

"Нақты газдар мен сұйықтықтардың физикасының негіздері" пән бойынша семинар сабақтарын өткізуге

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛАР

1. Бірінші және екінші түрдегі фазалық ауысулар. Дифференциалдық және интегралдық формадағы Клапейрон-Клаузиус теңдеуі. Қаныққан бу қысымының тақырыптарға тәуелділігі-температура.

2. Ван-дер-Ваальс изотермаларын талдау (бинодаль, спинодаль, метастабильді күйлер, теріс қысымдағы сұйықтықтар). Критикалық күй, заттың критикалық күйдегі қасиеттері. Ван-дер-Ваальс теңдеуі өлшемсіз. Заң сәйкес мемлекеттер. Нақты газ күйінің кейбір теңдеулеріне шолу. Тығыз газдардың жартылай эмпирикалық күй теңдеулерін алу жолдары. Күй теңдеулерінің дәлдік критерийлері.

3. Молекулааралық өзара әрекеттесудің кейбір қарапайым потенциалдарына шолу. Леннард-Джонс потенциалы үшін тиімді диаметрдің температураға тәуелділігі

4. Статистикалық қосынды әдісімен Эйринг күйінің теңдеуін шығару, оны талдау. Леннард-Джонс пен Девош-ширдің күй теңдеуі және оның модификациясы. Тығыз газ бен сұйықтыққа арналған "тесіктер" теориясы. Күй теңдеуі және газдар қоспасы үшін вирустық коэффициенттер. Комбинациялық ережелер. Ассоциациялар (кешендер) теориясының негізгі ережелері. Бірлестіктерді ескере отырып, Ван-дер-Ваальс теңдеуі.

1. Бірінші және екінші түрдегі фазалық ауысулар.

Эренфест бойынша фазалық түрлендірулердің жіктелуін беріңіз. 1-ші және 2-ші типтегі фазалық ауысулардың ерекшеліктері туралы айту (эксперименттік мәліметтер негізінде). Фазалық ауысу жылуы ұғымын қолдана отырып, дифференциалды түрде 1 – ші түрдегі фазалық түрлендірулер үшін Клапейрон-Клаузиус теңдеуін жазыңыз. Осы нақты жағдай үшін Клапейрон – Клаузиус теңдеуін біріктіру арқылы қаныққан булардың температураға тәуелділігін алыңыз (белгілі бір жеңілдететін болжамдармен).

2. Ван-дер-Ваальс теңдеуін талдау.

Ван-дер-Ваальс теңдеуіне графикалық талдау жасаңыз. бұл көлемге қатысты үшінші дәрежелі теңдеу екенін ескере отырып. Тұрақты аймақтарды көрсетіңіз. заттың метастабильді және нестабильді күйлері, бинодаль, спинодаль. Критикалық изотерманың ерекшеліктері туралы айту. Максвеллдің "фазалық ережесін" қолдана отырып, Ван – дер-Ваальстың теориялық изотермасында газ-сұйықтықтың фазалық ауысу сызығын қалай салу керектігін түсіндіріңіз. "Рычаг ережесін" қолдана отырып, сұйық – будың фазалық ауысу сызығындағы Сұйықтық пен будың құрамын анықтаңыз.

Бірінші және екінші сыни шарттарды тұжырымдау. Критикалық изотерманың барысын түсіндіріңіз. Ван-дер-Ваальс теңдеуіндегі критикалық параметрлер мен тұрақтылар арасындағы байланысты алыңыз. Сыни күйдегі заттың қасиеттері туралы айту (сыни опалесценция құбылысы, гидростатикалық әсер, сыни нүктеге жеткен кезде жүйенің қасиеттерінің күрт өзгеруі). Заттың критикалық күйге ауысуы екінші түрдегі фазалық ауысудың мысалы екеніне назар аударыңыз.

Берілген айнымалыларда Ван-дер-Ваальс теңдеуін алыңыз және оны талдаңыз. Өлшемсіз айнымалыларға көшудің артықшылықтарын көрсетіңіз. Қандай заттар термодинамикалық ұқсас деп аталады? Тиісті күйлердің Заңын тұжырымдау және оның неғұрлым жалпы Заңның-термодинамикалық ұқсастықтың ерекше жағдайы екенін білу.

Ван-дер-Ваальс теңдеуінің эксперименттен ауытқуы туралы айту.

Нақты газ күйінің кейбір теңдеулеріне шолу жасаңыз, әсіресе қатаң физикалық негізделген ретінде вирустық күйдегі күй теңдеуіне назар аударыңыз. Нақты газдардың эмпи-

рикалық күй теңдеулерін алудың негізінде қандай зерттеулер жатқанын айтыңыз. Обзор некоторых потенциалов межмолекулярного взаимодействия.

Молекулааралық өзара әрекеттесу әлеуетіне қойылатын талаптар туралы айту. Аналитикалық тұрғыдан қарапайым жартылай эмпирикалық потенциалдарды сызыңыз және жазыңыз: абсолютті қатты сфера, тікбұрышты потенциалды шұңқыр (және потенциалды шұңқырдың нұсқалары), итеру нүктесі орталығы, тарту нүктесі орталығы, потенциал-Ла Сезерленд, Леннард-Джонс, Букингем, Кихара, Стокмайер. Леннард – Джонстың потенциалы (12-6) үшін молекулалардың тиімді диаметрінің температураға тәуелділігін қарастырыңыз. Вывод уравнения состояния Эйринга методом статистической суммы.

Эйринг күйінің теңдеуі алынған молекулалардың моделі туралы айту. Тордың бос көлемі мен энергиясының шамасын бағалаңыз. Берілген молекула моделі үшін статистикалық қосынды өрнегін алыңыз. Эйрингтің күй теңдеуін шығарып, оған талдау жасаңыз.

Леннард-Джонс пен Девоншайрдың күй теңдеуін алу идеясын ұсыныңыз. Леннард-Джонстың әлеуеті туралы айту, өлшемсіз айнымалыларды енгізу. Леннард-Джонс пен Девоншайрдың күй теңдеуін жазып, оған талдау жасаңыз. Бұл теңдеудің модификациялары: ұяшықтарды екі рет толтыруға мүмкіндік беретін үш қабықтың өзара әрекеттесуін ескеретін модификация.

"Тесіктер" теориясының идеясын ұсыну. Жалпыланған бос көлем туралы түсінік беріңіз, осы көлемді ескере отырып статистикалық соманы жазыңыз. Күй теңдеуін алу кезіндегі әрекеттер тізбегін белгілеңіз.

Газдар қоспасы үшін вирустық күйдегі күй теңдеуін жазыңыз. Вирустық коэффициенттердің физикалық мағынасы туралы айту. Араластыру әсеріне қандай себептер әкеледі? Қоспалар үшін вирустық коэффициенттер қалай? Концентрацияны анықтаңыз, қоспаның құрамын анықтаудың әртүрлі тәсілдері туралы сөйлесіңіз. Комбинациялық ережелер туралы айту. Екілік қоспаның екінші және үшінші вирустық коэффициенттерін жазыңыз.

Молекулалардың ассоциациялары (кешендері) дегеніміз не? Ассоциация теориясының негізгі ережелерін белгілеңіз. Бірлестіктердің құрылуын ескере отырып, Ван-дер-Ваальс теңдеуін жазып, оған талдау жасаңыз.