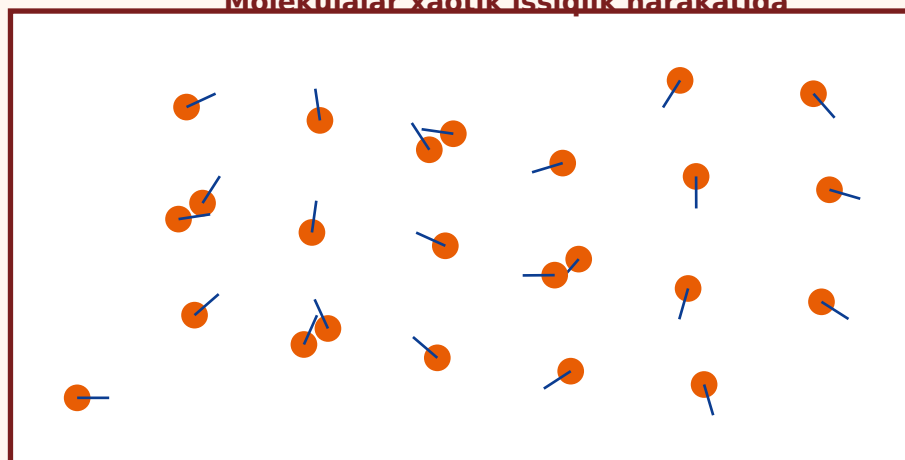


Termodinamika asoslari

8-sinf fizika fani uchun kitoblar asosida kengaytirilgan taqdimot

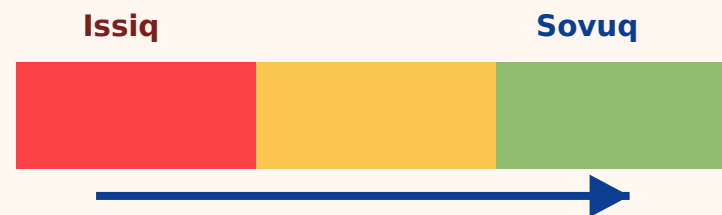
Molekulalar xaotik issiqlik harakatida



Taqdimotda ichki energiya, issiqlik miqdori, issiqlik almashinuvi, gaz qonunlari, izojarayonlar, termodinamika qonunlari va issiqlik dvigatellari yoritiladi.

1. Termodinamika nimani o'rganadi?

- Termodinamika issiqlik hodisalari, energiya almashinuvi va issiqlikning ishga aylanish qonuniyatlarini o'rganadi.
- Bu bo'limda jism ichidagi alohida molekulalar emas, balki butun sistemaning umumiy holati o'rganiladi.
- Termodinamikada asosiy kattaliklar: temperatura, bosim, hajm, ichki energiya, issiqlik miqdori va bajarilgan ish.
- Kitoblarda termodinamika texnika, sanoat, dvigatellar, sovutkichlar va issiqlik almashinuv qurilmalarini tushunish uchun zarur fan sifatida ko'rsatiladi.

