МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНА ТЕРМОДИНАМИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІ ӘДІСТЕРІ

Гулмира АЙДАРКУЛОВА[*]
Маржан НУРБЕКОВА[**]

Түйіндемесі: Термодинамика физикалық ғаламмен байланысты және біздің өмірімізде маңызды рөл атқарады. Бұл іргелі тақырыптардың бірі және жаһандық инженерлік оқу бағдарламаларының маңызды бөлігі болып табылады. Термодинамика принциптерін реактивті қозғалтқыштар және сияқты көптеген энергетикалық жүйелерді зерттеу және жобалау кезінде пайдаланады. Қазіргі таңда энергетикалық пәндердің заманауи дамуы негізгі ұғымдар мен анықтамаларды біріздендіру арқылы білім алушылардың оқу тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Термодинамика пән ретінде таңдалғаннан кейін, оның мысалында энергетикалық ұқсастықтардың қазіргі заманғы теориясын қолдану кезінде оның тұжырымдамалық негіздерін біріктіру мүмкіндігі көрсетілген. Нәтижесінде термодинамиканың алғашқы басталуының жазбасы толық дифференциалдарда пайда болды, бұл тек энергияны сақтау заңына ғана емес, сонымен бірге қазір қабылданған жазбаға да қайшы келмейді. Бұл мақалада химиялық термодинамиканы негізгі мәселелері, ұғымдары және білім алуышыларға тиімді оқыту әдістері сипатталады. Бұл мақаламда орта мектепте термодинамиканы оқытудың озық стратегиялары мен пайдалы әдістері қарастырылған. Мультимедиялық материалдарды, көрнекі құралдарды және нақты әлемдегі қосымшаларды пайдалану сияқты оқушылардың оқуы мен белсенділігін арттырудың көптеген тактикалары зерттелуде. Сондай-ақ, мақалада зерттеуге негізделген оқыту мен проблемаларды шешу әдістерінің құндылығы, сондай-ақ оқытудың қалауы мен дағдыларының кең ауқымын ескере отырып, жеке оқыту мен көмек көрсету қажеттілігі атап өтілген. Жалпы, орта білім беруде термодинамиканы оқытудың негізгі идеялары мен практикалық әдістерінің толық конспектісі келтірілген.

Кілттік Сөздер: *Термодинамиканы Оқыту Және Үйрету, Термодинамика, Термодинамикадағы Қиындықтар, Тәсіл, Оқыту Стратегиялары*

Effective Methods of Teaching Thermodynamics to Schoolchildren

Abstract: Thermodynamics is associated with the physical universe and plays an important role in our life. It is one of the fundamental topics and is an important part of global engineering curricula. The principles of thermodynamics are used in the study and design of many energy systems, such as jet engines and. Currently, the modern development of energy disciplines makes it possible to increase the educational efficiency of students through the unification of basic concepts and definitions. After thermodynamics was chosen as a discipline, its example shows the possibility of combining its conceptual foundations when applying the modern theory of energy analogies. As a result, the record of the first start of thermodynamics appeared in full differentials, which does not contradict not only the law of conservation of energy, but also the record that is now accepted. This article describes the main problems, concepts and methods of effective teaching of chemical thermodynamics to students.This article discusses innovative approaches and practical methods of effective teaching thermodynamics in high school conditions. Various strategies are being studied, including the use of visual aids, multimedia resources, and real-life applications to increase student engagement and understanding. In addition, the article highlights the importance of problem-solving and research-based learning, as well as the need for differentiated learning and support to meet different learning styles and abilities. In general, a comprehensive overview of the main points and effective strategies for teaching thermodynamics in secondary schools is provided.

