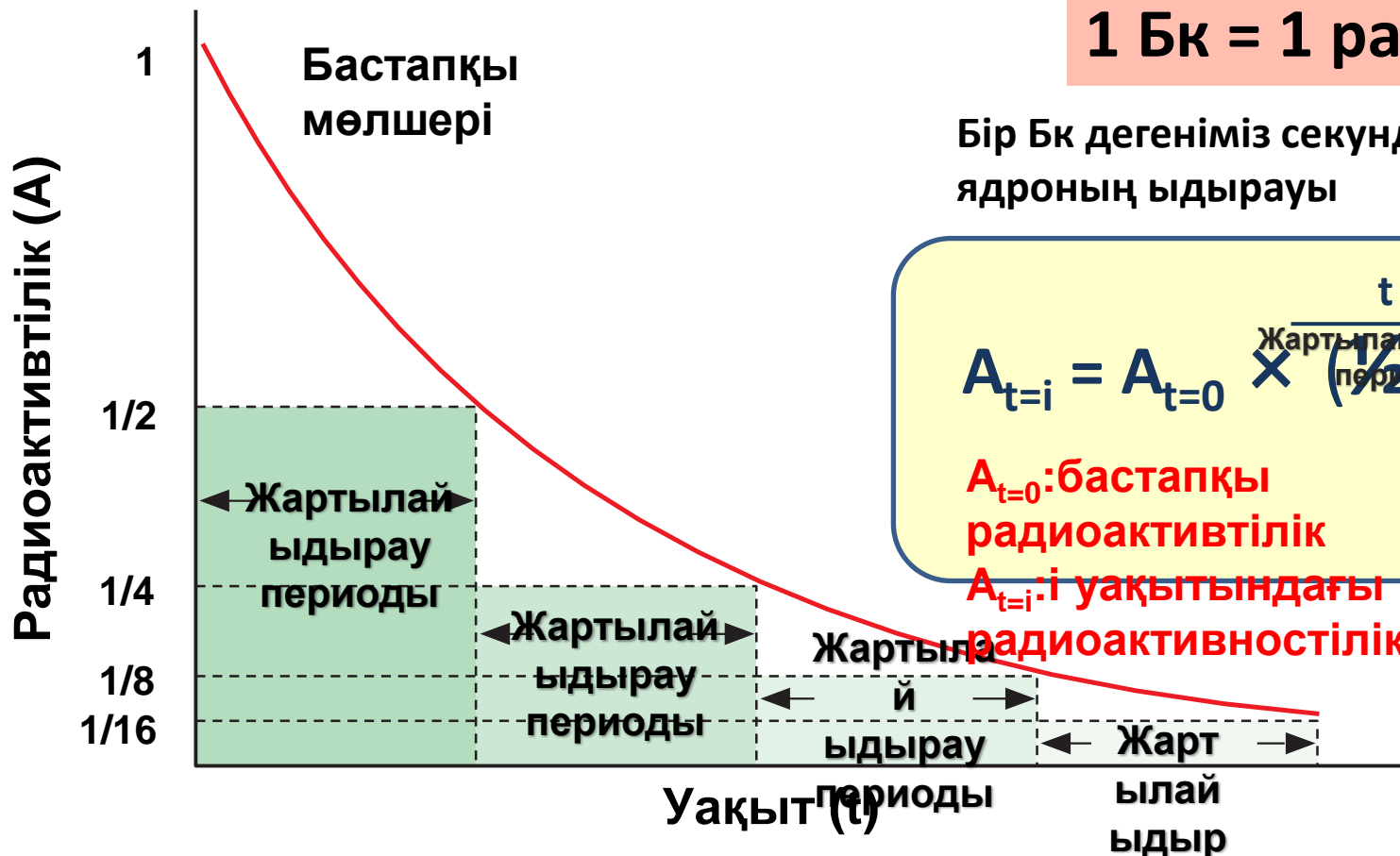
Жартылай ыдырау периоды

изотоптың барлық ядроларының жартысы ыдырайтын уақыт

Радиоактивтіліктің өлшем бірлігі → Беккерель

$$1 \text{ Бк} = 1 \text{ распад/с}$$

Бір Бк дегеніміз секундына бір ядроның ыдырауы



$$A_{t=i} = A_{t=0} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{\text{Жартылай ыдырау периоды}}}$$