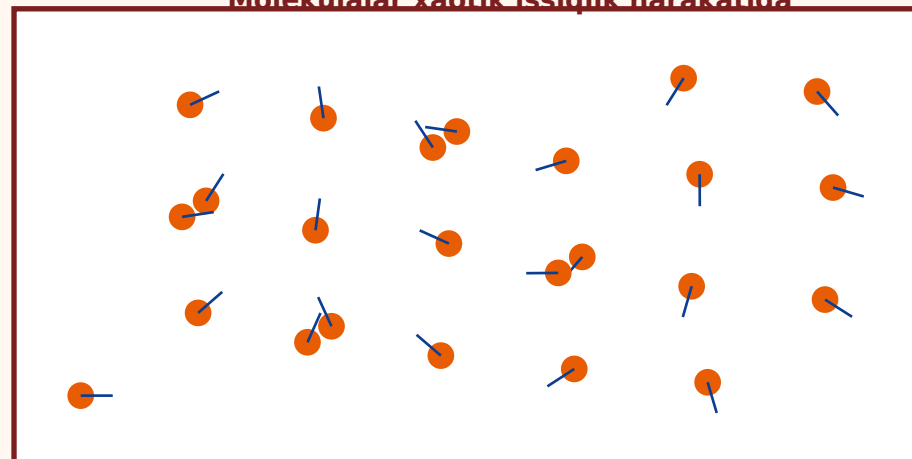


Issiqlik har doim issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi

2. Molekulyar-kinetik tasavvur

- Har qanday modda atom va molekulalardan tashkil topgan.
- Molekulalar doimo tartibsiz, ya'ni xaotik issiqlik harakatida bo'ladi.
- Molekulalar orasida tortishish va itarishish kuchlari mavjud.
- Jism qizdirilganda molekulalar harakati kuchayadi; sovutilganda esa sekinlashadi.
- Shu sababli temperatura molekulalar harakati bilan bevosita bog'liq.

Molekulalar xaotik issiqlik harakatida



3. Temperatura va termometr

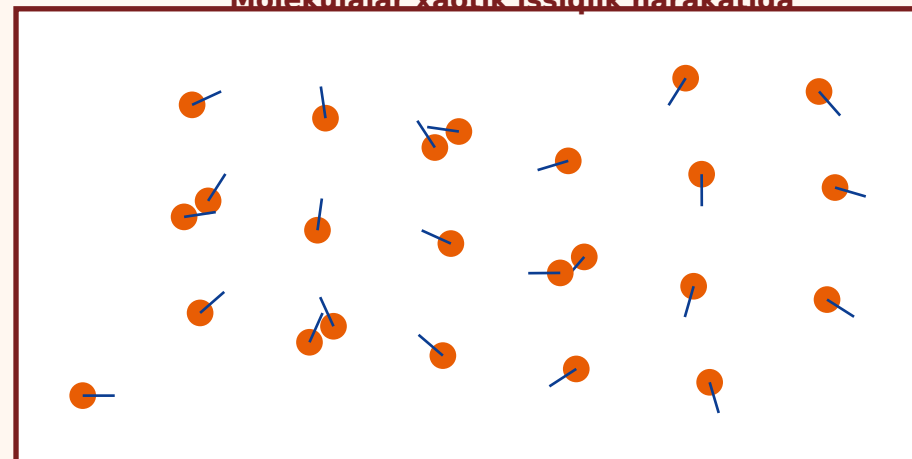
$$T(K) = t(^{\circ}C) + 273$$

- Temperatura jismning issiqlik holatini bildiruvchi fizik kattalikdir.
- Kundalik hayotda temperatura ko'pincha Selsiy gradusida o'lchanadi, ilmiy hisoblarda esa Kelvin shkalasi ishlatiladi.
- Kelvin va Selsiy orasidagi bog'lanish: $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$.
- Temperatura yuqori bo'lsa, modda zarralarining o'rtacha kinetik energiyasi katta bo'ladi.
- Termometr ishlashi jism qiziganda kengayishi yoki boshqa fizik xossaning o'zgarishiga asoslanadi.

4. Ichki energiya

- Ichki energiya - modda zarralarining tartibsiz harakat energiyasi va o'zaro ta'sir energiyasi yig'indisidir.
- Ichki energiya jismning mexanik harakatiga emas, uning ichki molekulyar holatiga bog'liq.
- Jism qizdirilganda ichki energiya ortadi, sovitilganda kamayadi.
- Ichki energiyani ikki yo'l bilan o'zgartirish mumkin: issiqlik berish yoki jism ustida ish bajarish.
- Masalan, qo'lni bir-biriga ishqalaganda ish bajariladi va ichki energiya ortib, qo'l qiziydi.

