

ГЛОССАРИЙ

А

АВОГАДРО ТҰРАҚТЫСЫ немесе АВОГАДРО САНЫ – кез-келген заттың бір моліндегі құрылымдық элементтер саны $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ бірдей.

АШЫҚ ЖҮЙЕ - сыртқы ортамен энергия, зат алмасады және информация да.

АДИАБАТТЫҚ ПРОЦЕСС - қоршаған ортамен жылу алмасусыз өтеді.

АҒЫН - берілген бет арқылы бірлік уақытта заттың қасиетінің тасымалдауын сипаттайды, жалған (фиктивті) да түрінде болуы мүмкін.

Б

БАЛАНС ТЕНДЕУІ - қайсыбір қасиетінің кеңістіктік біртектілігі болатын жүйелердің сақталу заңдары.

БАРОДИФФУЗИЯ – қысым градиенті есебінен зат тасымалдануы;

БОЙЛЬ ТЕМПЕРАТУРАСЫ - екінші вириалдық коэффициент нөлге тең температура.

БОЛЬЦМАН ТҰРАҚТЫСЫ - энергия өлшемі *Дж* (джоуль) мен температура өлшемі *К* (кельвин) арасындағы қатынас.

БІРІНШІ ТЕКТІ ФАЗАЛЫҚ АУЫСУ – фазалық тепе-теңдікте фазалардың химиялық потенциалдары бірдей, ал бірінші туындылары ақырлы шамаларға айырылады және ауысу жұмысы мен ауысу жылуы қоса өтеді (бір агрегаттық күйден екіншіге ауысу процестері және таза заттың аллотроптық модификацияларының өзара ауысуы жатады).

В

ВАН-ДЕР-ВААЛЬС ТЕНДЕУІ - нақты газ күй теңдеуі, ондағы α және b тұрақты коэффициенттер Ван-дер-Ваальс тұрақтылары, теңдеуде тартылыс күштері ($\frac{a}{V^2}$ – түзетуші мүше) және тебу күштері (b – түзеткіш) ескерілген.

Е

ЕКІНШІ ТЕКТІ ФАЗАЛЫҚ АУЫСУ - ауысу нүктелерінде бірінші туындылары мен фазалар потенциалдары бірдей, ал екінші туындылары ақырлы шамаларға айырылады.

Д

ДИФФУЗИЯ – концентрация градиенті себебінен зат тасымалдануы, таза (өздік) диффузиялық процесс;

ДИФФУЗИЯЛЫҚ ТЕРМОЭФФЕКТ – концентрация градиенті есебінен жылу тасымалдануы.

ДИССИПАЦИЯ (лат dissipatio – шашырау) ЭНЕРГИЯНЫҢ – реттелген процестердің (қозғалыстағы дененің кинетикалық

энергиясы, электр тогының энергиясы және т.б.) бөлігінің энергиясы реттелмеген процестердің энергиясына өтуі, ең ақырында - жылуға.

ДИССИПАТИВТІК ЖҮЙЕЛЕР – динамикалық жүйелер, онда реттелген процестердің (қозғалыстағы дененің кинетикалық энергиясы, электр тогының энергиясы және т.б.) бөлігінің энергиясы реттелмеген процестердің энергиясына өтуі, ең ақырында - жылуға. Мысалы, механикада қозғалыстағы дененің толық энергиясы үздіксіз кеміп (шашырайды), энергияның механикалық емес басқа түрлеріне (жылуға) өтеді.

Ж

ЖАБЫҚ ЖҮЙЕ - сыртқы ортамен энергиямен алмасады, затпен алмаспайды,

ЖАЛПЫЛАНҒАН КООРДИНАТАЛАР - термодинамиканың бірінші және екінші заңдарын бірлестірген теңдеудің дифференциал белгісінің астындағы шамалар.

ЖАЛПЫЛАНҒАН КҮШТЕР - термодинамиканың бірінші және екінші заңдарын бірлестірген теңдеудің дифференциал белгісінің алдындағы шамалар.

ЖЫЛУ МӨЛШЕРІ - дененің температурасы өзгерсе (қызса немесе суыса) басқа денемен түйіскенде немесе сәулелену арқылы жылу алмасу кезінде берілген (немесе алынған) энергия мөлшері, бұл жағдайда энергияның өзгеруі жұмыс істелуімен байланысты болмайды.

