

Toshkent irrigasiya va meliorasiya instituti

Fizika va kimyo kafedrasi



Mavzu:

Molekulyar kinetik
nazariyaning asoslari

Re'ja:

- ✓1. Hodisalarni sxemashtirish
- ✓2. Gazda molekulyar tezliklarning taqsimlanishi
- ✓3. Maksvell qonuni
- ✓4. Gazlarda kinetik nazariyaning asosiy tenglamasi
- ✓5. Absolyut temperaturani molekulyar-kinetik tushunish
- ✓6. Absolyut temperatura tushunchasini oydinlashtirish haqida

Hodisalarni sxemalashtirish

- Ko'pchilik gazlarning molekulari bir necha atomlardan tashkil topgan bo'lib, har bir atom esa musbat zaryadlangan yadro dan va yadro atrofida aylanuvchi manfiy elektronlardan tuzilgan, shu bilan birga bitta elektronning o'zi goh u, goh bu orbita bo'ylab aylanishi mumkin.
- Ikkita molekula bir-biriga yaqin kelganda elektron qobiqlarning o'zaro ta'sirlari natijasida yuzaga keluvchi itaruv kuchlari va molekulyar tortishuv kuchlari namoyon bo'ladi.

I-gipoteza:

Yaqinlashgan molekulalar bir-biridan ideal elastik sharlar kabi itarishadi.

Ushbu gipoteza 200 yil avval Daniil Bernulli tomonidan oldinga surilgan va shu kunlarga qadar keng qo'llanilib kelmoqda.

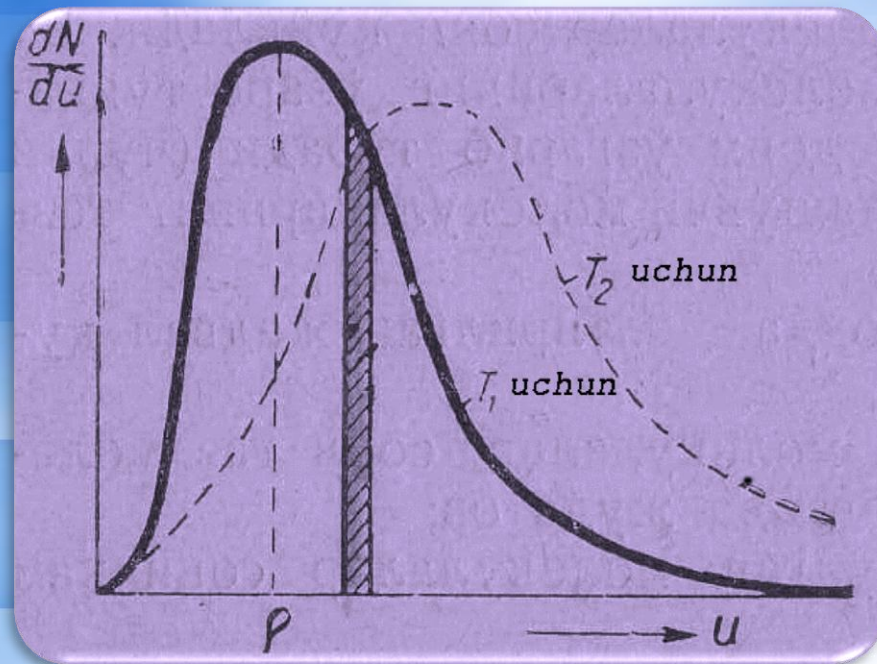
2-gipoteza:

Molekulalar orasidagi masofaning ma'lum darajasiga teskari proporsional kuch bilan itarishadi.

Gipoteza 1860-yilda Maksvell tomonidan ilgari surilgan va keyinroq Chempen tomonidan mukammallash-tirilgan.

