

Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан  
Мемлекеттік медицина университеті



Жалпы гигиена және экология  
Әр түрлі иондаушы сәулелер көздері түрдерінің  
заттармен өзара әсерлесуі

Орындаған: 502 МПІ Махсотова Г.Қ  
Тексерген: м.ғ.к Бердешева Г.А

Ақтөбе 2016ж

# Жоспар:

I. Кіріспе

II. Негізгі бөлім

1. Иондаушы бөлшектердің түрлері
2. Зарядталған ауыр бөлшектердің заттарда жұтылуы
3.  $\beta$  - бөлшектердің заттармен өзара әсерлесуі
4.  $\gamma$  - сәулеленудің заттардан өтуі

III. Қорытынды

IV. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

# 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 сәулелер» термині Гесса жұмысымен байланысты пайда болды, әртүрлі бөліктерде ауаның иондалу деңгейін зерттеген.

- **Иондаушы бөлшектердің заттармен өзара әсерлесуі.**

### **Иондаушы бөлшектердің түрлері.**

Иондаушы сәулелер деп- электрон, протон, нейтрон,  $\alpha$  - 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.

# 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.

# $\beta$ - 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.

$\gamma$  – сәулеленудің заттардан өтуі.

- Сәулелер заттан өтуі кезінде  $\gamma$  – кванттардың энергиясы, бөлшектердегі сияқты үздіксіз кеміп отырмастан, бір соқтығысу кезінде толығымен (жұтылу процесі) немесе оның көп бөлігі (шашырау процесі) шығындалады. Шашырау процесінде  $\gamma$  – квант энергиясы өзгерумен қатар оның бағыты да өзгереді.