ЖЫЛУСЫЙЫМДЫЛЫҚ - дененің температурасын бір кельвинге (1 К) өзгерту үшін, оған берілетін немесе одан алынатын жылу мөлшері, қыздыру немесе суыту шарттарына тәуелді, әр түрлі x процестерде бірдей емес, демек процестің функциясы.

ЖЫЛУСЫЙЫМДЫЛЫҚ МЕНШІКТІ - заттың бірлік массасына қатысты.

ЖЫЛУСЫЙЫМДЫЛЫҚ МӨЛШЕРІ - заттың бір мольіне қатысты.

ЖЫЛУӨТКІЗГІШТІК – температура градиенті себебінен жылу тасымалдану;

ЖҮЙЕНІҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК КҮЙІ - барлық параметрлері, сыртқы жағдайлар өзгермей қалған кезде уақыт бойынша тұрақты болатын, белгілі мәндерін сақтайтын жүйенің күйі.

ЖҮЙЕНІҢ СТАЦИОНАРЛЫҚ КҮЙІ - параметрлері уақыт бойынша өзгермейтін күйі.

И

ИДЕАЛ ГАЗ - газдың молекулалары материялық нүктелер деп есептеледі, молекулааралық күштер ескерілмейді, молекулалар уақытының басым көпшілігін еркін қозғалыста өткізеді, тек кейде бір-біріне немесе өзі орналасқан ыдыстың қабырғаларына серпімді соқтығысады.

ИНТЕНСИВТІК ПАРАМЕТРЛЕР – қысым, температура, концентрация және т.б., жүйенің массасына тәуелсіз, тепе-теңдік күйдегі жүйенің біртекті бөліктерінде мәндері

бірдей, демек аддитивтік қасиетке ие емес.

К

КҮЙ ПАРАМЕТРЛЕРІ - жүйе әрекеттерін макроскопты түрде бейнелейтін сипаттамалар.

КОНЦЕНТРАЦИЯ - қоспаның бірлік массасындағы немесе бірлік кҰлеміндегі зат компоненттерінің мҰлшері.

КҮЙ ФУНКЦИЯЛАРЫ - жүйенің бұрынғы өткен жайттарына тәуелсіз және тап осы кездегі күйін толық анықтайтын шамалар.

КРИТИКАЛЫҚ КҮЙ - заттың екі термодинамикалық тепе-теңдіктегі фазалары өздерінің қасиеттері бойынша теңбе-теңдікте.

КРИТИКАЛЫҚ НҮКТЕ — біркомпоненттік жүйенің күй диаграммасындағы жалғыз нүкте сұйық-газ тепе-теңдігін *критикалық температура, критикалық қысым, критикалық көлем* мәндері арқылы сипаттайтын.

КАЛОРИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕР - S энтропия, U – ішкі энергия, $H=U+PV$ – энтальпия, $F=U-TS$ – еркін энергия, $G=F+PV$ немесе $G=H-TS$ – Гибстің термодинамикалық потенциалы, $C_x(C_V, C_p, \dots)$ – жылусыйымдылық.

Қ

ҚАЙТЫМСЫЗДЫҚ КРИТЕРИЙІ – энтропия өсуі.

ҚАЙНАР КӨЗІ – қарастырып отырған шама ағындары болмағанда, жүйеде өтетін ішкі процестер есебінен болатын, шама өзгерісінің себебін атайды.

ҚАСИЕТТЕР ЖАЛПЫ– заттың барлық массасына қатысты және әдетте бас әріптермен (V, U, S и т.д.) белгіленеді.

ҚАСИЕТТЕР МЕНШКТИ– заттың бірлік массасына қатысты және әдетте кіші (v, u, s и т.д.) әріптермен белгіленеді.

ҚАСИЕТТЕР МОЛЬДІК– заттың бір моліне қатысты.

ҚЫСЫМ - S бетке әсер ететін күштің F_n нормаль құраушысының S -ке қатынасы, скалярлық шама, тұтас жүйенің кернеулік күйін сипаттайды, статистикалық физикада қысым бірлік ауданмен 1 секундта соқтығысатын микробөлшектердің импульсінің өзгерісіне тең шама.

Л

ЛОКАЛДЫҚ КВАЗИТЕПЕ-ТЕҢДІК ШАРТЫ - қарастыратын жүйенің макроскоптық күйінің өзгерісінің жылдамдығы, ондағы микроскоптық күйін анықтайтын кез келген элементар процестің жылдамдығынан едәуір кіші ғана тепе-теңдіксіз жүйелер болады.