Molekulalar xaotik issiqlik harakatida



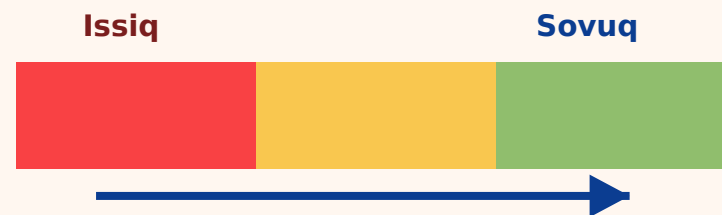
5. Issiqlik miqdori

$$Q = c \cdot m \cdot (t_2 - t_1)$$

- Issiqlik miqdori - issiqlik almashinuvi jarayonida bir jismdan ikkinchi jismga uzatilgan energiyadir.
- Issiqlik miqdori Q harfi bilan belgilanadi va joul (J) da o'lchanadi.
- Jismni qizdirish uchun zarur issiqlik miqdori jism massasi, modda turi va temperatura o'zgarishiga bog'liq.
- Solishtirma issiqlik sig'imi moddaning 1 kg massasini 1°C ga qizdirish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdorini bildiradi.
- Suvning solishtirma issiqlik sig'imi katta bo'lgani uchun u sekin qiziydi va sekin soviydi.

6. Issiqlik almashinuvi yo'nalishi

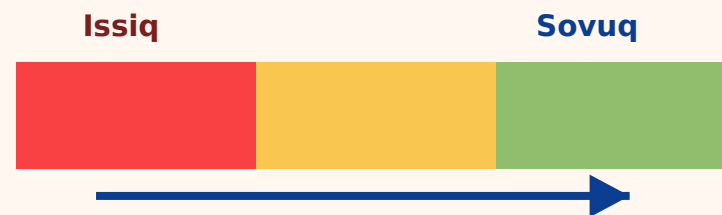
- Issiqlik har doim temperaturasi yuqori bo'lgan jismdan temperaturasi past bo'lgan jismga o'tadi.
- Issiq choyga sovuq qoshiq solinsa, qoshiq qiziydi, choy esa biroz soviydi.
- Issiqlik almashinuvi jarayonida jismlar temperaturasi tenglashishga intiladi.
- Bunday holat issiqlik muvozanati deyiladi.
- Termodinamika issiqlik muvozanati va undan chiqish jarayonlarini ham o'rganadi.



Issiqlik har doim issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi

7. Issiqlik uzatilishining uch turi

- Issiqlik o'tkazuvchanlik - qattiq jismlarda, ayniqsa metallarda issiqlikning zarralar orqali uzatilishi.
- Konveksiya - suyuqlik va gazlarda issiq qatlamlarning ko'tarilishi va sovuq qatlamlarning pastga tushishi orqali issiqlik ko'chishi.
- Nurlanish - issiqlikning elektromagnit to'lqinlar yordamida uzatilishi.
- Nurlanish uchun modda muhiti shart emas; Quyosh issiqligi Yerga asosan nurlanish orqali yetib keladi.
- Uy isitish tizimlari va sovutkichlar ishida bu uch jarayonning barchasi uchraydi.



Issiqlik har doim issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi

8. Termodinamik sistema va holat parametrlari

P, V, T - gaz holatini tavsiflovchi asosiy parametrlar

- Termodinamik sistema - o'rganilayotgan jism yoki jismlar majmuasi.
- Sistema holati bosim P , hajm V va temperatura T kabi parametrlar orqali tavsiflanadi.
- Gaz yopiq idishda bo'lsa, hajm o'zgarmasligi mumkin; porshenli silindrda esa hajm o'zgaradi.
- Bosim gaz molekulalarining idish devoriga urilishi natijasida yuzaga keladi.
- Hajm gaz egallagan fazoni bildiradi; temperatura esa zarralar harakati bilan bog'liq.

9. Ideal gaz modeli

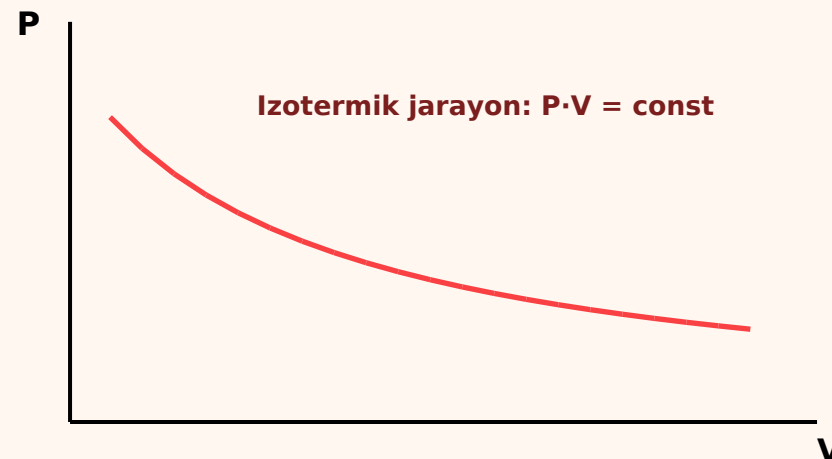
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