$A_{t=0}$: бастапқы радиоактивтілік

$A_{t=i}$: i уақытындағы радиоактивтілік

Радиоактивті элементтердің жартылай ыдырау

<i>Радиоактивті элемент</i>	периоды <i>Радиация*</i>	<i>Жартылай ыдырау периоды</i>
Торий-232	α, β, γ	14.1 миллиард жыл
Уран-238	α, β, γ	4.5 миллиард жыл
Калий-40	β, γ	1.3 миллиард жыл
Углерод-14	β	5,730 жыл
Цезий-137	β, γ	30 жыл
Стронций-90	β	28.7 жыл
Кобальт-60	β, γ	5.3 жыл
Цезий-134	β, γ	2.1 жыл
Йод-131	β, γ	8 күн
Радон-220	α, γ	55.6 секунд

*ыдырау еншілес өнімдерінің радиациясын қосқанда
(ядро ыдырау арқылы басқа ядроға айналады)

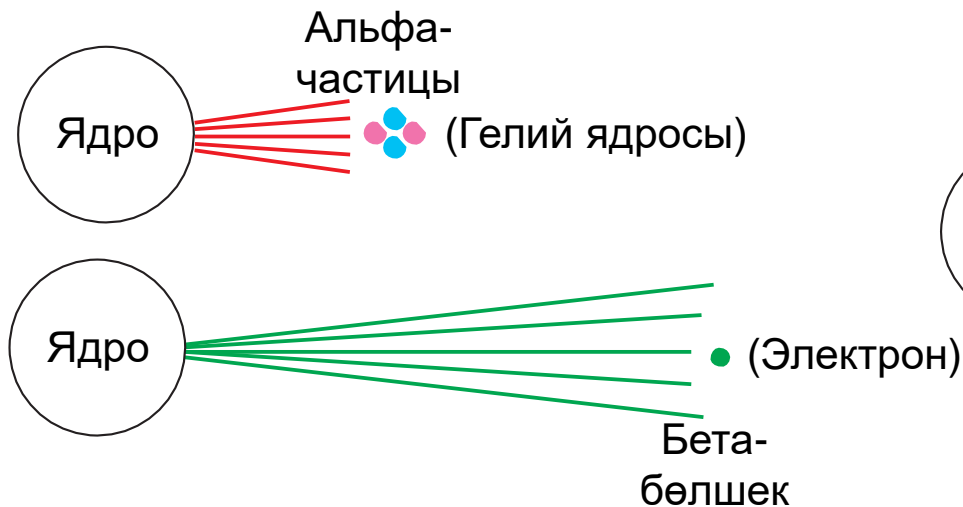
Атомдардың радиациясы

Радиация

Энергияны толқын немесе бөлшек түрінде бөлу

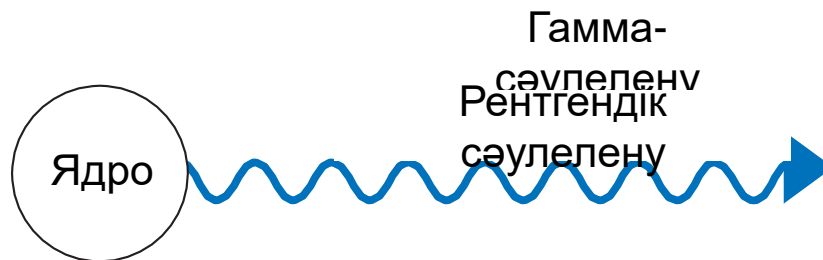
Зарядталған бөлшектер

◆ жоғары жыюлдамдықты кішкене бөлшектер



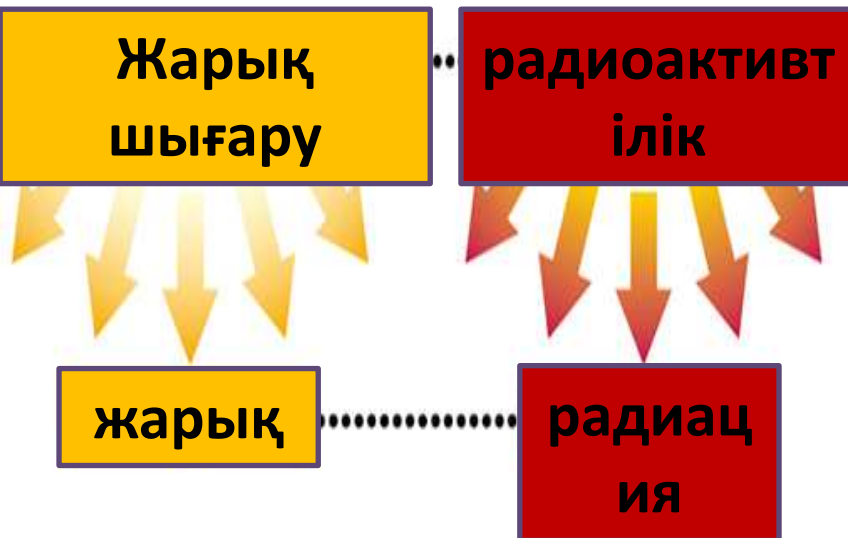
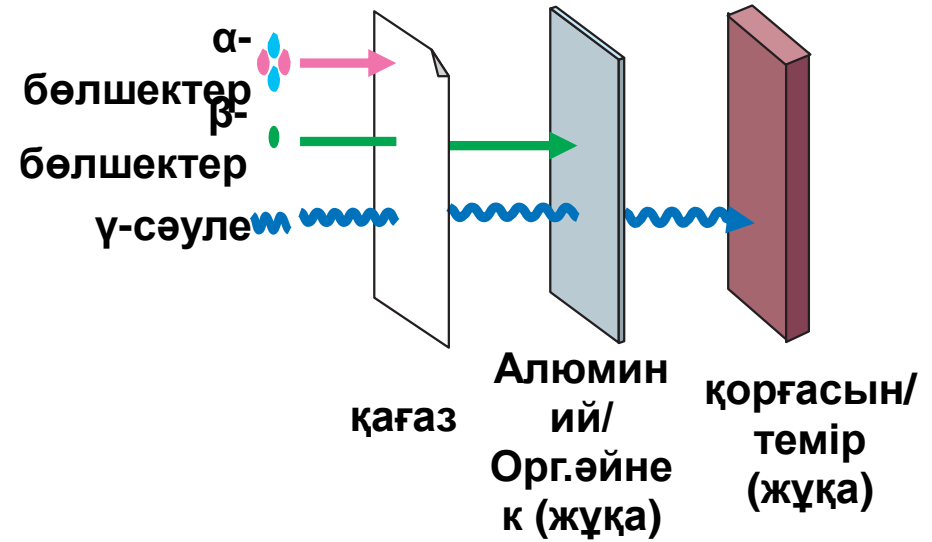
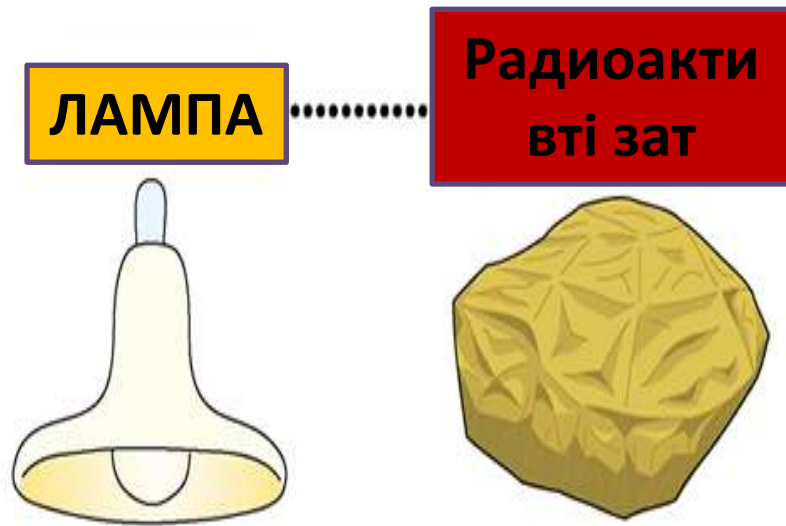
Электромагниттік толқындар

◆ толқын секілді таралады



Альфа- және бета- бөлшектер секілді.