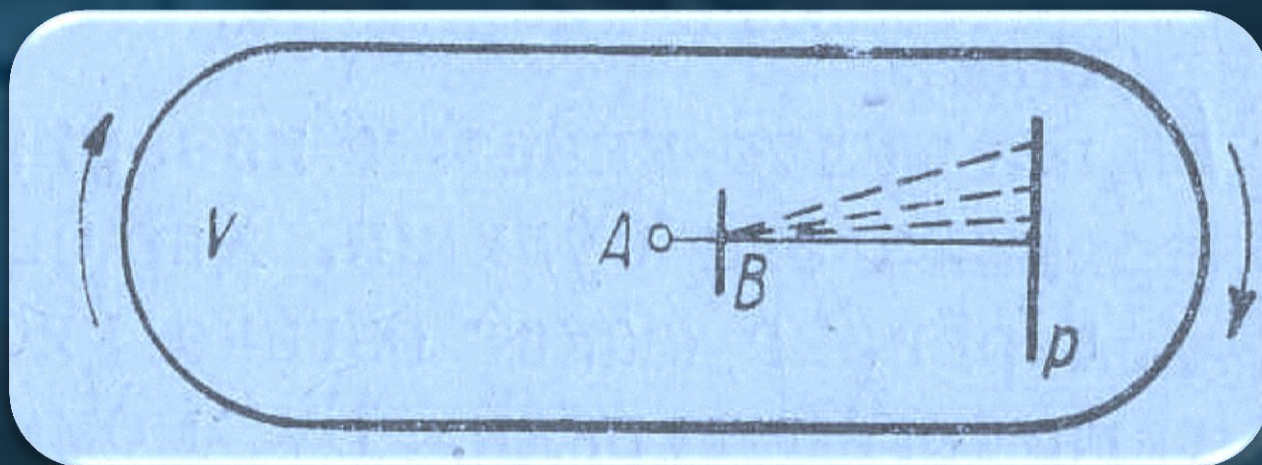
**Gazda molekular
tezliklarining
taqsimlanishi.**

1860-yilda ingliz fizigi Maksfell gazsimon jism molekularning tezligi bo'ysunadigan aniq qonunni topdi:



Absissa o'qi bo'ylab ayrim gaz molekulasini noldan maksimal qiymatgacha ega bo'la oladigan tezlikning turli qiymatlari qo'yiladi, ordinata o'qi bo'ylab esa berilgan absissaga mos keluvchi tezlikka ega bo'lgan molekular soni qo'yiladi. Miqdor doimiy qoladi, molekularning tarkibi doim o'zgarib turadi.

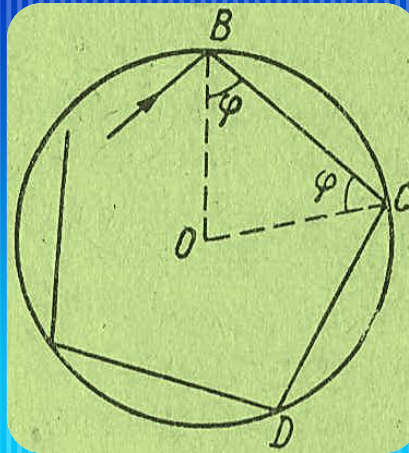
Maksvel qonuni



Shtern tajribalarining sxemasi.

Gazlar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi

Molekulalardan birining idish ichidagi harakatini tekshirish



Sharsimon idishning markazi O va molekulalarning harakat chizig'ini bo'ylab olingan kesimining tasviri

✓Gazlar kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini birinchi marta 1738-yilda Peterburg akademigi Daniil Bernulli chiqargan edi. U gazning bosimi, zichligi va molekulalar harakati tezligining kvadrati orasidagi haqiqiy bog'lanishni topgan.

