

REAL GAZLARNI VAN DER VAALS TENGLAMASI ORQALI NAZARIY VA AMALIY JIHATDAN ANIQLASH

Sheraliyeva Muxlisa Nurali qizi
Tursonova Lobar
Toshboboyeva Muxlisa

Termiz davlat Universiteti Fizika matematika fakulteti

Annotatsiya: Mazkur maqola Real gazlarni Van der vaals tenglamasi orqali nazariy va amaliy jihatdan aniqlash ustida ish olib borgan holda tahlil qilingan. Ushbu maqolada Van der vaals tenglamasi haqida alohida so'z yuritamiz. Bundan tashqari, real gazlarni Van der vaals tenglamasi orqali nazariy, hamda amaliy aniqlashda bir necha usullari ko'rib chiqamiz. [1]

Kalit so'zlar: real gazlar, Van der vaals tenglamasi, amaliy, nazariy

THEORETICAL AND PRACTICAL DEFINITION OF REAL GASES BY VAN DER WAALS EQUATION

Abstract: This article was analyzed in the course of work on the theoretical and practical identification of real gases through the Van der Waals equation. This article deals separately with the Van der Waals equation. In addition, we will consider several methods for the theoretical and practical determination of real gases by the van der waals equation. [1]

Keywords: real gases, Van der Waals equation, practical, theoretical

KIRISH

Haqiqiy gazlar ideal gaz qonunining farazlariga qat'iy rioya qilmaydigan gazlardir. Ideal gazlardan farqli o'laroq, haqiqiy gazlar hajmga ega va molekulalar orasidagi tortishish kuchlari kabi molekulalararo kuchlarni boshdan kechiradi. Bu omillar muayyan sharoitlarda, ayniqsa yuqori bosim va past haroratlarda haqiqiy gazlarning ideal gaz harakatidan chetga chiqishiga olib kelishi mumkin. Haqiqiy gazlar molekulyar kattaligi, shakli va molekulalararo o'zaro ta'siridan ta'sirlanadigan xususiyatlarga ega. Bu o'zaro ta'sirlar ideal gaz qonunida bashorat qilinganiga nisbatan hajmning pasayishi va bosimning oshishiga olib kelishi mumkin. Haqiqiy gazlarning harakatini Van der vaals tenglamasi kabi holat tenglamalari yoki molekulyar kattalik, molekulalararo kuchlar va siqilish kabi omillarni hisobga oladigan murakkabroq modellar yordamida aniqroq tasvirlash mumkin. Bu tenglamalar turli sharoitlarda real gazlarning harakatini yaxshiroq tushunish imkonini beradi. Ideal gaz qonuni gazning bosimi, hajmi, harorati va mollar soni o'rtasidagi matematik bog'liqlikdir. U $PV = nRT$ shaklida ifodalanadi, bu erda P - bosim, V - hajm, n - mollar soni, R - ideal gaz doimiysi, T - harorat. Bu qonun turli sharoitlarda gazlarning harakatini tushunishga yordam

beradi. Van der Waals tenglamasi haqiqiy gazlarning ideal bo'lmagan xususiyatlarini hisobga olgan holda ularning harakatini tavsiflovchi holat tenglamasidir. U 1873-yilda Yoxannes Diderik van der Waals tomonidan ishlab chiqilgan. Tenglama quyidagicha berilgan:

$$(P + a/V^2)(V - b) = RT$$

Bu yerda:

P- gaz bosimini ifodalaydi;

V- gazning hajmini bildiradi;

T- Kelvindagi haroratni ifodalaydi;

R - ideal gaz doimiysi;

a va b - har bir gazga xos Van der Waals konstantalari;

Birinci atama $(P + a/V^2)$ gaz molekulalari orasidagi tortishish kuchlarini hisobga oladi, bu esa gaz ta'sir qiladigan bosimni pasaytiradi. Ikkinchi muddat $(V - b)$, gaz molekulalarining o'zlari egallagan hajmni to'g'rilaydi. Ushbu tuzatishlarni o'z ichiga olgan holda, Van der Waals tenglamasi real gazlarning, ayniqsa, ideal gaz harakatidan og'ishlar muhim bo'lgan yuqori bosim va past haroratlarda harakatini aniqroq tasvirlashni ta'minlaydi.

