

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан
мемлекеттік медицина университеті



Жалпы гигиена және экология

Әртүрлі иондаушы сәулелер көздері түрлерінің заттармен өзара әсерлесуі

Орындаған: 502 МПІ Галимжанова М.Т.
Тексерген: Доцент, м.ғ.к Бердешева Г.А

Ақтөбе 2016

Жоспар

I. Кіріспе

II. Негізгі бөлім

1. Иондаушы бөлшектердің түрлері
2. Зарядталған ауыр бөлшектердің заттарда жұтылуы
3. β - бөлшектердің заттармен өзара әсерлесуі
4. γ - сәулеленудің заттардан өтуі

III. Қорытынды

IV. Пайдаланылған әдебиеттер

Кіріспе

Иондаушы сәулелердің табиғи көздерінің бірі ғарыштық сәулелер болып табылады. Зарядты бөлшек үдеткіштері жасалғанға дейін ғарыштық сәулелер жоғары энергиялы иондаушы бөлшектердің бірден – бір көзі болды.

Ғарыштық сәулелерді зерттеу арқылы оның құрамындағы бөлшектердің үдетілу жолдары анықталып кейбір атмосфералық процестерді түсіндіруге болады. Сондықтан ғарыштық сәулелерді иондаушы сәулелердің көзі ретінде қарастырып олардың бағытын анықтау көкейкесті мәселелердің бірі болып саналады.

Секунд сайын орташа есеппен 1см^3 -та 1 жүп ион түзіледі. Бұндай иондалудың себебі жөнінде сұрақ пайда болды. Болжам, ол радиоактивті заттарды сәулелендіріп жасалады, жекелей алғанда радон, оның іздері ауада болады, иондалу өзгертілмей сақталатыны анықталды және құрғақ ауа жабық ыдысқа орналасқанда онда бірнеше уақыт сақталады. Иондалудың азаятыны да анықталған, бірақ толығымен жоғалмайды, тұйық ыдыс 2,5 см жуандықтағы мырыш қабығымен қапталғанда. Ал сәуленің өзі ү-сәулеге ұқсас, мырыш қабатынан өте алады. Бұл сәуленің көзі радиоактивті зат болады ма, жоқ па анықтау үшін Гюкель және Гесс ауаның иондалу тиімділігіне өлшеу жүргізді.

Иондалу тиімділігінің азаюы бірінші 1000 метрге көтерілгенде ғана байқалады, эрі қарай көтергенде азаю емес, тиімділіктің ұлғаюы байқалады және 5000 м биіктікте иондалу үш есе көп болып шықты, жер бетіндегімен салыстырғанда.

Осы зерттеу нәтижесінде, жер бетіндегі ауаның иондалуы оның радиоактивті сәуле бөлуі арқылы ғана жүретіні жөнінде тұжырым жасалды, жекелей алғанда ол ғарыштан жерге өтетін жерден тыс түзілістің күші енетін сәуле әсерімен негізделген. Бұл сәулелер ғарыштық сәулелер деген атау алды.

Иондаушы сәулелер деп- электрон, протон, нейтрон, α - бөлшек, мезон, фотон және т.б.

қарапайым бөлшектер ағынын айтамыз.

Бөлшектердің заттың атомындағы электрон немесе ядромен өзара әсерлесуі кулондық, электромагниттік, ядролық күштер арқылы жүзеге асады.

Бұл әсерлесулер нәтижесінде болатын серпімді және серпімсіз соқтығысулар нәтижесінде өте көп процестер туындайды. Осы тұрғыда иондаушы бөлшектердің заттармен өзара әсерлесуін төрт топқа

- зарядталған ауыр бөлшектерден
 - зарядталған жеңіл бөлшектермен,
- фотондармен және нейтрондармен - деп бөлеміз.

Иондаушы бөлшектердің заттарда бірлік ұзындыққа жүргенде шығындалған энергиясы тежелу қабілеті деп аталады. Егер бөлшектің затта жүру жолының ұзындығын $g / \text{см}^2$ – бірлікте өлшейтін болсақ тежелу қабілеті заттың агрегаттық күйіне тәуелді болмайды. Заттарда жұтылған энергия сол ортада әртүрлі физикалық құбылыстар тудырады. Сол туындаған құбылыстарды иондаушы бөлшектерді тіркеу үшін пайдалануға болады. Жұтылған энергияның ортада миграциясы және оның нәтижесінде туындайтын әртүрлі құбылыстардың болуы заттың агрегаттық күйіне тәуелді болады.

Зарядталған ауыр бөлшектердің заттарда жұтылуы.