Key Words: *Thermodynamics, Teaching and Learning Thermodynamics, Difficulties in Thermodynamics, Approach, Learning Strategies*

Кіріспе

Химиялық термодинамика-химиялық реакциялар мен процестер кезінде болатын энергияның өзгеруі мен түрленуін арнайы зерттейтін термодинамиканың бір саласы. Ол термодинамикадан алынған принциптерге негізделген химиялық реакциялардың стихиялылығын, тепе-теңдігін және тиімділігін түсінуге негіз береді. Физика мен

[*] Химия кафедрасының 7М01504 – химия мамандығының 1– курс студенті, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, aidarkulova07@gmail.com
[**] Химия кафедрасының ғылым кандидаты, аға оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, nurbekova.0@qyzpu.edu.kz

DOI :10.30546/100981.1.2024.0232

химиядағы термодинамика деп аталатын зерттеу саласы энергияны және оның жүйелер ішінде қалай өзгеретінін зерттейді. Ол заттардың көптеген күйлеріндегі (қатты, сұйық және газ) жұмысын, жылуын, температурасын және мінез-құлқын реттейтін заңдарды қамтиды. Энергияның тасымалдануы мен түрленуін бақылайтын маңызды ережелерді анықтайтын термодинамика заңдары термодинамиканың негізгі идеяларының бірі болып табылады. Инженерия, химия, биология және қоршаған ортаны қорғау ғылымдарын қоса алғанда, салаларда термодинамика қозғалтқыштардың жұмысынан бастап химиялық реакциялардың жүруіне және климаттық жүйелердің динамикасына дейінгі әртүрлі процестерді түсіну үшін өте маңызды.

Термодинамика – энергияның түрленуіне қатысты жалпы заңдарға негізделген жылулық процесстер туралы ғылым. Бұл заңдар молекулалық құрылымдарына байланыссыз барлық денелер үшін орындалады. Химиялық термодинамика - заттардың өзгеру бағыты мен шектерінің осы заттар орналасқан жағдайларға тәуелділігі туралы ғылым.

Химиялық термодинамиканың негізгі идеяларының қатарына мыналар жатады:

- Химиялық реакциялар кезінде пайда болатын энергияның ауысуы: химиялық реакциялар әрекеттесуші заттардың энергиясының да өнімге айналуына әкеледі. Жылу (энтальпия), жұмыс және жүйенің ішкі энергиясының жалпы өзгерістері сияқты энергияның бұл өзгерістері химиялық термодинамикамен сандық түрде анықталады.
- Энтальпия: тұрақты қысым кезінде жүйедегі жылудың жалпы мөлшері энтальпия (H) ретінде өлшенеді. Ол жүйенің ішкі энергиясын, реакция кезінде жылу күйінде берілетін энергияны да қарайды. Процестің экзотермиялық жылу бөлетінін немесе эндотермиялық жылуды сіңіретінін анықтау энтальпияның немесе өзгеруін мұқият зерттеуді Қажет етеді.
- Жүйедегі болжамсыздық немесе бұзылу дәрежесі оның энтропиясымен өлшенеді. Термодинамиканың екінші заңында стихиялық процестерде энтропия жоғарылауға бейім екендігі айтылған. Химиялық термодинамикаға сәйкес, зат пен энергияның жүйе ішінде және оның айналасында таралуы энтропияның (Δs) өзгеруімен байланысты.
- Химиялық термодинамика химиялық процестердегі тепе-теңдікке әкелетін жағдайларды, алға және артқа реакциялардың жылдамдығы тең болатын күйді түсінуге мүмкіндік береді. Тепе-теңдік константасын (K) анықтайтын гиббстің бос энергиясы (G g°) реакцияларының өзгеруі реакциядағы тепе-теңдік дәрежесін өлшейді.
- Фазалық тепе-теңдік: Бу-сұйық және қатты-сұйық тепе-теңдік Сияқты Фазалық ауысулар мен тепе-теңдік химиялық термодинамикамен де қамтылған. Жағдайлар термодинамикалық принциптермен бақыланады.

Термодинамика - жылу, жұмыс, температура және энергия арасындағы байланыс туралы ғылым. Кең мағынада термодинамика энергияны бір жерден екінші жерге және бір формадан екіншісіне беру мәселесімен айналысады. Негізгі тұжырымдама- жылу - бұл механикалық жұмыстың белгілі бір көлеміне сәйкес келетін энергия түрі (Оспанов, Қамысбаев, 2008: 81).