MUHOKAMA

Van der Waals tenglamasi haqiqiy gazlarning harakatini tavsiflovchi matematik modeldir. Bu gaz molekulalari egallagan hajm va ular orasidagi tortishish kuchlarini hisobga olgan holda gazlarning ideal bo'lmagan tabiatini hisobga oladi.

Tenglama quyidagicha berilgan: $(P + a(n/V)^2)(V - nb) = nRT$

Van der Waals tenglamasi molekulyar o'lcham va molekulalararo kuchlarning ta'sirini hisobga olgan holda real gazlarning harakatini aniqroq aniqlash imkonini beradi. "a" doimiysi gaz molekulalari orasidagi tortishish kuchlarini, "b" esa gaz molekulalarining o'zlari egallagan hajmni to'g'rilaydi. Tenglamadan nazariy jihatdan gazlarning bosim, hajm va harorat o'zgarishi kabi turli sharoitlarda harakatlarini hisoblash uchun foydalanish mumkin. U ideal gaz qonuniga nisbatan aniqroq bashorat beradi, ayniqsa yuqori bosim va past haroratlarda. Amalda Van der Waals tenglamasidan gazning bosimi, hajmi va haroratini o'lchash yo'li bilan haqiqiy gaz xossalari aniqlash mumkin. Tenglamani qayta tartibga solish orqali noma'lum o'zgaruvchilarni yechish yoki ma'lum bir gaz uchun Van der Waals "a" va "b" konstantalarining qiymatlarini aniqlash mumkin. Umuman olganda, Van der Waals tenglamasi haqiqiy gazlarning ideal bo'lmagan xususiyatlarini hisobga olgan holda ularning harakatini tushunish va bashorat qilishda qimmatli vositadir.

Van-der-Waals tenglamasi yordamida real gazlarni nazariy va amaliy aniqlash:

Nazariy aniqlash:

1. Van der Waals tenglamasi haqiqiy gazlarning ideal bo'lmagan harakatini hisobga olish uchun ideal gaz qonunini o'zgartirish orqali olingan.

2. U har bir gazga xos bo'lgan va eksperimental tarzda aniqlanadigan Van der Waals "a" va "b" konstantalarini taqdim etadi.

3. "a" doimiysi gaz molekulalari orasidagi jozibador molekulalararo kuchlarni to'g'rilaydi, "b" esa gaz molekulalarining o'zlari egallagan hajmni to'g'irlaydi.

4. Tenglama gazning yuqori bosim va past haroratlarda harakatini aniqroq bashorat qilish imkonini beradi, bunda ideal gaz qonuni haqiqiy gazlarni aniq tasvirlab bera olmaydi.

5. Nazariy aniqlash bosim, hajm, harorat yoki Van der vaals konstantalari kabi noma'lum o'zgaruvchilar uchun Van der vaals tenglamasini yechishdan iborat.

Amaliy aniqlash:

1. Bosim, hajm va harorat o'lchovlari kabi eksperimental ma'lumotlardan ma'lum bir gaz uchun Van der vaals "a" va "b" konstantalarini aniqlash uchun foydalanish mumkin.

2. Yo'nalishlardan biri o'lchangan ma'lumotlarni P-V (bosim-hajm) grafigiga chizish va ma'lumotlar nuqtalariga egri chiziqni moslashtirishdir. Egri chiziq Van der vaals tenglamasini ifodalaydi.

3. Tajribaviy ma'lumotlarni tenglama bilan solishtirish orqali "a" va "b" qiymatlari egri chiziq ma'lumotlarga eng mos kelguncha o'zgartirilishi mumkin.

4. Boshqa usul Van der vaals konstantalarini hisoblash uchun gazning kritik harorati va bosimidan foydalanishni o'z ichiga oladi.

5. Kritik harorat gazni suyultirish mumkin bo'lmagan harorat, kritik bosim esa gazni kritik haroratda suyultirish uchun zarur bo'lgan bosimdir.

