

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

М.О. ӘУЕЗОВ АТЫНДАҒЫ ОҒТУСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК  
УНИВЕРСИТЕТІ

ХИМИЯЛЫҚ ИНЖЕНЕРИЯ және БИОТЕХНОЛОГИЯ ЖОҒАРЫ МЕКТЕБІ  
«Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» КАФЕДРАСЫ



# Презентация

## Шредингер теңдеуі

Орындаған: Сұлтан Набира

Тобы :ХТ-13-1к4

Қабылдаған: Омирова Райхан





**Шредингер тендеуі,**  
толқындық тендеу –  
релятивистік емес  
кванттық механиканың  
негізгі тендеуі. Мұны  
алғаш рет Э.Шредингер  
тапты (1926).



Ньютонның механикадағы қозғалыс теңдеулері мен Максвелл электрдинамикадағы теңдеулері классик. физикада қандай түбегейлі рөл атқарса, Шредингер теңдеуі кванттық механикада сондай рөл атқарады. Шредингер теңдеуі толқындық функция (пси функция) арқылы кванттық нысандар күйінің уақыт бойынша өзгеруін сипаттайды. Егер бастапқы кездегі толқындық функцияның мәні 0 белгілі болса, онда Шредингер теңдеуін шешу арқылы осы функцияның кез келген уақыт мезетіндегі мәнін  $(x, y, z, t)$  табуға болады.  $V(x, y, z, t)$  потенциалы тудыратын күштің әсерінен қозғалатын, массасы  $m$  бөлшек үшін Шредингер т. мына түрде жазылады: , мұндағы  $\nabla^2 = d^2/dx^2 + d^2/dy^2 + d^2/dz^2$  Лаплас операторы,  $\hbar = h/2\pi$  – Планк тұрақтысы.



Бұл теңдеу Шредингердің уақытқа тәуелді теңдеуі деп аталады. Егер  $V$  уақытқа тәуелсіз болса, онда Шредингер теңдеуі төмендегі түрде жазылады: , мұндағы  $E$ -кванттық жүйенің толық энергиясы. Бұл теңдеу Шредингердің стационар күйдегі теңдеуі деп аталады. Кеңістіктің шектелген аумағында қозғалатын кванттық жүйелер (бөлшектер) үлесі Шредингер теңдеуінің шешімі энергияның кейбір дискретті (үздікті) мәндерінде  $n_1, n_2, \dots, n_n, \dots$  ғана болады; бұл қатардың мүшелері бүтін кванттық сандармен ( $n$ ) нөмірленеді. Әрбір  $n$ -нің мәніне  $n(x, y, z)$  толқындық функциясы сәйкес келеді. Толқындық функцияның толық жиынтығы  $n_1, n_2, \dots, n$ , белгілі болса, кванттық жүйенің барлық параметрлерін анықтауға болады.



*Шредингер теңдеуі табиғаттағы микробөлшектердің бөлшектік-толқындық қасиеттерін матем. өрнек арқылы толық сипаттайды және ол сәйкестік принциптерін қанағаттандырады. Бұл теңдеу шекті жағдайда (де Бройль толқынының ұзындығы қарастырылып отырған қозғалыстың өлшемдерінен әжептәуір кіші болғанда) бөлшектердің қозғалысын классик. механика заңдарымен сипаттауға мүмкіндік береді.*



*Шредингер теңдеуінен қозғалысты траектория арқылы сипаттайтын классик. механика теңдеулеріне ауысу толқындық оптикадан геометрик. оптикаға ауысуға ұқсас. Матем. көзқарас бойынша Шредингер теңдеуі толқындық теңдеуге жатады және өзінің құрылымы бойынша периодты әсер ететін жіңішке ішектің тербелісін сипаттайтын теңдеуге ұқсас. Бірақ ішектің тербелісін сипаттайтын теңдеудің шешімі берілген уақыт мерзіміндегі ішектің геометр. пішінін беретін болса, ал Шредингер теңдеуі шешімінің тікелей физикалық мағынасы болмайды. Дегенмен толқындық функция квадратының  $n(x, y, z, t)/2$  физикалық мағынасы бар. Ол бөлшектің температурасы ӘС уақыт мезетіндегі координаттары  $x, y, z$ , нүктенің төңірегінде бірлік көлемде болу ықтималдылығын анықтайды. Ықтималдықтарды қосу теоремасына сүйеніп микробөлшекті температурасы ӘС уақыт кезеңінде шекті  $V$  көлемде мына өрнек арқылы табуға болады: мұндағы  $W$  – микробөлшектің  $V$  көлемде орналасу ықтималдылығы.*



Шредингер тендеуі:

$$i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U\psi$$





Назарларыңызға рахмет!