ЛОКАЛДЫҚ МАКРОПАРАМЕТРЛЕР (латынның *localis* – жергілікті, осы орынның өзіне тән) - жүйенің қарастырып отырған бөлігіне және белгілі уақыт интервалына қатысты анықталады.

М

МАССАНЫҢ КОНВЕКТИВТІК АҒЫНЫ – жүйенің тұтастай қозғалыс нәтижесінен туындаған масса (және т.б. қасиеттердің) тасымалдануы, қайтымсыз процесс.

МАССАНЫҢ АҒЫНЫ - берілген бет арқылы бірлік уақытта массаның тасымалдауы.

МЕНШКІТІ АҒЫН (ағынның беттік тығыздығы) - бірлік беттіен өтетін ағын.

МЕХАНИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК—үдеу нөлге тең болатын күй, сонымен қатар ескерусіз аз жылдамдықтар градиенті де, сол себептен тұтқырлық қысым тензоры да (***II***) аз.

МОЛЬ - зат мөлшері – заттың белгілі массасындағы құрылымдық элементтері (атомдар, молекулалар, иондар және т.б. бөлшектер немесе арнайы бөлшектер тобы) санымен сипатталады. Массасы $0,012 \text{ кг }^{12}\text{C}$ көміртегі изотопында қанша атом болса, сонша құрылымдық элементтеріне ие жүйедегі заттың мөлшері.

Н

НАҚТЫ ГАЗ – қасиеттері молекулалардың әрекеттесуіне тәуелді.

О

ОҚШАУЛАНҒАН ЖҮЙЕ - сыртқы ортамен энергия және зат, осыған орай информациямен де алмаспайды.

ОРТАНЫҢ ҚЫСЫМ ТЕНЗОРЫ (НЕМЕСЕ КЕРНЕУЛІГІ – газдағы импульстің ағыны; екінші рангты симметриялық ***P*** тензордың тоғыз компоненттерінің мағынасы: диагональды элементтері нормаль кернеуліктеріне тең, ал диагональды емес элементтері ығысу кернеуліктері болады.

П

ПАРЦИАЛ ҚЫСЫМЫ - қоспаға кіретін заттың қайсыбір компонентінің дел сол қоспа-дағыдай мөлшерде ыдыста жалғыз Ұзі қалған кездегі p_i қысымы. Газ қоспасының жалпы p қысымы қоспаның компоненттерінің парциал қысымдарының қосындысы болады.

ПОЛИТРОПТЫҚ ПРОЦЕС - газ күйінің өзгеруінің жалпы процесі, газдың қысымы мен көлемін байланыстыратын формула *политроп теңдеуі*, ондағы n политроп көрсеткіші $(-\infty)$ –тен $(+\infty)$ -ке дейінгі мәндерді қабылдай алады, оған изопроцестер сәйкес.

деп аталады, ал жүйенің тепе-теңдік күйге оралу уақытын – **РЕЛАКСАЦИЯ УАҚЫТЫ** дейді. Қоспаның бірлік массасындағы немесе бірлік көлеміндегі зат компоненттерінің мөлше-рін *концентрация* деп атайды.

Р

РЕЛАКСАЦИЯ - жүйенің тепе-теңдіксіз күйінен тепе-теңдік күйіне өту процесі.

РЕЛАКСАЦИЯ УАҚЫТЫ - жүйенің тепе-теңдік күйге оралу уақыты.

С

СИПАТТАМАЛЫҚ УАҚЫТ МАСШТАБЫ - қарастырылатын процесте жүйенің

өзгеретін қасиеті байқалатын уақыт интервалы.

СТАТИСТИКАЛЫҚ ӘДІС - макрокоптық жүйелердің қасиеттерін зерттегенде модельдік атомдық-молекулалық көзқарастарға негізделген, заттың макрокоптық мөлшерінің қасиеттерінің өзгерісі заңын тағайындау үшін, оның құрамындағы бөлшектердің (молекула, атом, ион және т.б.) қозғалыс заңдарын білу қажет.

СТАЦИОНАРЛЫҚ КҮЙ - жүйенің параметрлері уақыт бойынша өзгермейді.

Т

ТЕМПЕРАТУРА - молекулалардың қозғалысының орташа кинетикалық энергиясына пропорционал шама, заттың жылылық қасиетін сипаттайды, аддитивтік шама емес; температураны Ұлшеу тесілдері кҰне заманнан белгілі.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ КҮШТЕР – себептерге ($gradT, grad\mu$ және т.б.) сәйкес ағындарды тудыратын, жүйенің тепе-теңдіктен ауытқу дәрежелерін өлшейтін шамалар.