6. Kritik qiymatlar va ma'lum gaz xossalari yordamida Van der vaals konstantalarini aniqlash mumkin.

Shuni e'tiborga olish kerakki, Van der vaals tenglamasi gaz harakati haqidagi bashoratlarning aniqligini oshirsa-da, u hali ham cheklovlarga ega va haqiqiy gazlarning barcha murakkabliklarini to'liq qamrab ololmasligi mumkin. Shunga qaramay, u ideal bo'lmagan gaz harakatini tushunish va tahlil qilish uchun qimmatli asosni taqdim etadi.

XULOSA

Van der vaals tenglamasidan foydalangan holda real gazlarni nazariy va amaliy jihatdan aniqlash gaz harakati haqidagi tushunchamizdagi muhim yutuq bo'ldi. Van der vaals tenglamasi molekulalararo kuchlar va molekulyar hajm uchun tuzatish omillarini o'z ichiga olgan holda, ayniqsa, ideal gazlar idealdan chetga chiqadigan sharoitlarda haqiqiy gazlarning aniqroq tavsifini beradi. Van der vaals tenglamasidan foydalangan holda nazariy hisob-kitoblar turli sharoitlarda real gazlarning xususiyatlarini bashorat qilish imkonini beradi va ularning xatti-harakatlari haqida qimmatli tushunchalar beradi. Bu hisob-kitoblar tadqiqotchilar va muhandislarga kimyoviy reaksiyalar, sanoat dasturlari va hattoki sayyoralar atmosferasini o'rganish kabi gazlar bilan bog'liq jarayonlarni loyihalash va optimallashtirishda yordam beradi. Amaliy tomondan, Van der vaals tenglamasi yordamida gaz xossalari eksperimental aniqlash nazariy bashoratlarni tasdiqlashga va tegishli konstantalarni yanada aniqlashtirishga yordam beradi. Bu haqiqiy gazlar harakatining aniqroq modellarini

ishlab chiqishga yordam beradi. Van der vaals tenglamasini real gazlarni nazariy va amaliy aniqlashda qo'llash gazlar harakatini tushunish va bashorat qilish qobiliyatimizni sezilarli darajada yaxshiladi, bu esa turli ilmiy va texnologik sohalarda yutuqlarga erishish imkonini berdi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. 1. Piter Atkins va Julio de Paula tomonidan yozilgan "Fizik kimyo" - Ushbu darslikda fizik kimyoning turli mavzulari, jumladan Van der Vaals tenglamasi va uning real gazlarga qo'llanilishi haqida to'liq ma'lumot berilgan.
2. 2. Stiven S. Zumdahl va Donald J. DeKost tomonidan "Kimyoviy tamoyillar" - Bu kitob kimyoning asosiy tamoyillarini, jumladan Van der Vaals tenglamasini batafsil tushuntirishni va uning haqiqiy gazlarni tavsiflashdagi ahamiyatini o'z ichiga oladi.
3. 3. J.M.Smitning "Kimyoviy muhandislik termodinamikasiga kirish", H.C. Van Ness va M.M. Abbott - Ushbu darslik kimyoviy muhandislik jarayonlarining termodinamikasiga qaratilgan bo'lib, Van der Vaals tenglamasi va undan real gazlarni o'rganishda foydalanish bo'limini o'z ichiga oladi.
4. 4. Verner Krautning "Statistik mexanika: Algoritmlar va hisoblashlar" - Bu kitob statistik mexanikaning yanada ilg'or muolajasini taqdim etadi va Van der Vaals tenglamasi va uning real gazlarga qo'llanilishi haqida munozarani o'z ichiga oladi.
5. 5. https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-334-statistical-mechanics-i-statistical-mechanics-of-particles-fall-2003/lecture-notes/lecture_14.pdf
6. 6. <https://www.chem.purdue.edu/gchelp/liquids/vanderwaals.html>
7. 7. <https://www.khanacademy.org/science/chemistry/gases-and-kinetic-molecular-theory/ideal-gas-laws/v/real-gases-and-the-van-der-waals-equation>