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

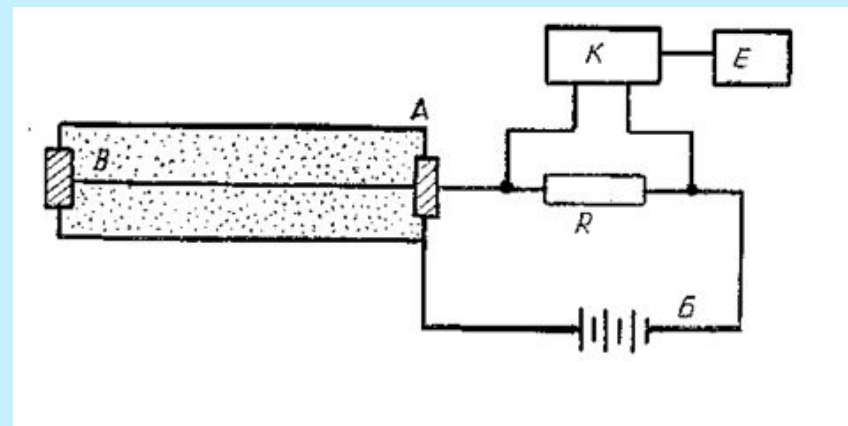


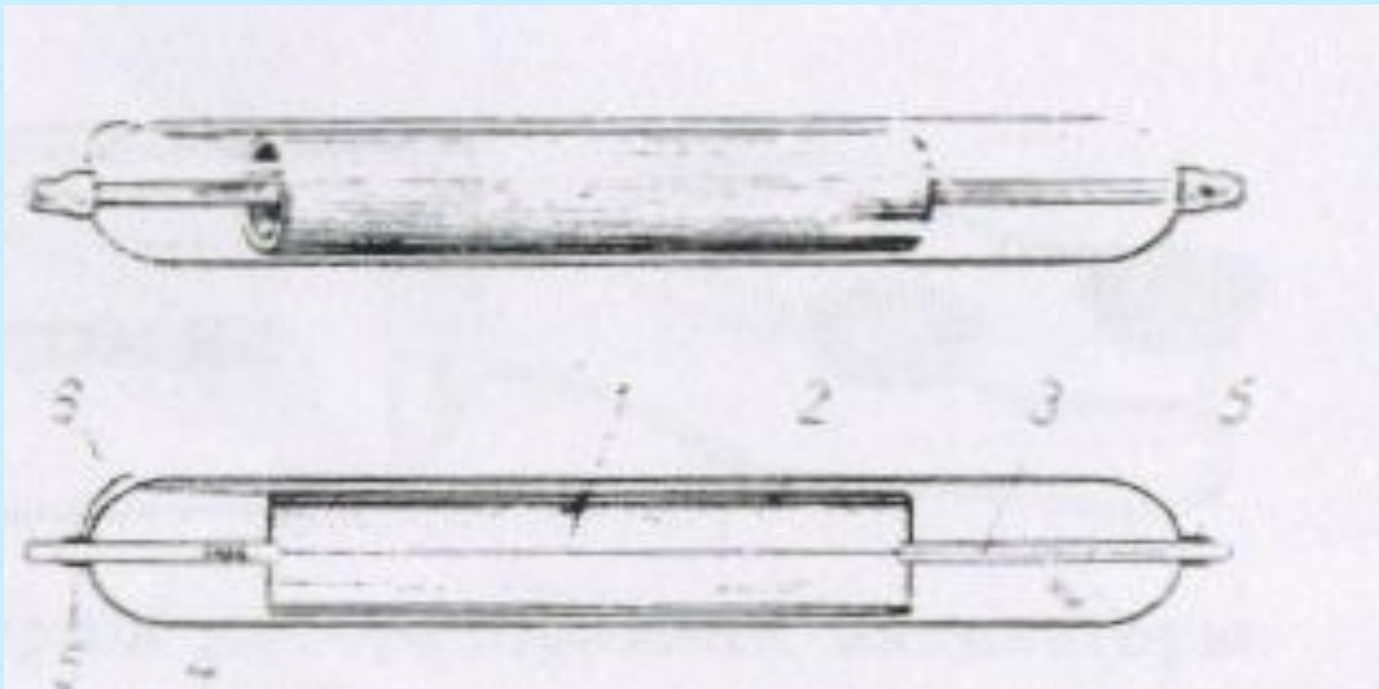
- Егер  $\gamma$  – квант энергиясы атомдағы электронның байланыс энергиясынан көп үлкен болатын болса, олардың соқтығысуын серпімді соқтығысу ретінде қарастыруға болады. Бұл құбылыс **комpton эффе́ктісі** деп аталады. Бұл жағдай үшін энергияның және импульстің сақталу заңдарын қолдануға болады.

$\gamma$  – квант зарядталған бөлшектердің немесе ядроның электр өрісінде электрон – позитрон жұбын тудыруы мүмкін. Бұл жұптардың туындау процесі  $\gamma$  – квант энергиясы электрон мен позитронның тыныштығы массаларының қосындысынан (1,02 МэВ) үлкен болған жағдайда ғана болуы мүмкін.

- **Гейгер – Мюллер санауышы.**

Зарядталған бөлшектерді тіркеу үшін қолданылатын құралдардың бірі – Гейгер – Мюллер санауышы. Схемасы 1 – суретте берілген. Жұқа, цилиндр формплы алюмини баллон А (диаметрі – 20 мм), екі ұшы изолятормен бекітілген және осы изоляторларға жіңішке металл сым В орнатылған. Баллон ішінен ауасы сорылып, орнына сутегі немесе инертті газдар енгізіледі, қысымы – 100 мм сын. Баг. Цилиндрмен металл қыл сым жоғарғы кернеуді Б ток көзіне қосылады. Егер металл сым мен цилиндр қабырғаларының арасына зарядталған бөлшек енетін болса, ол газды иондайды.





- *Гейгер – Мюллер есептегіш түтігі ( жалпы түрі мен жармасын ):*
  - *1 – металл қылсым;*
  - *2 – шыны түтік ішіне жалатылған металл қабат;*
  - *3 және 4 – изоляциоланған қылсым ұштары;*
  - *5 – контактілер;*
  - *6 - өткізгіш.*

# Қорытынды

- Иондаушы сәулелердің табиғи көзі ғарыштық сәулелер. Бастапқы ғарыштық сәулелердің құрамында 90 % - тей протондар, 7 % - ке жуық  $\alpha$  – 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.

# Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Радиационная гигиена учебник / Ильин Л.А., Кириллов В. Ф., Коренков И.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 179-189 стр
2. Радиациялық гигиена Оқу құралы Ү.И.Кенесариев, Ж.Ж. Бекмағамбетова, М.Е.Жоламанов, Алматы 2009ж. 50-51 бет
3. Вопросы радиационной гигиены на практике студентов медицинских ВУЗов Шарбаков А.Ж., Молдашев Ж.А., Мусабаева С.Ж., Алимбаев С.С. Учебно – методическое пособие , Актобе 2013 год