Molekula tomonidan idish devoriga bir sekundda beriladigan umumiy impuls:

$$2mu \cos \varphi u / (2R \cos \varphi) = (mu^2 / R).$$

Hamma molekulalar tomonidan 1 s davomida qobiqqa beriladigan umumiy impuls:

$$\frac{1}{R} \sum mu^2$$

Gazning bosimi:

$$p = \frac{\sum mu^2}{R \cdot 4\pi R^2} = \frac{\sum mu^2}{4\pi R^3} = \frac{\frac{1}{3} \sum mu^2}{\frac{4}{3} \pi R^3} = \frac{\frac{2}{3} \sum \frac{mu^2}{2}}{\frac{4}{3} \pi R^3}$$

Gazning bosimi gazning ayrim molekulalari tomonidan ularning harakat yo'nlaishi o'zgargan vaqtda beriladigan impulslarning yig'indisidan iborat.

*Absolyut
temperaturani
molekulyar-kinetik
tushunish*

Ideal gaz kinetik nazariyaning asosiy tenglamasiga bo'ysunadi

$$pv = 2/3E$$

Bu yerda $E=1/2 \sum mu^2$ gazning 1 molidagi molekularning ilgarilnma xarakat energiyasidir.

ikkinchi tomondan ideal gaz Klayperon tenglamasiga bo'ysunadi:

$$pv = RT.$$

Ikkala tenglamani taqqoslab, quyidagini topamiz:

$$E=3/2kT$$

Bu tengllikning ikkala tomonini 1 moldagi molekular soniga, ya'ni N — $6,02 \cdot 10^{23}$ ga bo'lamiz; chap tomonda bitta molekulaning o'rtacha ilgarilanma harakat energiyasi xosil bo'ladi:

$$E/N=3/2kT$$

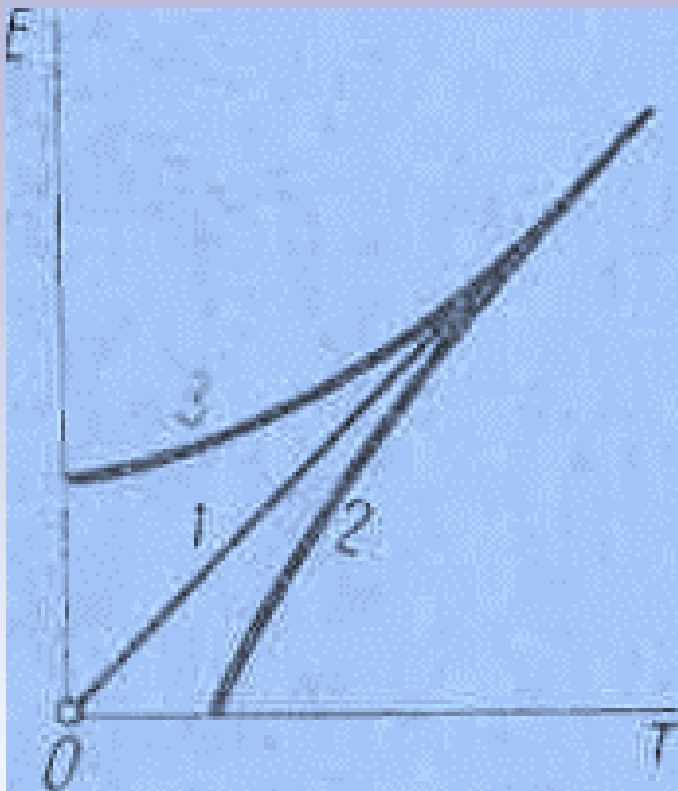
bunda

$$k=R/N= 1,3804 \cdot 10^{-16} \text{ erg/gradus} \cdot \text{mol.}$$

Proporsionallik
koeffitsienti k bitta
molekulaga nisbatan
olingan universal gaz
doimiysidan iborat
bo'lib, *Boltsman*
doimiysi nomi bilan
yuritiladi.



Lyudvig Boltsman (1844-1906)



Ideal gaz molekulari
ilgarilanma harakati
energiyasining absolyut
temperaturaga
bog'liqligi

- 1- Maksvell bo'yicha,
- 2- Boze bo'yicha,
- 3- Fermi bo'yicha.