Британдық әскери инженер граф Румфорд (сэр Бенджамин Томпсон) 1798 жылға дейін жылу ресми түрде энергияның бір түрі ретінде танылмады, ол зеңбіректердің оқпандарын тегістеу кезінде шексіз жылу шығарылуы мүмкін екенін және өндірілген жылу мөлшері мылқау бұрғылау құралын бұрау кезінде орындалатын жұмысқа пропорционалды екенін байқады. Румфордтың шығарылған жылу мен орындалатын жұмыс арасындағы пропорционалдылықты байқауы термодинамиканың негізінде жатыр. Тағы бір ізашар француз әскери инженері Сади Карно болды, ол жылу қозғалтқышының циклі тұжырымдамасын және принципін енгізді қайтымдылық 1824

жылы. Карноның жұмысы қозғаушы күш ретінде Жоғары температуралы жылу берумен жұмыс істейтін бу машинасынан алуға болатын максималды жұмыс көлемінің шектеулеріне қатысты болды. Кейінірек сол ғасырда бұл идеяларды неміс математигі және физигі Рудольф Клаузиус термодинамиканың бірінші және екінші заңдарына сәйкес дамытты.

Термодинамиканың ең маңызды заңдары:

- Термодинамиканың нөлдік заңы. Екі жүйе әрқайсысы үшінші жүйемен жылу тепе-теңдігінде болғанда, алғашқы екі жүйе бір-бірімен жылу тепе-теңдігінде болады. Бұл қасиет термометрлерді "үшінші жүйе" ретінде пайдалануға және температура шкаласын анықтауға мүмкіндік береді.
- Термодинамиканың бірінші заңы немесе энергияның сақталу заңы. Жүйенің ішкі энергиясының өзгеруі жүйеге қоршаған ортадан қосылатын жылу мен жүйенің қоршаған ортаға жасаған жұмысы арасындағы айырмашылыққа тең.
- Термодинамиканың екінші заңы. Жылу суық аймақтан ыстық аймаққа өздігінен ағып кетпейді немесе берілген температурадағы жылуды толығымен жұмысқа айналдыру мүмкін емес. Демек, жабық жүйенің энтропиясы немесе температура бірлігіне шаққандағы жылу энергиясы уақыт өте келе белгілі бір максималды мәнге дейін артады. Осылайша, барлық жабық жүйелер энтропия максималды болатын және пайдалы жұмысты орындау үшін энергия жоқ тепе-теңдік күйіне ұмтылады.
- Термодинамиканың үшінші заңы. Элементтің идеалды кристалының ең тұрақты түріндегі энтропиясы температура абсолютті нөлге жақындаған сайын нөлге ұмтылады. Бұл жүйеде кездейсоқтық немесе тәртіпсіздік дәрежесін статистикалық тұрғыдан анықтайтын абсолютті энтропия шкаласын орнатуға мүмкіндік береді.

Термодинамика 19 ғасырда бу қозғалтқыштарының жұмысын оңтайландыру қажеттілігіне жауап ретінде тез дамығанымен, термодинамика заңдарының кең ортақтығы оларды барлық физикалық және биологиялық жүйелерге қолдануға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, термодинамика заңдары кез-келген жүйенің энергетикалық күйіндегі барлық өзгерістерді және оның қоршаған ортаға пайдалы жұмыс жасау қабілетін толық сипаттайды. Бұл мақала жеке атомдар мен молекулаларды қарастырмайтын классикалық термодинамикаға бағытталған. Мұндай проблемалар статистикалық термодинамика немесе макроскопиялық термодинамикалық қасиеттерді жеке бөлшектердің мінез-құлқы және олардың өзара әрекеттесуі тұрғысынан білдіретін статистикалық механика деп аталатын термодинамика саласының назарында. Ол 19 ғасырдың екінші жартысында, материяның Атомдық және молекулалық теориялары қабылданған кезде пайда болды (Воронин, 2009: 34).