- Ideal gaz - molekulari juda kichik deb olinadigan va ular orasidagi o'zaro ta'sir hisobga olinmaydigan nazariy model.
- Real gazlarni ba'zi sharoitlarda ideal gazga yaqin deb qarash mumkin.
- Ideal gaz modeli fizik jarayonlarni soddalashtirib tushuntirish va hisoblashga yordam beradi.
- Maktab fizikasida ko'plab gaz qonunlari ideal gaz modeli orqali o'rganiladi.
- Bosim, hajm va temperatura orasidagi bog'lanish ideal gaz tenglamasi bilan ifodalanadi.

10. Boyle-Mariott qonuni

$$P \cdot V = \text{const} \quad (T = \text{const})$$

- Temperatura o'zgarmaganda gaz bosimi va hajmi teskari proporsional bo'ladi.
- Gaz siqilsa, hajm kamayadi va bosim ortadi.
- Bu jarayon izotermik jarayon deyiladi, chunki temperatura o'zgarmaydi.
- Masalan, shprits uchini berkitib porshen bosilganda ichidagi havo siqiladi va bosim ortadi.
- Grafikda P va V bog'lanishi egri chiziq ko'rinishida tasvirlanadi.



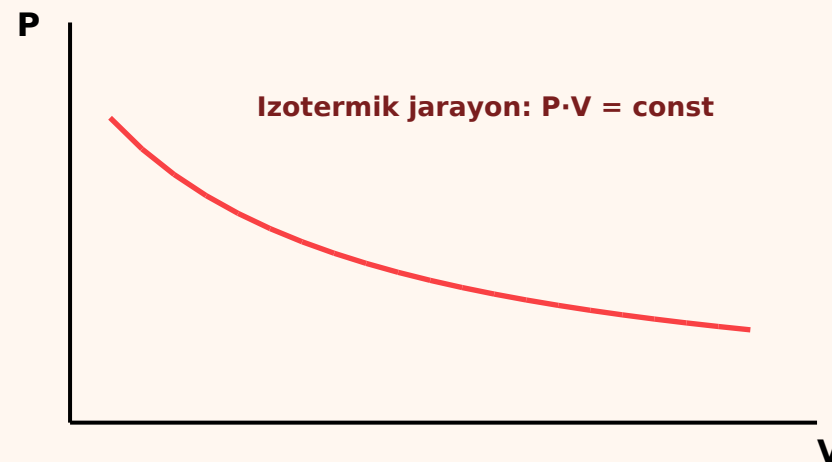
11. Gey-Lyussak va Sharl qonunlari

$$V/T = \text{const} (P = \text{const}), P/T = \text{const} (V = \text{const})$$

- Bosim o'zgarmaganda gaz hajmi temperatura ortishi bilan ortadi: bu izobarik jarayon.
- Hajm o'zgarmaganda gaz bosimi temperatura ortishi bilan ortadi: bu izoxorik jarayon.
- Shuning uchun gaz ballonlarini qizdirish xavfli: temperatura oshganda bosim ham ortadi.
- Issiq havoda shar kengayishi gaz hajmining temperatura bilan bog'liqligini ko'rsatadi.
- Bu qonunlar gazlarni texnikada qo'llashda, dvigatel va kompressorlarni tushunishda muhimdir.

12. Izojarayonlar

- Izotermik jarayon: temperatura o'zgarmaydi, $T = \text{const}$.
- Izobarik jarayon: bosim o'zgarmaydi, $P = \text{const}$.
- Izoxorik jarayon: hajm o'zgarmaydi, $V = \text{const}$.
- Adiabatik jarayon: tashqi muhit bilan issiqlik almashinuvi deyarli bo'lmaydi.
- Har bir jarayonda termodinamikaning I qonuni turlicha ko'rinishda qo'llanadi.



