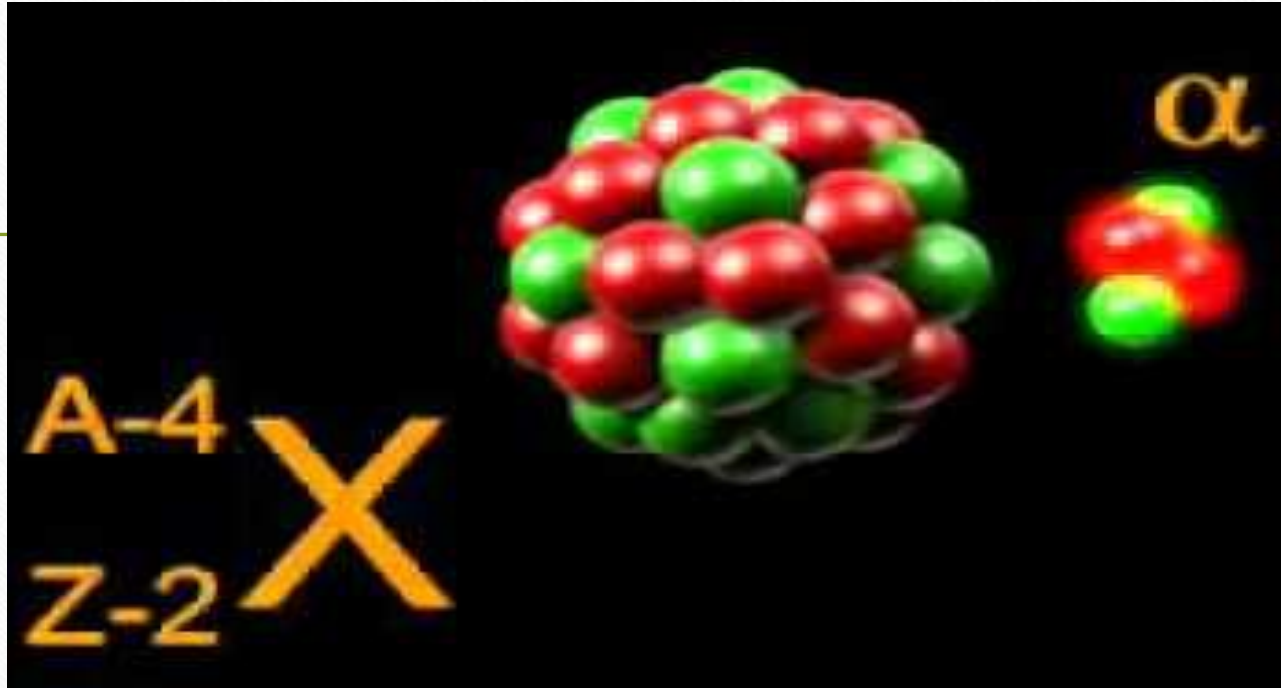


Альфа-распад

Мукушев Ильяс

Альфа-распад

- **А́льфа-распа́д** — вид радиоактивного распада ядра, в результате которого происходит испускание дважды магического ядра гелия ${}^4\text{He}$ — альфа-частицы[1]. При этом массовое число ядра уменьшается на 4, а атомный номер — на 2.



Теория

- Альфа-распад из *основного* состояния наблюдается только у достаточно тяжёлых ядер, например, у [радия-226](#) или [урана-238](#). Альфа-радиоактивные ядра в [таблице нуклидов](#) появляются начиная с [атомного номера 52 \(теллур\)](#) и [массового числа](#) около 106—110, а при атомном номере [больше 82](#) и массовом числе больше 200 практически все нуклиды альфа-радиоактивны, хотя альфа-распад у них может быть и не доминирующей модой распада. Среди *природных* изотопов альфа-радиоактивность наблюдается у нескольких нуклидов редкоземельных элементов (неодим-144, самарий-147, самарий-148, европий-151, гадолиний-152), а также у нескольких нуклидов тяжёлых металлов (гафний-174, вольфрам-180, осмий-186, платина-190, висмут-209, торий-232, уран-235, уран-238) и у короткоживущих продуктов распада урана и тория.

depositphotos

Alpha Decay

depositphotos



альфа-частицы

- **α -частицы** отклоняются электрическим и магнитным полем и несут положительный заряд $2e$; они легко поглощаются тонкими слоями вещества. Эти частицы представляют собой ядра атомов гелия;
- Скорость вылета альфа-частицы составляет от 9400 км/с (изотоп неодима ^{144}Nd) до 23700 км/с у изотопа полония ^{212}Po
- Радиоактивность, при которой наблюдается альфа-излучение, называется α -распадом,

Правило смещения

- На основании законов сохранения массы и электрического заряда были сформулированы правила, называемые *правилами смещения*, при помощи которых можно установить массовое число и заряд ядра нового элемента, возникающего в результате α - распада

Правило смещения

- Так как α -частица есть ядро гелия, то она несет заряд +2 единицы и его массовое число равно 4 единицам. Следовательно, возникающий в результате α -распада элемент имеет ядро с зарядом на две единицы меньше, а массовое число на 4 единицы меньше, чем исходное. Новый элемент расположен в таблице Менделеева на два номера ближе к началу таблицы, чем исходный

Свойства альфа излучений

- При движении в веществе *α -частицы* производят на своем пути сильную ионизацию атомов, действуя на них своим электрическим полем. Расстояние, на которое проникает α -частица в вещество до полной ее остановки, называется *пробегом частицы* или *проникающей способностью*.

Свойства альфа излучений

- В среднем α -частица образует в воздухе при нормальных условиях около 30 000 пар ионов на 1 см пути
- В более плотных веществах пробег α -частиц гораздо короче, чем в газах, и составляет всего несколько сотых долей миллиметра, поэтому радиоактивные элементы, запаянные в стеклянные ампулы, не пропускают наружу α -частиц, а обычная одежда людей полностью поглощает α -излучение. Однако α -частицы способны оказывать значительное биологическое действие, если они попадают в ткани человека, особенно вместе с пищей или вдыхаемым воздухом.

Туннельный эффект

- **Туннельный эффект, туннелирование** — преодоление микрочастицей потенциального барьера в случае, когда её полная энергия (остающаяся при туннелировании неизменной) меньше высоты барьера. Туннельный эффект — явление исключительно квантовой природы, невозможное в классической механике и даже полностью противоречащее ей. Аналогом туннельного эффекта в волновой оптике может служить проникновение световой волны внутрь отражающей среды (на расстояния порядка длины световой волны) в условиях, когда, с точки зрения геометрической оптики, происходит полное внутреннее отражение. Явление туннелирования лежит в основе многих важных процессов в атомной и молекулярной физике, в физике атомного ядра, твёрдого тела и т. д.

Потенциальный барьер

- **Потенциальный барьер** — область пространства, разделяющая две другие области с различными или одинаковыми потенциальными энергиями. Характеризуется «высотой» — минимальной энергией **классической** частицы, необходимой для преодоления барьера.

Потенциальный барьер