Химияның бірнеше салаларында, соның ішінде химиялық Инженерия, Материалтану, Биохимия және Қоршаған Орта Химиясы, химиялық термодинамика өте маңызды. Ол химиялық жүйелердің әрекетін түсіну және болжау, химиялық реакцияларды оңтайландыру, жаңа материалдар мен технологиялық жетістіктерді жасау үшін маңызды тұжырымдамалар мен әдістерді ұсынады. Біздің химиялық реакциялар және олардың табиғи және өнеркәсіптік жүйелердегі маңызы туралы біліміміз негізінен химиялық термодинамикаға негізделген. Термодинамика-энергияны және оның химияда қалай өзгеретінін зерттеудің негізгі тарауы. Дегенмен, мектеп деңгейіндегі оқушыларға оның күрделі математикалық формулалары мен дерексіз идеялары қиын болуы мүмкін. Ғылыми білім беру саласында термодинамиканы оқыту ерекше міндет болып табылады. Химия мен физиканың бұл іргелі саласы энергияны басқаратын заңдылықтарды және оның әртүрлі жүйелерде қалай өзгеретінін зерттейді. Бұл пәндерді түсіну газдар мен сұйықтықтардың әрекеті, қозғалтқыштың өнімділігі және химиялық реакция динамикасы сияқты әртүрлі құбылыстарды түсіну үшін өте

маңызды. Термодинамиканы тиімді оқыту үшін оқушылардың белсенділігі мен қол жетімділігін арттыратын оқытудың инновациялық әдістері қажет. Мұқият жоспарлау және оқушылардың түсінігін ескере отырып, сынып жағдайында химиялық термодинамиканы оқыту кезінде өте қажет.

Төменде кейбір ықтимал пайдалы әдістер берілген:

- Мықты база құру:

Оқушыларға энергия, жылу және температура сияқты іргелі ұғымдар туралы толық білім беру термодинамиканың қыр-сырына тереңірек үңілмес бұрын өте маңызды. Мультимедиялық материалдар, интерактивті іс-шаралар, демонстрациялар осы іргелі идеяларды қызықты және пайдалы түрде ұсыну үшін пайдаланылады. Бұл әдістер термодинамиканың іргелі идеяларын мұқият зерттеуге негіз болады.

- Мультимедиа және визуализация құралдары:

Студенттер көрнекі құралдарды қолдану арқылы абстрактілі термодинамикалық идеяларды жақсырақ түсіне алады. Студенттер диаграммаларды, анимацияларды және модельдеулерді қолдану арқылы жылу беру, фазалық ауысулар және энергия түрлендірулерін қоса процестерді елестете алады. Студенттер термодинамикалық құбылыстарды интерактивті бағдарламалық жасақтама мен виртуалды зертханалардың көмегімен динамикалық және иммерсивті түрде зерттей алады, бұл олардың маңызды идеяларды түсінуі мен есте сақтауын жақсартады.

- Қоршаған ортамен байланыс:

Студенттер термодинамиканың өзектілігі мен практикалық маңыздылығын нақты әлемдегі қосымшалармен байланыстырған кезде жақсы түсінеді. Күнделікті оқиғалардың термодинамикалық принциптермен қалай реттелетінін зерттей отырып, оқушылар сыныптан тыс уақытта пәннің өзектілігін бағалай алады. Термодинамиканың практикалық қолданылуы қозғалтқыштың дизайны, тоңазытқыш жүйелері және жаңартылатын энергия көздері сияқты мысалдармен дәлелденеді, бұл салаға қызығушылық тудырады.

- Мазасыз сұрақ қою:

Оқушылардың ізденушілік және проблемалық оқу іс-шараларына белсенді қатысуына ықпал ету олардың терең түсінуіне және сыни ойлау қабілеттерін нығайтуға көмектеседі. Студенттерге термодинамика ұғымдарын қолдануды қажет ететін нақты мәселелер мен қиындықтарды ескере отырып, сыни және шығармашылық тұрғыдан ойлауға шақырылады. Топтық жобалар, зертханалық эксперименттер және модельдеу арқылы студенттер термодинамиканы өзекті және пайдалы контексте зерттей алады, сонымен қатар практикалық оқыту мен топтық жұмысты орындай алады.

