

Лекция 4

Радиацияның затпен өзара әрекеттесуі. Корпускулярлы және электромагниттік сәулелену

радиоактивтілік құбылысы ашылған уақыттан бері зерттеліп келеді.

Иондаушы сәулеленудің затпен әрекеттесу мәселесінің өзектілігі көптеген

- *ғылыми,*

- *әлеуметтік-*

- *экологиялық міндеттермен байланысты*

Сәулеленудің затпен әрекеттесуі

Энергияның затқа берілуі корпускулалық және фотондық сәулелену арқылы әртүрлі жолдармен жүзеге асады.

α -бөлшектің затпен әрекеттесуі.

■ Бөлшек жолында пайда болатын зарядтардың тығыздығы жоғары.

■ Альфа бөлшектер қысқа қашықтықта энергиясын жоғалтады және аз ену қабілетіне ие.

■ Зат арқылы өткен альфа бөлшектер:

- электрондар мен атом ядроларында *серпімді шашырауға*;

- орбиталь электрондарымен *серпімсіз соқтығысуға* ұшырайды.

Альфа бөлшектің затпен әрекеттесу схемасы (Резерфорд тәжіриберісі)

Электрондардың затпен әрекеттесуі

Жылдам электрондардың затпен әрекеттесуі үш негізгі шашырау процестерінен тұрады:

■ *атом ядроларындағы серпімді (упругое) шашырау*;

■ *атом қабықшасындағы электрондардағы шашырау (электрондармен иондану)*;

■ *атом ядроларымен серпімсіз соқтығысулар.*

Жоғары энергиялы электромагниттік сәулелену:

■ жоғары ену қабілетіне ие;

■ иондау қабілеті α - және β - бөлшектерге қарағанда әлдеқайда аз.

- рентген және гамма сәулеленудің фотондары иондануды туғызады, бірақ жанама (косвенно) жолмен.

Гамма-сәулеленуді затпен сіңірілуі үш түрлі процестің арқасында жүреді:

- фотоэлектрлік сіңірілу (фотоэффект);
- электрондардағы таралу (Комптон эффект);
- электрон-позитрон жұбының түзілуі (жұп түзілу).

Нейтрондар (Аса жылдам нейтрондар (10-50 Мэв), Жылдам нейтрондар (энергиясы 100 КэВ-тен асады) Баяу (1 кэв-тен аз) және жылу (0,025 кэв) нейтрондары

Зарядтың болмауына байланысты нейтрондар атомдар мен молекулалардың кулондық өрістерімен өзара әрекеттеспейді және затта ядромен соқтығысқанға дейін айтарлықтай қашықтықты өтуі мүмкін.

Нейтрондардың ядролармен соқтығысуы көптеген реакциялармен сипатталады және әрекеттесуші молекулалардың ядроларының құрылымына және нейтрондардың энергиясына тәуелді болады.

Нейтрондардың затпен әрекеттесуінің барлық өнімдері затта айтарлықтай иондануды тудыруы мүмкін.

Зарядсыз нейтрондар атомдар мен молекулалардың иондалуын тудырады.

Атом ядросының өрісінде нейтрондар олардың энергиясына байланысты әртүрлі әрекеттесу түрлеріне ұшырауы мүмкін:

- серпімді және серпімсіз әрекеттесу;
- фотондарды шығарумен жүретін радиациялық қармау;
- бөлшектердің шығарылуымен жүретін қармау және ядролардың бөлінуі.

Иондаушы сәулеленудің кез келген түрі үшін

ортада болатын бастапқы процестер *иондану* және қозу (*қозған күйі*) болып табылады.

Зарядталған бөлшектердің, гамма кванттардың және нейтрондардың әсерінен байқалатын биологиялық әсерлер олардың физикалық табиғаты мен көздеріне емес, сіңірілген энергия мөлшері мен оның кеңістіктік таралуына байланысты (ЛПЭ). ***Энергияның сызықтық тасымалдануы (линейная передача энергии (ЛПЭ))***

Семинар 4. Фотоэффект, Комптон эффект, Аннигиляция

Схемалар бойынша талқылау . *Әрекеттесу схемалары*

Электронды-позитронды жұптардың пайда болуы

ядроның жанында гамма-фотондардың энергиялары $E_\gamma \geq 1,02$ МэВ болған жағдайда, яғни электронның екі еселенген тыныштық (покой) массасының энергиясынан жоғары энергияда орын алады.

Фотон ядро өрісінде электрон-позитрон жұбын құрайды.

Материяның бір формадан екінші формаға, атап айтқанда энергияның материяға ауысуы.

Материяның өзгеру схемасы