Зарядтары аз болған ($Z = 1, 2$) ауыр бөлшектер заттармен өзара әсерлескенде олардың энергия шығыны, негізінен, заттың атомдарымен серпімсіз кулондық соқтығысуы нәтижесінде туындайды. Серпімсіз соқтығысу нәтижесінде заттың атомы иондалады немесе қозған күйге өтеді. Бұл процесс үздіксіз болатындықтан зарядталған бөлшектің энергиясы да үздіксіз кемиді.

Зарядталған бөлшектердің атом ядросымен серпімді соқтығысуы нәтижесіндегі энергия шығыны иондауға кеткен энергиямен салыстырғанда өте аз болады. Егер иондаушы бөлшек энергиясы ядроның потенциалдық тосқауылынан үлкен болса бөлшектің энергия шығыны да үлкен болады.

β - бөлшектердің заттармен өзара әсерлесуі.

Төмен энергиялы электрондар (2 - МэВ) заттардан өткен кезде, ауыр зарядталған бөлшектер секілді, зат атомдарының электрондарын ионизациялайды немесе қозған күйге келтіреді. Бірақ ауыр зарядталған бөлшектерден ерекшелігі электрондар бір рет атомен соқтығысуы нәтижесінде энергиясының көп мөлшерін жоғалтып, үлкен бұрышқа ауытқиды. Сондықтан электрондардың заттардағы жүру жолының ұзындығы мен оның бағыты әртүрлі болады. Егер электрон энергиясы үлен болатын болса, оның атом ядросының өрісінде тежелуі нәтижесінде қосымша радиациялық сәулеленуі үшін энергия шығыны туындайды. Сонымен электрондардың заттармен әсерлесуі кезінде оның энергиясының шығыны ионизациялауға және радиациялық сәулеленуге жұмсалады.

γ – сәулеленудің заттардан өтуі.

Сәулелер заттан өтуі кезінде γ – кванттардың энергиясы, бөлшектердегі сияқты үздіксіз кеміп отырмастан, бір соқтығысу кезінде толығымен (жұтылу процесі) немесе оның көп бөлігі (шашырау процесі) шығындалады.

Шашырау процесінде γ – квант энергиясы өзгерумен қатар оның бағыты да өзгереді.

γ – сәулесінің заттан өткендегі ағынының кемуі экспонента бойынша болғандықтан γ – кванттардың қалыңдығы өте үлкен заттардан өту ықтималдылығы нөлден өзгеше болады. Сондықтан жеке γ – кванттардың жүру жолы олардың орташа мәнінен әлдеқайда өзгеше болуы мүмкін. Заттың жұтылу коэффициентінің физикалық мағынасы: γ – квант ағыны $1 / \mu$ жол жүргенде оның интенсивтілігіне e есе кемиді. Сонымен $1/\mu$ шама γ – кванттың заттағы орташа еркін жүру жолын сипаттайды. Егер γ – кванттың ортаның бір атомы мен әсерлесуінің толық қимасын σ деп белгілесек: $\mu = \sigma N$ болады. Мұндағы N заттың 1 см^2 көлеміндегі атомдар саны.

Егер γ – квант энергиясы атомдағы электронның байланыс энергиясынан көп үлкен болатын болса, олардың соқтығысуын серпімді соқтығысу ретінде қарастыруға болады. Бұл құбылыс **комpton эффектісі** деп аталады. Бұл жағдай үшін энергияның және импульстің сақталу заңдарын қолдануға болады.

γ – квант зарядталған бөлшектердің немесе ядроның электр өрісінде электрон – позитрон жұбын тудыруы мүмкін.

Қорытынды

Иондаушы сәулелердің табиғи көзі ғарыштық сәулелер. Бастапқы ғарыштық сәулелердің құрамында 90 % - тей протондар, 7 % - ке жуық α – бөлшектер және 1 % - жуық басқа элемент ядролары болады. Бастапқы ғарыштық сәулелер құрамындағы жоғары энергиялы бөлшектер жер атмосферасындағы атом ядроларымен соқтығысуы нәтижесінде тұрақсыз элементар бөлшектер туындайды.

Ғарыштық сәулелердің бағыты бойынша таралуын анықтау үшін бір вертикал осьте орналасқан екі Гейгер санауышын телескоп ретінде қолдануға болады.

Пайдаланылган әдебиеттер

- 1) Корсунский В. Н. «Оптика, атомная и ядерная физика». М. 1970.
- 2) Абрамов А. И., и др. Осн. «Экспериментальных методов ядерной физики». М. Атомиздат. 1980.
- 3) Зингер С. «Первичные космическое излучение и его временное вариации». М. 1975.
- 4) В. Л. Гинзбург «Происхождение космических лучей». М. 1969.
- 5) «Физика экспериментальных частиц и космических лучей». Под. Ред. Дж. Вильсона М. 1969.