ТЕПЕ-ТЕҢДІК ПРОЦЕСС - тепе-теңдік күйлердің үздіксіз тізбегінен құрылады.

ТЕПЕ-ТЕҢДІКСІЗ КҮЙІ – термодинамикалық тепе-теңдік күйінен немесе статистикалық тепе-теңдік күйінен шығарылған жүйенің күйі, мұндай күйде *қайтымсыз процестер* өтеді.

ТЕПЕ-ТЕҢДІКСІЗ ПРОЦЕСТЕР (ҚАЙТЫМСЫЗ ПРОЦЕСТЕР) - тепе-теңдіксіз күйлерінен құралатын физикалық процестер; егер жүйеде температура өрісінің біртектілігі (температура градиенті), концентрация және бөлшектердің реттелген қозғалысының жылдамдықтар градиенті болса, олар тепе-теңдіксіз *жылуөткізгіштік, диффузия және тұтқырлы ағыстар* тасымалдау процестерін қоздырады.

ТЕПЕ-ТЕҢДІКСІЗ ЖҮЙЕНІҢ ЭВОЛЮЦИЯ КРИТЕРИЙІ- энтропия өндірісімен байланысты.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТЕПЕ-ТЕҢДІК КҮЙІ - жүйенің барлық параметрлері, сыртқы жағдайлар өзгермей қалған кезде уақыт бойынша тұрақты болатын, белгілі мәндерін сақтайтын күйі; алмасуға жауапты X_i және X_e сипаттамалар (шамалар) жүйеде және сыртқы ортада бірдей мәндерге ие болады; теп-теңдік шарттары жүйенің тек қана белгілі бөлігінде жүзеге асырылады.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕР - тепе-теңдік күйде жүйені сипаттайтын шамалар (P.V. T және т.б.)

ТЕРМДІК ҚАСИЕТТЕР – қысым, көлем, температура және термдік коэффициенттер: сығылғыштықтың изотермдік коэффициенті, көлемдік ұлғаю коэффициенті, қысымның термдік коэффициенті.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ӘДІС – термодинамикалық тепе-теңдікті күйдегі жүйенің әр түрлі қасиеттерінің арасындағы байланысты және тепе-теңдікті күйді анықтайтын шарттарды тағайындайды, ол құбылысты ең жалпы түрде бенелейді, бұл әдісте заттың құрылысы мен құбылыстың молекула-кинетикалық механизмі туралы моделдік көзқарастар қолданбайды.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕ - басқа денелермен және өзара энергия және (немесе) зат алмаса алатын бір немесе бірнеше денелер жиынтығы.

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛДАР немесе **СИПАТТАМАЛЫҚ ФУНКЦИЯЛАР** – $U(S, V, N, x_i)$ – ішкі энергия; $F(T, V, N, x_i) = U - TS$ – еркін энергия немесе изохоралық-изотермдік потенциал немесе Гельмгольц потенциалы; $I(S, P, N, x_i)$ немесе $H(S, P, N, x_i) = U + PV$ – энтальпия; $G(T, P, N, x_i) = F + PV$ – Гиббс тің термодинамикалық потенциалы немесе Гиббс энергиясы немесе изобарлық-изотермдік потенциал. Тепе-теңдік шарттары және орнықтылық критерийлері осы потенциалдар көмегімен анықталады.

ТЕРМОДИНАМИКАНЫҢ ЕКІНШІ БАСТАМАСЫ – энтропияның өндірісі жүйе ішінде, ол өзінің максималды мәніне термодинамикалық тепе-теңдік күйде жеткенше, монотонды өсіп отырады.

ТЕРМОДИФФУЗИЯ – температура градиенті есебінен зат тасымалдануы;

ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ КҮШТЕР – сәйкес ағындарды қоздыратын себептер ($gradT, grad\mu$ и т.п.), жүйенің тепе-теңдіктен ауытқу дәрежесін көрсетеді.

ТЕРМОЭФФЕКТ **НЕМЕСЕ** **ТЕРМОДИФФУЗИЯЛЫҚ БАРОЭФФЕКТ** - қысым градиенті есебінен жылу тасымалдануы.

ТҰТАС ОРТА – заттардың макроскоптық моделі: сұйық пен газдар - қозғалысы мен күйін анықтайтын физикалық шамалары үздіксіз үлестірілген (таралған) ағысты деформацияланатын тұтас орта; абсолютті қатты дене –тұтас орта моделі.