- Әртүрлі оқыту және қолдау:

Әртүрлі білімі мен көмегі бар балаларға білім беру өте маңызды, өйткені олардың оқу стильдері мен мүмкіндіктері әртүрлі. Есту, кинестетикалық және көрнекі құралдар сияқты оқытудың әртүрлі әдістерін ұсыну әрбір оқушыға қол жеткізуге мүмкіндік береді. Студенттерге онлайн материалдар, құрдастарының көмегі және репетиторлық сияқты қосымша ресурстарға қол жеткізуге мүмкіндік беру оларға термодинамика принциптерін үйренуге және түсінуге көмектеседі.

Мұғалімдер мектеп деңгейінде химиялық термодинамиканы тиімді оқыта алады және оқушыларға осы әдістерді біріктіру арқылы химияның осы маңызды саласы туралы күшті білімді дамытуға көмектесе алады.

Физика-химиялық процестер барысында жүйенің бастапқы параметрлері өзгереді. Алайда, процесс аяқталғаннан кейін қарама-қарсы бағытта реакция болған кезде олардың оралуы мүмкін. Содан кейін жүйе өзінің бастапқы мәндеріне оралады және онда болған процесс қайтымды болады. Егер реакция кезінде қоршаған ортамен алмасатын массаның, жылудың немесе жұмыстың мөлшері ол аяқталғаннан кейін

теңгерілмесе, онда қайтымсыз процесс туралы айтылады. Ол субстраттардың кем дегенде біреуі таусылғанша тек бір бағытта қозғалады. Сондай — ақ, процестерді стихиялы деп бөлуге болады — олар жүйенің энергиясы есебінен пайда болған кезде және мәжбүрлі-қоршаған ортадан энергия алу қажет болған кезде. Егер жүйе мен қоршаған орта арасында күш немесе энергия градиенттері болмаса және жүйенің параметрлері өзгеріссіз қалса, жүйе тепе-теңдікте болады деп есептеледі. Бұл процестерді олардың пайда болу ықтималдығы, пайда болатын энергетикалық әсерлер және тепе-теңдік күйлері тұрғысынан қарастыратын физикалық химияның бір саласы. Термодинамика-бұл эксперименттер жүргізуді, бақылаулар жинауды және берілген реакциялардың барысын түсіндіру және кейінгі эксперименттердің нәтижелерін болжау үшін теорияларды әзірлеуді қажет ететін эмпирикалық ғылым.

Жүйелер бір компонентті немесе көп компонентті ғана емес, сонымен қатар бір фазалы немесе көп фазалы болуы мүмкін. Фраза арқылы біз жүйенің бүкіл массасы бойынша бірдей физикалық және химиялық қасиеттері бар бөлігін түсінеміз. Көп фазалы жүйелер жағдайында жеке фазалардың бөліну шекаралары да көрінеді. Фазалардың қарапайым мысалы — заттың үш түрлі күйіндегі су-сұйық, газ тәрізді және қатты. Фазаларды сипаттау кезінде температура мен қысымнан басқа олардың сапалық және сандық құрамын ескеру қажет. Бұл жүйедегі заттың жалпы энергиясы, оның кинетикалық энергиясы, айналу энергиясы, атомдардың, электрондардың және атомдық байланыстардың тербелісі. Ішкі энергия-бұл жүйенің күйімен, яғни оның температурасымен, қысымымен және оның компоненттерінің моль санымен анықталатын экстенсивті параметр. Егер температура мен қысым параметрлері өзгермейтін жабық жүйені қарастыратын болсақ (T, V=const), онда оның мәні моль санының және молярлық ішкі энергияның көбейтіндісі болып табылады. Бұл өз кезегінде әрбір жеке компоненттің ішкі энергияларының олардың пропорцияларымен бірге қосындысы. SI-дегі энергия бірлігі-джоуль 1 Дж); калория немесе электронвольт мәндері аз қолданылады. Идеал газ теңдеуін қанағаттандыратын газ көлемнің өзгеруімен жүйеде ішкі энергияның өзгеруімен сипатталмайды.