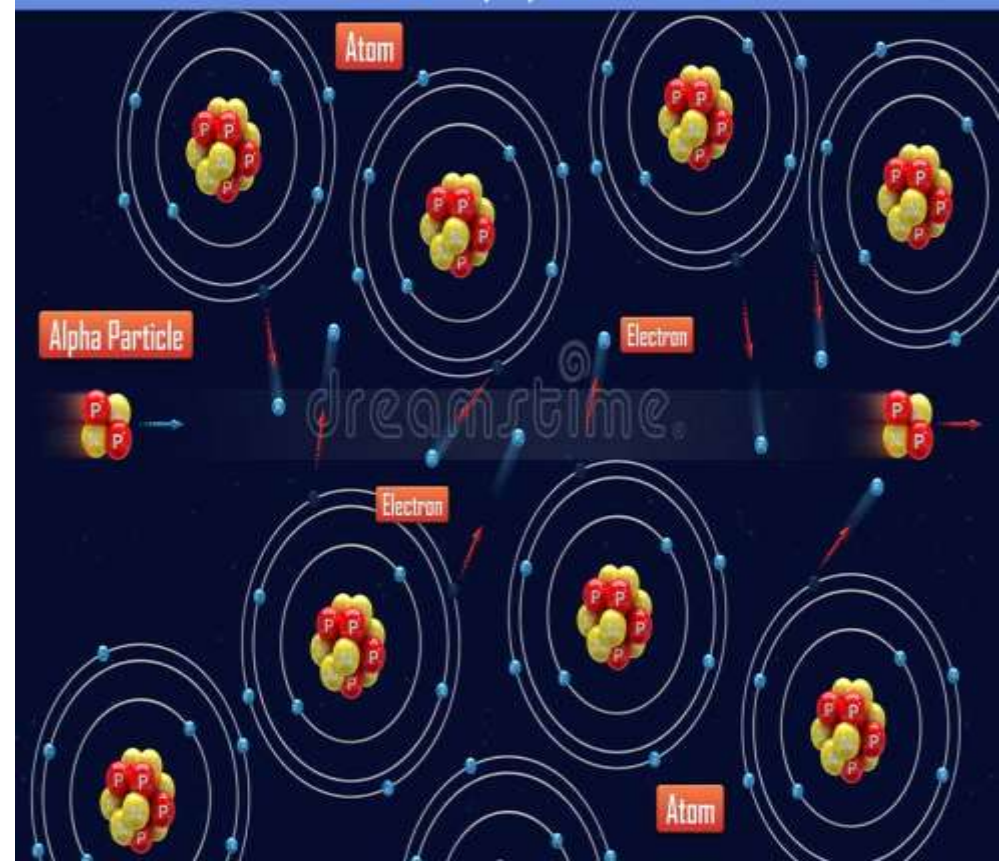
Рентген және гама-сәулелер толқындар секілді.



Ionization By Gamma Radiation



Ionization By Alpha Particle



Тірі ағзалар негізінен судан тұрады. Иондаушы сәулелену әсерінен су молекулалары ионданады. Электробейтарап молекула электрон жоғалтып оң зарядталған ионға айналады. **Иондаушы сәулелену $\rightarrow \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O}^+ + \text{электрон} (e^-)$** Ұшып шыққан электрон басқа бейтарап молекулаға еніп оны теріс зарядталған ионға айналдырады: **$\text{H}_2\text{O} + e^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}^-$** . Бұл тектес иондар өте тұрақсыз болып табылады. Олардың (H_2O^+ және H_2O^-) әрекеттесуінің нәтижесінде: $\text{H}_2\text{O}^+ \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^\bullet$ және $\text{H}_2\text{O}^- \rightarrow \text{H}^\bullet + \text{OH}^-$ (химиялық мифолдың жанындағы нүкте, берілген атомдар бос радикалдарға жатады деген мағына береді. Бос радикал химиялық өте белсенді. Егер суда еріген оттегі болса, онда олардың әрекеттесуі нәтижесінде сітек асқын тотығы H_2O_2 түзіледі.)