13. Gaz kengayganda bajariladigan ish

$$A = P \cdot \Delta V$$

- Gaz qizdirilganda kengayishi mumkin va porshenni siljitib ish bajaradi.
- Termodinamik ish mexanik ish bilan bog'liq, lekin u gazning bosim va hajm o'zgarishi orqali aniqlanadi.
- Bosim o'zgarmas bo'lsa, bajarilgan ish bosim va hajm o'zgarishi ko'paytmasiga teng.
- Ichki yonuv dvigatellarida gaz kengayishi porshenni harakatga keltiradi.
- Bu jarayon issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylanishiga misol bo'ladi.

14. Termodinamikaning I qonuni

$$Q = \Delta U + A$$

- Termodinamikaning I qonuni energiya saqlanish qonunining issiqlik jarayonlariga qo'llanishidir.
- Sistemaga berilgan issiqlik miqdori ichki energiyani o'zgartirishga va ish bajarishga sarflanadi.
- Agar gazga issiqlik berilsa, uning temperaturasi ko'tarilishi yoki gaz kengayib ish bajarishi mumkin.
- Bu qonun issiqlik mashinalari, sovutkichlar va texnik qurilmalar ishini tushuntirishda asosiy ahamiyatga ega.
- Formula belgilarining ishorasi darsliklarda qabul qilingan shartga qarab turlicha yozilishi mumkin.

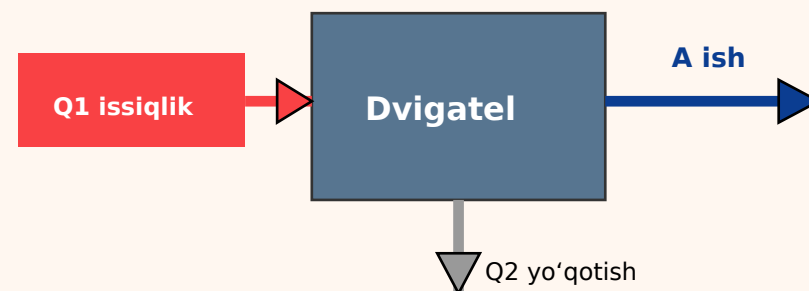
15. Termodinamikaning II qonuni

$$\eta < 1$$

- Termodinamikaning II qonuni tabiiy jarayonlarning yo'nalishini tushuntiradi.
- Issiqlik o'z-o'zidan sovuq jismdan issiq jismga o'tmaydi.
- Har qanday issiqlik dvigatelida berilgan issiqlikning hammasi foydali ishga aylanmaydi.
- Energiya saqlanadi, lekin uning foydali ish bajarishga yaroqli qismi kamayishi mumkin.
- Shu sababli ikkinchi turdagi abadiy dvigatel yaratish mumkin emas.

16. Issiqlik dvigatellari

- Issiqlik dvigateli issiqlik energiyasini mexanik ishga aylantiruvchi qurilmadir.
- Dvigatel ishida isitkich, ishchi jism va sovutkich qatnashadi.
- Ishchi jism ko'pincha gaz bo'lib, qizdirilganda kengayadi va ish bajaradi.
- Avtomobil dvigateli, bug' turbinalari, gaz turbinalari issiqlik dvigatellariga misol bo'ladi.
- Dvigatellarda energiyaning bir qismi atrof-muhitga issiqlik sifatida yo'qoladi.



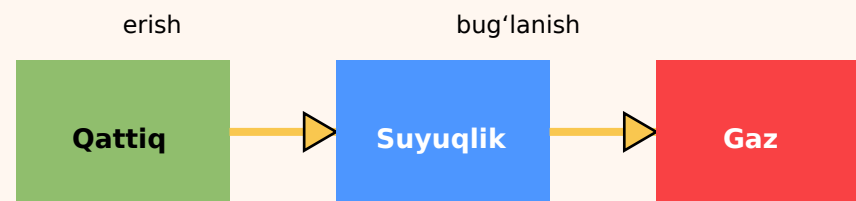
17. Foydali ish koeffitsiyenti

$$\eta = \text{Afoydali} / Q_1 \cdot 100\%$$

- Foydali ish koeffitsiyenti dvigatel samaradorligini ko'rsatadi.
- FIK foydali ishning sarflangan umumiy energiyaga nisbatidir.
- FIK 100% bo'la olmaydi, chunki issiqlik yo'qotishlari doimo mavjud.
- Texnikada FIKni oshirish yoqilg'i tejamkorligi va ekologiya uchun muhim.
- Sovutkichlarda esa issiqlikni sovuq kameradan tashqariga chiqarish uchun tashqi ish bajariladi.