Энергияның пішінін өзгерту мүмкіндігі бар, бұл оны жүйе мен оның қоршаған ортасы арасында жылу (Q) және жұмыс (W) түрінде тасымалдауға мүмкіндік береді. Жүйеге енгізілген кез-келген жұмыс пен жылу жүйенің энергиясын арттырады, сондықтан олар оң болуы керек (Q>0, W>0). Керісінше, жүйенің энергиясын төмендететін барлық әрекеттер-орындалған жұмыс және қоршаған ортаға берілген жылу теріс деп жазылады (Q<0, W<0). Жылу әсерлері екі санатқа бөлінеді:

- эндоэнергетикалық-жылу жүйеге енген кезде;
- экзоэнергетикалық-жылу жүйемен қоршаған ортаға берілгенде.

Сонымен қатар, жүйенің жұмысын екі схема бойынша жіктеуге болады: көлемді-жүйенің көлемінің өзгеруіне байланысты емес, көлемді-жүйеге сыртқы қысымның әсерімен байланысты және жүйенің көлемінің өзгеруіне әкеледі (Загорский, 2014: 51).

Теориялар техникалық университеттегі жаратылыстану-ғылыми білім мазмұнының тікелей көзі болып табылады. Ғылымның дидактикалық принципі болашақ инженердің жүйелі, мазмұнды дене тәрбиесін жүзеге асыруға бағытталған. Жүйелік білімді қалыптастырудың әдістемелік міндеті оқытудың мазмұнында (оқытудың әдістемелік жүйесінің элементі ретінде) зерттелетін физикалық теориялардың жүйелік-құрылымдық қасиеттерін, концептуалды жүйелер ретінде физикалық теориялар элементтерінің генезисін, танымның ғылыми әдістерін көрсетуді талап етеді. Орыс зертеушісі В.В. Давыдовтың айтуынша, осы оқу процесінде "зерттелетін химиялық теорияның (ұғымдардың бүкіл объектісінің мазмұны мен құрылымын анықтайтын генетикалық бастапқы, әмбебап байланыс анықталуы керек.

Білім жүйесінен тыс физикалық ұғымдар мен заңдардың өзі мағыналы мағынаны, болжамды және түсіндірме функцияларын жоғалтады. Теорияның эмпирикалық негізіне, танымның эмпирикалық әдістеріне және теорияның тұжырымдамалық ауласының логикалық генезисін елемеу кезіндегі дедуктивті салдарға баса назар аудару физикалық теориялар туралы эмпирикалық фактілер, әртүрлі тұжырымдар, жеке есептерді шешуге арналған рецепттер жиынтығы ретінде идеяға әкеледі. Химиялық теориялардың жүйелік білімін қалыптастыру теориялардың мазмұнын терең талдау арқылы жүзеге асырылады.

Химиялық термодинамиканы басқа салалардан айырмашылығы, заттың молекулалық құрылымын білмей-ақ қолдануға болады физикалық химия сияқты химиялық кинетика және заттың құрылымы. Осындай анықтама үшін бастапқы деректерге қарағанда әлдеқайда аз деректер қажет. Термодинамикалық жүйе немесе жай ғана нақты немесе гипотетикалық беттер әлемінен бөлінген жүйе термодинамикалық зерттеулердің шынайы тақырыбы болып табылады. Жүйе материалдың кристалы, колбадағы газ, колбадағы реагенттердің ерітіндісі немесе осы заттардың психологиялық тұрғыдан оқшауланған бөлігі болуы мүмкін.

Қоршаған ортамен өзара әрекеттесу дәрежесіне сүйене отырып, термодинамикалық жүйелер жиі тағайындайды:

- масса мен энергияны қоршаған ортамен, оның ішінде тірі организмдермен ашық түрде алмасады;
- Химиялық термодинамиканың ең көп тараған түрі жабық, ол тек энергия алмасуды қамтиды (мысалы, жабық колбадағы реакция немесе кері тоңазытқышы бар колба);
- оқшауланған, екінші жағынан, энергияны да, зат алмасуды да қамтымайды және тұрақты көлемді сақтайды (жуықтау-термостаттағы реакция).

