

Д.Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік  
техникалық университеті.

**Тақырыбы : « Онзангер постулаты ».**

**Орындаған : Базилов ЕРСІН.**



- Термодинамиканың кинетикалық жалпылау тәсілдері ХХ ғ. басында жасалды. Онзангердің (1931 ж.) жұмыстарынан бастап қазіргі заманда қарқынды дамитын қайтымсыз процесстердің жаңа термодинамикасының жүйелік құрылуы туралы айтуға болады.
- Тек шағын ауытқуларға қолданылатын, бұл теориялардың негізгі постулаттары келесідей болады :
- 1) жалпыланған потенциалдардан жалпыланған термодинамикалық ағымдардың желілік тәуелділігі туралы тұжырымдама
- 2) осы тәуелділіктің қиылысу коэффициентінің теңдігін білдіретін - Онзангердің қатынасы
- 3) энтропия өндірісінің минималдығы туралы - Пригожиннің теоремасы.



- Онзангердің қажетті процесстерінің термодинамикасында бірінші және екінші бастамасын қоса, сондай-ақ түзулік және өзаралық екі қосымша қағидаларын қоса классикалық термодинамикасының барлық негізіне ие. Сызықтық принципі жылулықтың анизотропты кристаллда тарау процесін, кез келген түрлі тектес құбылыстарын сипаттайтын белгілі теңдеуді жалпылау негізінде туындады. Өзаралық идеясы - өзаралық қатынасынан алынды.



- Онзангердің өзаралық теоремасын дәлелдеу үшін химиялық реакциялардың толық теориясынан микроскопиялық қайтымдылық қағидасы пайдаланылды. Ол тепе-теңдік күйіне жақын орналасқан тепе тең-емес жүйелерге осы қағиданы таратты, және осылайша қатынастардың дәлділігін дәлелдеді.



- Өз жұмысы үшін Онзангер 1968 ж. Нобель сыйлығын иеленді. Бұл мадақтау ғылым үшін теорияның ақырында нақты қайтымсыз процесстерге бұрылғандығының маңыздылығын білдіреді; ол инженерлер мен зерттеушілердің назарын іргелік және өлшеусіз мүмкіндіктерімен ерекшеленетін идеяларға аударды.



# « Онзангердің І-ші постулаты ».

- Онзангердің бірінші постулаты - термодифузия, термоэлектрика және басқа секілді техникасында пайдаланылатын процесстердің қатарына түсініктеме береді. Көрсетілген мысалдарда « бөгде » термодинамикалық қозғалатын күштердің - температура градиентінің болуы сәйкесінше құрылымдардың ауысуына және электрлік потенциалдың туындауына әкеліп соғады.



$$I = LX$$

# « Онзангердің ІІ-ші постулаты ».

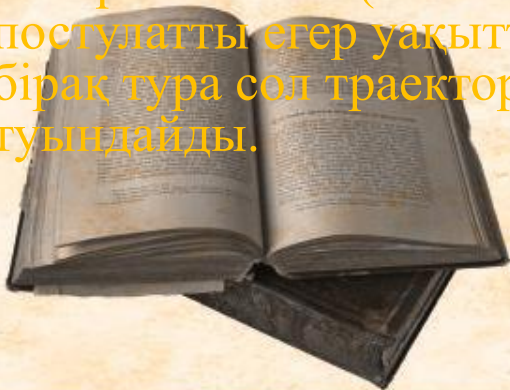
- Қайтымсыз процесстердің термодинамикаларының екінші ережесімен Онзангер энтропия жүйесінің термодинамикалық сипаттамасының арасындағы, қайтымсыз процесстердің және термодинамикалық қозғалмалы күштердің жылдамдығымен арасындағы байланысты постулаттады.
- Онзангердің екінші постулатына сәйкес - қайтымсыз процесстер ағымы есебінен уақыт бірлігіне жеке энтропияның өсуінің абсолюттік температурасының туындауы (туындау жылдамдығы, энтропияның генерациясы) ағым тығыздығының қозғалатын күштің термодинамикалық қозғалмалы күшіне тең:
- Онзангердің екінші постулатының маңыздылығы, оның жүйенің термодинамикалық сипаттамасын - энтропияны - классикалық термодинамика қарастырмайтын процесстердің ағымдық жылдамдығымен байланыстыратындығында.



$$T(\partial S_{\text{vBH}} / \partial t) = \sum \vec{j}_i \vec{X}_i$$

# « Онзангердің ІІІ-ші постулаты ».

- Келесі қорытындыны алдағы бөлімнің нәтижесінен жасауға болады. Біз анық күйінде кинетикалық коэффициенттер үшін мысалдардың химиялық реакциясының бір жағдайы үшін алдық. Бұл матрицадан,  $L_{ik} = L_{ki}$  туындайды.
- Бұл қатынас әрқашан орындалатыны белгілі болды. Ол кинетикалық коэффициенттердің симметрия ережесі деп аталады. Бұл жалпы жағдай үшін ереже термодинамика шеңберінде алынуы мүмкін емес, сондықтан Онзангер оны қайтымсыз процесстердің термодинамикасының үшінші постулаты ретінде енгізді. Бұл постулаттың физикалық мәні тек статистикалық термодинамиканың көмегімен ғана түсіндірілуі мүмкін. Оның микроскопиялық қайтымдылықтың салдары екендігін көрсетуге болады, атап айтқанда уақыт белгісінің өзгеруіне қатысты механика теңдеуінің инварианттығы (классикалық, сондай-ақ кванттық). Басқаша айтқанда үшінші постулатты егер уақытты кері қайтарғанда, микробөлшектер кері бағытта, бірақ тура сол траекториялар бойынша қозғалатындығы туралы фактіден туындайды.



$$L_{ik} = L_{ki}$$



- Қорыта келе тағы да күрделі энерготехнологиялық процесстерде жылу массалық ауысымды математикалық моделдеу сұрақтарының физикалық-химиялық процесстерді қарастырумен тығыз байланыстылығына назар аударамыз. Соңғы кезде физика-динамикалық процесстерді қарастыру және күрделі түзу емес жүйелердің динамикалық тәртібін талдауда басты назар тепе-тең емес термодинамика сұрақтарына аударылады.



- Сонымен қатар, физика-химиялық процесстерді үлгілеу кезіндегі үлкен қызығушылық, жылумассалық ауысы процесстері сияқты Л.Онзангер постулаттарына негізделетін жалпыланған термодинамикалық тәсілді ұсынады. Мысалы, физика-химиялық айналуларға қолданысқа сәйкес, стационарлық тепе-тең емес жағдайда қозғалатын күштермен жалпыланған реакциялардың жылдамдығын сипаттау кезінде химиялық ұқсастықтар, сондай-ақ сәйкес потенциалдық алаңдардағы градиенттер болуы мүмкін.



**Назар аударып , тыңдағандарыңызға рахмет !**