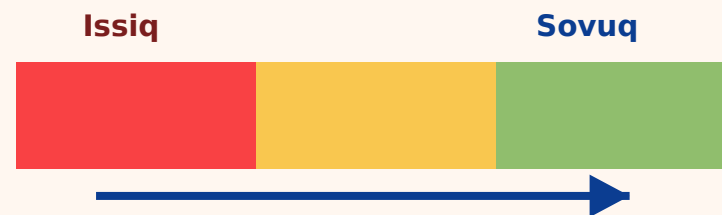
18. Moddaning agregat holatlari

- Moddalar qattiq, suyuq va gaz holatlarida bo'lishi mumkin.
- Erish jarayonida qattiq modda suyuqlikka aylanadi.
- Bug'lanish jarayonida suyuqlik gaz holatiga o'tadi.
- Kondensatsiyada gaz suyuqlikka aylanadi.
- Agregat holat o'zgarishida temperatura ma'lum vaqt o'zgarmasligi mumkin, chunki energiya zarralar orasidagi bog'lanishni o'zgartirishga sarflanadi.



19. Kundalik hayotdagi misollar

- Choynak qaynaganda suvga issiqlik beriladi va suv bug'lanadi.
- Termos issiqlik almashinuvini kamaytirib, ichimlikni uzoq vaqt issiq yoki sovuq saqlaydi.
- Radiator issiq suv yoki bug' yordamida xonaga issiqlik beradi.
- Sovutkich ichkaridan issiqlikni olib, tashqariga chiqaradi.
- Avtomobil dvigatelida yoqilg'i yonishi natijasida gaz kengayib porshenni harakatga keltiradi.



Issiqlik har doim issiqroq jismdan sovuqroq jismga o'tadi

20. Mavzuni mustahkamlash uchun savollar

- Nima uchun issiqlik issiq jismdan sovuq jismga o'tadi?
- Ichki energiyani qanday ikki usul bilan o'zgartirish mumkin?
- Nima uchun gaz ballonini qizdirish xavfli?
- Termodinamikaning I qonuni nimani ifodalaydi?
- Nima sababdan issiqlik dvigatelining FIKi 100% bo'la olmaydi?
- Nurlanish issiqlik uzatilishining boshqa turlaridan qanday farq qiladi?

21. Xulosa

- Termodinamika issiqlik, temperatura, ichki energiya va ish orasidagi bog'lanishlarni o'rganadi.
- Molekulyar-kinetik tasavvur modda zarralarining issiqlik harakati orqali termodinamik hodisalarni tushuntiradi.
- Gaz qonunlari bosim, hajm va temperatura orasidagi bog'lanishni ko'rsatadi.
- Termodinamikaning I qonuni energiya saqlanishini, II qonuni esa tabiiy jarayonlarning yo'nalishini ifodalaydi.
- Issiqlik dvigatellari, sovutkichlar, isitish tizimlari va energetika qurilmalari termodinamika qonunlariga asoslanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- Nuritov I.R., Amonov M.O., Usmonov K.E. Termodinamika va issiqlik uzatish asoslari. O'quv qo'llanma. TIQXMMI MTU, Toshkent, 2024.
- Molekulyar fizika va termodinamika asoslari. Ziyonet elektron kutubxonasi.
- R. Zohidov va boshqalar. Issiqlik texnikasi. Ziyoz elektron kutubxonasi.
- Akademik litseylarda fizika fanidan namunaviy o'quv dasturi. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi.

Eslatma: material 8-sinf darajasiga moslashtirildi, ayrim formulalar va qonunlar soddalashtirib berildi.