Статистика принциптері жүйеде термодинамикалық сипатталуы үшін оның көптеген бөлшектері болуы керек деп ұйғарады.

Жүйенің сипаттамалары екі санатқа бөлінеді: қарқынды (теңдестірілген) (қысым, температура, концентрация және т.б.).) және экстенсивті (жиынтық) (жалпы көлем, масса және т.б.).).

Жүйенің күйі оның атрибуттарымен анықталады. Көптеген қасиеттер бір-бірімен байланысты болғандықтан, үш атрибуттың екеуі—температура T, қысым P және көлем V-белгілі бір мөлшерде n материалы бар біртекті бір компонентті жүйенің күйін сипаттау үшін жеткілікті болады. идеал газдың байланыстырушы қасиеттерінің теңдеуін білдіретін күй теңдеуі келесідей:

Мәндері күйдің ауысу жолына емес, тек жүйенің ағымдағы күйіне тәуелді күй функциялары мен термодинамикалық функциялар PV = nRT есептеулері үшін ең маңызды болып табылады.

Термодинамикада процесс дегеніміз - уақыт бойынша оқиғаның эволюциясы емес, термодинамикалық айнымалылардың бастапқы жиынтығынан ақырлы айнымалыға ауысатын жүйенің тепе-теңдік күйлерінің қатары. Егер сіз оқып жатқан процесте тепе-теңдіктің бірқатар жалпы кезеңдері болса, термодинамика мәселені толығымен шешуге көмектеседі. Мысалы, реактивті қозғалтқыштың жұмыс істеуі-қозғалтқыштың әрбір кішкентай көлденең қимасында тепе-теңдікті жылдам жасайтын тепе-теңдік процестерінің сериясы.

Термодинамиканы оқыту әдістемесінде әртүрлі іргелі теорияларды басшылыққа ала отырып, білім алушыларға формулалары мен белгілеулерін нақты түсіндіре отырып, тапсырмалар беруге болады.Жобалау технологиясы, контекстке негізделген оқыту, кейс-ситуациялық жағдайлар сияқты тапсырмалар беру арқылы қызығушылықтарын оятуға болады.

Термодинамикадағы жұмыс. Термодинамикада қозғалыстағы ортаның аз бөлшектерінің бір-біріне қатысты орын ауыстыруы ғана қарастырылады. Нәтижесінде дене көлемі, оның ішкі энергиясы өзгереді. Дене жылдамдығы тұтасымен алғанда нөлге тең болып қалады. Жұмыс классикалық механикадағы сияқты анықталады, бірақ ол дененің кинетикалық энергисының өзгеруіне емес, оның ішкі энергиясының өзгеруіне тең болады. Мысалы, газдардың сығылуы кезінде поршень өзінің механикалық энергиясының бір бөлігін газдарға бергендіктен, молекулалардың кинетикалық энергиясы ұлғаяды, газ қызады. Керісінше, егер газ ұлғайса, онда алыстаған поршенмен соқтығысқаннан кейін молекулалардың жылдамдығы азайып, газ суиды.

Жұмысты есептеу. Қозғалмалы ортаның көлемі өзгергендегі істелген жұмыс мынаған тең болады

$$A' = p\cdot(V_2-V_1) = p\cdot\Delta V. \quad (3.1)$$

Термодинамика негізгі физикалық теориялардың бірі ретінде белгілі бір термодинамикалық процестер туралы біртұтас, салыстырмалы түрде тәуелсіз білім жүйесін құрайды. Бұл теорияның құрылымдық элементтері эпистемологиялық тұрғыдан байланысты және реттелген, олар тұрақты логикалық қатынастарда болады. Мұндай әдістемелік жүйенің тұтастығы оның эпистемологиялық қасиеттері мен функциялары жүйе элементтерінің қасиеттері мен функцияларының қосындысына қосылмайтындығын білдіреді.