Ү

ҮШТІК НҮКТЕ - күй диаграммасындағы нүкте, бір заттың тепе-теңдікте үш фазасы (газ, сұйық, қатты дене) қатар болуын белгілейтін.

Ф

ФАЗА (гректің *phasis* – көріну) – физикалық қасиеттері бойынша сол заттың мүмкін басқа болатын тепе-теңдік күйлерінен айырмашылығы бар, заттың термодинамикалық тепе-теңдік күйі. Фаза біртекті емес (гетерогенді) жүйенің (заттың) біртекті бөлігі, онда барлық бағыттарда физикалық және химиялық қасиеттері бірдей, мысалы ыдыстағы таза су – біртекті немесе гомогенді жүйе, бірақ сол су мұзымен – екіфазалық қоспа немесе гетерогенді жүйе, оның әрбір гомогенді бөліктері (сұйық - су, қатты – мұз) - фазалары

ФИК ЗАҢЫ – идеал ерітіндіде диффузиялық ағын концентрация градиентіне пропорционал, диффузия жылдамдығымен тығыздық градиенті арасындағы сызықтық қатысты көрсетеді; пропорционалдық тұрақтысы диффузия коэффициенті болады.

ФУРЬЕ ЗАҢЫ – жылу ағынының тығыздығы температура градиентіне пропорционал; пропорционалдық тұрақтысы жылуөткізгіштік коэффициенті болады.

ФИК ЗАҢЫ және ФУРЬЕ ЗАҢЫ – математикалық түрлері ұқсас; құбылыстар негізінде молекулалық тасымалдаудың бірыңғай механизмі жатады. Фик заңында – масса тасымалдауы, Фурье заңында – энергия тасымалдауы.

Х

ХИМИЯЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛ μ_i - басқа компоненттердің мөлшері (моль немесе бөлшектер саны) және тиісті күй параметрлері тұрақты болғанда қарастырылатын i компонент саны (моль) бойынша сипаттамалық функциялардың G (Гиббс потенциалы), F (бос энергия немесе Гельмгольц потенциалы), E (ішкі энергия) немесе H (энтальпияның) дербес туындысы.

І

ІШКІ ЭНЕРГИЯНЫҢ ТЫҒЫЗДЫҒЫ $\rho\varepsilon$ - микробөлшектердің жылулық қозғалысының кинетикалық энергиясы және олардың өзара әрекеттесуінің потенциалдық энергиясының қосындысы (заттың құрылымы айқындалғанда, басқа да энергиялар түрі қосылуы мүмкін).

ІШКІ ЭНЕРГИЯ - заттың құрамындағы барлық қозғалыстағы молекулаларының кинетикалық энергиясы, молекуланың атомдарының қозғалысының кинетикалық энергиясы (молекула көпатомды болса) мен ондағы молекулалардың өзара әрекеттесуінің потенциалдық энергиясы және атомның құрамына кіретін микробөлшектердің кинетикалық және потенциалдық энергиясы да ескерілуі мүмкін. Бірақ, бұған газдың тұтас дене ретіндегі қозғалысының кинетикалық энергиясы және сыртқы күштер өрісінде орналасқандағы потенциалдық энергиясы қосылмайды.

Э

ЭКСТЕНСИВТІК ПАРАМЕТЛЕР – көлем, ішкі энергия, энтропия және т.б. жүйенің тұтастығын сипаттайды, мәндері термодинамикалық жүйенің массасына немесе көлеміне пропорционал, яғни экстенсивтік шамалар мәні жүйенің әр бөлігіндегі мәндерінің қосындысына тең, демек аддитивтік қасиетке ие.

ЭНЕРГИЯНЫҢ ТЕҢ ҮЛЕСТІРІЛУ ЗАҢЫ - жылулық тепе-теңдіктегі молекулалық жүйе нің молекулаларының орташа кинетикалық энергиясы барлық еркіндік дәрежелері бойынша бірқалыпты таралған және молекуланың әр еркіндік дәрежесіне лайықты $kT/2$ -ге энергия тең келеді.

ЭНТРОПИЯ S – күй функциясы, аддитивтік шама; термодинамикада энергияның қайтымсыз диссипациялануының өлшеуіші, статистикалық физикада энтропия (информациялық) ақпараттардың белгісіздігінің өлшеуіші ретінде қолданады; экстенсивтік қасиеттерге жатады, термодинамикалық тепе-теңдікте максимал мәніне жеткенше бірсарынды өседі (Клаузиус бойынша термодинамиканың екінші бастамасы).