

- Атом ядросының физикасы

Атом ядросы туралы ұғымды 1911 жылы Э. Резерфорд енгізді. Ол өзінің қызметкерлері Э. Марсден, Х. Гейгермен бірге α – бөлшектердің жұқа металл қабатынан өтуін және шашырауын зерттеген. Жасалған тәжірибелердің нәтижесін түсіндіру үшін атомның ядролық моделін ұсынды. Атом оң зарядталған ядро мен теріс зарядталған электрондар жиынтығынан – электрондық қабықшалардан тұрады. Атом массасы түгелдей дерлік ядрода шоғырланған. Атомға қарағанда ядро тым кішкентай және ол өте берік. Атом ядросының ашылуы, теориялық және эксперименттік физикада атом ядросының құрылысы мен оның қасиеттері туралы мәселе қойылды. Осылайша ядролық физика деп аталатын физиканың жаңа бір тармағы өмірге келді.

Ядролық физика – атом ядросының құрылымын, қасиеттерін, оның түрленулерін зерттейді, микроәлемде болып жататын құбылыстарды қарастырады. Элементтер бөлшектердің табиғатын, өзара әсерлесулері мен түрленулерін зерттейді.

- Атом ядросы

Атом ядросының заряды. Атом ядросының негізгі сипаттамаларының бірі оның электр заряды болып табылады. Атом ядросының зарядын алғаш рет 1913 жылы Г.Мозли өлшенген. Ал ядроның зарядын тікелей өлшеуді ағылшын физигі Дж. Чедвиг 1920 жылы жүзеге асырды. Атом ядросының заряды элементар электр зарядының Менделеев кестесіндегі химиялық элементтің Z реттік нөміріне көбейтіндісіне тең болады:

- $q=Z \cdot e$

Менделеев кестесіндегі химиялық элементтің реттік нөмірі кез келген элемент атомының ядросындағы оң зарядтардың санымен анықталады. Сондықтан элементтің Z реттік нөмірін зарядтық сан деп атайды.

Атом ядросының массасы. Ядроны сипаттайтын шамалардың ең маңыздыларының бірі – масса. Ядролық физика иондар мен ядросының массасын көбінесе масс – спекторграфтық көмегімен анықтайды.

Зерттелетін заттың атомдары иондық кезде (ИК) оң иондалып, әлсіз электр өрісінің әсерінен $D1$ диафрагма арқылы әр түрлі жылдамдықпен өтеді. $D1$ және $D2$ диафрагмалары арасында оң иондар электр өрісінде үдемелі қозғалады. Және осы мезетте оң иондарға индукциясы B_0 , болатын магнит өрісі де әсер етеді. Осылайша үдетілген оң иондар, оған бір – біріне перпендикуляр бағыттталып әсер ететін E_0 электр және B_0 магнит өрістері арқылы сұрыптталып өтеді. $D2$ диафрагма арқылы бұрылмай өтуі үшін $F_э = F_m$ немесе $qE_0 = vqB_0$ шарты орындалуы керек. Бұл теңдеуден жылдамдықты анықтайды:

- Осы жылдамдыққа ие болған оң иондар біртекті магнит өрісінде орналасқан BK вакуумдік камераға өтеді. Магнит өрісінің индукция векторы иондардың жылдамдық векторына перпендикуляр орналасқан. Магнит өрісінде қозғалған оң иондарға модулі болатын Лоренц күші әрекет етеді. Иондар осы күштің әрекетінен шеңбер бойымен қозғалады. Жартылай шеңбер сыза отырып, массалары бірдей иондар ФП фотопластинаның түрлі орындарында тіркеледі.
- немесе болғандықтан, ионның массасын
- өнергі бойынша жоғары дәлдікпен анықтайды. Атом ядросының массасын M әрпімен белгілеу қабылданған.

Ядролық физикадағы өлшем бірліктер. Өлшем бірліктерінің Халықаралық жүйесіндегі қолданылатын ұзындықтың, массаның және т.б. өлшем бірліктерімен қатар, ядролық физикада арнайы бірліктер қолданылады. Бұл қажеттілік ядролық процестердің субатомдық әлемде өтетінінен туындайды.

- Көбінесе элементар бөлшектердің массаларын массаның атомдық бірлігімен қатар энергияның өлшем бірлігі МэВ немесе ГэВ – пен де өлшейді. Сондықтан массаның атомдық бірлігіне сәйкес болатын энергияның эквивалентін анықтайық. Масса мен энергияның өзара байланыста болатыны Эйнштейннің $E_0 = m_0 c^2$ дәрежесі формуласынан белгілі.
- Атом ядросының пішіні мен өлшемі. Көптеген эксперименттік зерттеулер атом ядросының пішіні сфера тәрізді болатынын көрсетті.

- Протонның ашылуы. Резерфорд алғаш рет атом ядроларын α – бөлшектерімен тақылап, олардың жасанды түрленулерін іске асырған. Ол 1919 жылы протонды ашты, ал Чедвиг 1932 жылы ядроның құрамына кіретін бөлшек – нейтронды ашты.



- Атом ядросының құрамы. 1932 жылы орыс ғалымы Д.Д. Иваненко мен неміс ғалымы В.Гейзенберг ядроның протон – нейтрондық моделі туралы болжам ұсынды.
- Протондар саны зарядтық санға (Z) тең болуы керек. Ядроның құрамына кіретін оң зарядты протон мен электрлік бейтарап нейтрондардың жалпы санын нуклондар деп атауға келісілген (латынша nukluis – ядро деген сөз). Ядродағы нуклондардың жалпы саны A массалық сан деп аталады:
 - $A=Z+N$.
- Массалық сандар A бірдей, зарядтық сандары Z әр түрлі нуклидтерді изобаралар (бірдей ауыр деген сөз) деп атайды

– Изотоптар. Ядролық зарядтары (реттік нөмірлері Z) бірдей, ал массалық сандары A әр түрлі элементтер атомдарын изотоптар (грекше *isos* – бірдей және *topos* - орын) деп атайды. Мысалы табиғатта реттік нөмірі $Z=18$ аргонның ядросы құрамында $N=18; 20; 22$ нейтрондары бар үш изотопты $18 - ден 36 Ar, 18 - ден 38 Ar, 18 - ден 40 Ar$ кездеседі. Атом қабықшасындағы электрондарының сандары бірдей болғандықтан, изотоптардың химиялық қасиеттері де бірдей. Ал ядроның массалары әр түрлі, сондықтан изотоптардың физикалық қасиеттерінде айырмашылығы бар.