Классикалық термодинамикада жүйелер тұрақты немесе оған жақын күйде қарастырылады. Мұндай жүйелер жабық немесе оқшауланған деп аталды, оларда қайтымды және сызықтық процестер жүреді. Алайда табиғатта классикалық жабық жүйелер жоқ, олардың барлығы ашық, сондықтан олар басқа заңдылықтармен сипатталады. Қайтымсыз ашық процестердің термодинамикасы объектілердің өзара байланысын орнатады, табиғаттың жалпы заңдары болып табылатын өзін-өзі ұйымдастыру идеяларына негізделген жүйелердің мінез-құлқын зерттейді. Осылайша, термодинамиканың әдіснамалық жүйе ретінде өзінің зерттеу саласы, тәуелсіз моделі, тұжырымдамалық аппараты, принциптері, заңдары және негізгі физикалық теорияға қатысты күрделі жүйенің басқа компоненттері бар, барлық теорияларға тән қасиеттері мен эпистемологиялық функциялары бар (түсіндірмелі, дамытушы, болжамды). Сонымен қатар, біз білетін зерттеулерде термодинамика көбінесе молекулалық физиканың бөлімі немесе зат құрылымының молекулалық-кинетикалық теориясының салдары ретінде қарастырылады.

Тұрақты тепе-теңдікке екі қарама-қарсы бағыттан түбегейлі жақындауға болады.

Е.Н. Ереминнің айтуы бойынша : тепе-теңдік процестерін жүзеге асырудың жалпы шарттары мен қасиеттері :

1. Әрекет етуші және қарама-қарсы күштердің шексіз айырмашылығы.
2. Тікелей процесте ең көп жұмыс жасау.
3. Әрекет етуші күштердің шексіз кіші айырмашылығымен және аралық күйлердің шексіз үлкен санымен байланысты процестің шексіз баяу ағымы.
4. Тікелей және кері процестердің абсолютті мәндері бірдей.
5. Сыртқы күштің шексіз шамаға өзгеруі процестің бағытын кері бағытқа өзгертеді.
6. Тікелей және кері процестердің жолдары сәйкес келеді.

Есептеулерде заттардың термодинамикалық сипаттамалары туралы сандық мәліметтер (Кестелік) қолданылады. Осындай деректердің шағын жинағын операциялардың кең ауқымын есептеу үшін пайдалануға болады (Давыдов, 2017: 12).

Теориялық тұрғыдан алғанда, тепе-теңдік құрамын анықтау үшін химиялық заттардың кез-келген мүмкін комбинациясын қарастыру жеткілікті, бұл химиялық реакциялардың потенциалдық теңдеулерін жазуды қажет етпейді.

Сыныпта термодинамиканы тиімді оқыту үшін тәрбиешілер жаңашыл, креативті және оқушыға бағдарланған болуы керек. Мұғалімдер проблемаларды шешу жаттығуларын, нақты әлемдегі қолданбаларды, визуализация құралдарын және теңшелген жаттығуларды пайдалана отырып, термодинамиканы оқушылар үшін қызықты және қолжетімді ете алады. Термодинамиканың тиімді нұсқауы студенттерді қызығушылыққа, сыни тұрғыдан ойлауға және энергия мен оның түрленуі туралы көбірек білуге тәрбиелеу арқылы ғылымдағы болашақ академиялық және кәсіби ізденістерге дайындайды. Жалпы алғанда оқушыларға термодинамиканы және оның тарауларын оқыту өте маңызды процестердің бірі болып табылады. Қазіргі таңда жаңа технологияларды қолдану, дамыту физикалық химияның осы бір саласымен тығыз байланысты.

ӘДЕБИЕТТЕР

Воронин, Г.Ф. (2009). Современная химическая термодинамика в: Современное естествознание: энциклопедия в 10 т // м.: Флинта: наука, 2009-2010., т.1. Физическая химия.

Давыдовv, В.В. (2017). Физическая химия конструкционных материалов // Гомель: ггту им. П. О. Сухого.

Загорский, В.В. (2014). Трудные темы школьного курса химии // москва.

Оспанов, К.Е., Қамысбаев, Д.Қ. (2008). «Физикалық химия» // Алматы, ғылым.