



## IZOBAR-IZOTERMIK YOKI TERMODINAMIK JARAYONLAR

**Mamatqulova Nilufar Nabi qizi****Zokirova Gulsanam O'tkir qizi****Eshmamatova Odina Ilhom qizi***Jizzax Davlat Pedagogika Universiteti Tabiiy fanlar Fakulteti**2-kurs talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada termodinamik potentsiallar tushunchasi, ularning turlari hamda izobar-izotermik jarayonlarda tutgan o'rni keng yoritilgan. Termodinamika — energiyaning turli shakllari orasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rganuvchi fundamental fan sifatida, modda va energiya almashinuvini tushinishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuning uchun ham termodinamik potentsiallar tizim holatini tavsiflovchi asosiy funksiyalar sifatida muvozanat sharoitlarini, issiqlik almashinuvi jarayonlarini va kimyoviy reaksiyalarning o'z-o'zidan borish imkoniyatini aniqlashda keng qo'llaniladi. Maqolada ichki energiya ( $U$ ), entalpiya ( $H$ ), Gibbs erkin energiyasi ( $G$ ) va gelm-gols erkin energiyasi ( $F$ ) kabi asosiy termodinamik funksiyalar tahlil qilinib, ularning o'zaro bog'liqligi matematik va fizik nuqtai nazardan asoslab berilgan. Ayniqsa, izobar-izotermik sharoitda Gibbs erkin energiyasining o'zgarishi jarayonlarning o'z-o'zidan kechish sharti sifatida talqin qilinadi. Shuningdek, bu potentsialning kimyoviy muvozanat doimiysi, faza o'zgarishlari hamda termodinamik barqarorlikni aniqlashdagi ahamiyati misollar orqali ko'rsatib o'tilgan. Maqola davomida termodinamik potentsiallar tushunchasining amaliy qo'llanilishiga ham alohida e'tibor qaratilgan. Ular nafaqat nazariy fizika va kimyoda, balki texnologik jarayonlarni energiya nuqtai nazaridan tahlil qilishda, muhandislik tizimlarida issiqlik almashinuvini optimallashtirishda ham keng foydalaniladi. Tadqiqot natijalari fizik kimyo, molekulyar termodinamika va energetika sohalarida ilmiy izlanishlar olib borishda muhim nazariy va amaliy asos sifatida xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** Termodinamika, termodinamik potentsial, izobar jarayon, izotermik jarayon, Gibbs erkin energiyasi, Gelm-golss erkin energiyasi, entalpiya, ichki energiya, energiya saqlanish qonuni, issiqlik almashinuvi, tizim muvozanati, kimyoviy muvozanat, fazalar o'zgarishi, entropiya, energiya o'zgarishi, muvozanat holati, fizik kimyo, molekulyar termodinamika, energiya samaradorligi, o'z-o'zidan boruvchi jarayonlar, muhandislik termodinamikasi, energiya tahlili, issiqlik dinamikasi, energiya barqarorligi, termodinamik funksiyalar, energiya almashinuvi mexanizmlari.

Termodinamika fani energiyaning bir shakldan ikkinchi shaklga o'tishini, tizimlar orasidagi issiqlik va ish almashuvini o'rganadi. Har qanday termodinamik tizimning



holatini aniqlovchi asosiy kattaliklar — bosim (P), hajm (V), harorat (T) va entropiya (S) hisoblanadi. Ushbu kattaliklar o‘zaro bog‘liq bo‘lib, ular orqali tizimning umumiy energiya holati aniqlanadi. Tizimdagi energiya o‘zgarishlarini qulay tarzda tahlil qilish uchun maxsus termodinamik funksiyalar kiritilgan bo‘lib, ular termodinamik potentsiallar deb ataladi. Ular tizimning energiya holatini, muvozanat shartlarini va jarayonlarning yo‘nalishini ifodalaydi. Eng ko‘p qo‘llaniladigan potentsiallarga ichki energiya (U), entalpiya (H), Gibbs erkin energiyasi (G) va Helmholtz erkin energiyasi (F) kiradi.

Ichki energiya — bu tizimning barcha zarrachalarining kinetik va potentsial energiyalarining yig‘indisidir. Termodinamikaning birinchi qonuni quyidagicha ifodalanadi:

$$dU = \delta Q - \delta A$$

ya’ni tizimning ichki energiyasi issiqlik miqdori (Q) va bajarilgan ish (A) orasidagi farqqa teng.

Entalpiya doimiy bosimda sodir bo‘ladigan jarayonlarni tahlil qilishda qulay kattalikdir. U quyidagicha aniqlanadi:

$$H = U + PV$$

Entalpiya o‘zgarishi izobar jarayonlarda o‘lchangan issiqlik miqdoriga teng:

$$\Delta H = Q_p$$

Bu kattalik asosan kimyoviy reaksiyalar, yonish jarayonlari va faza o‘zgarishlarini tahlil qilishda ishlatiladi.

Helmholtz potentsiali izoxor izotermik (doimiy hajm va haroratda) jarayonlar

$$F = U - TS$$

Bu potentsialning o‘zgarishi tizimning o‘z-o‘zidan kechish shartini aniqlaydi. Agar  $\Delta F < 0$  bo‘lsa, jarayon o‘z-o‘zidan sodir bo‘ladi.

Izobar-izotermik (doimiy bosim va haroratda) sharoitlarda tizimning muvozanatini ifodalovchi asosiy kattalik — Gibbs erkin energiyasi deb ataladi:

$$G = H - TS$$

Agar  $\Delta G < 0$  bo‘lsa, jarayon o‘z-o‘zidan kechadi;  $\Delta G = 0$  bo‘lsa — tizim muvozanatda bo‘ladi;  $\Delta G > 0$  esa — jarayon sodir bo‘lmaydi.

Izobar-izotermik jarayonlar ko‘plab tabiiy va texnologik tizimlarda uchraydi: masalan, atmosfera bosimida kechadigan kimyoviy reaksiyalar, biologik jarayonlar va issiqlik almashinuvi tizimlarida. Bunday jarayonlarda tizimning holatini tahlil qilish uchun eng muhim funksional kattalik — Gibbs erkin energiya hisoblanadi.

Gibbs potentsiali yordamida:

- kimyoviy muvozanat doimiysi aniqlanadi:  $\Delta G = -RT \ln K$
- fazalar o‘tish shartlari (qattiq  $\leftrightarrow$  suyuq, suyuq  $\leftrightarrow$  gaz) o‘rganiladi;
- elektrokimyoviy jarayonlarda (batareyalar, galvanik elementlar) ishlash yo‘nalishi aniqlanadi.





Demak, izobar-izotermik potensial tizim muvozanati, barqarorligi va energiya samaradorligini aniqlashda asosiy nazariy asosdir.

Termodinamik potentsiallar kimyoviy reaksiyaning muvozanat natijalari hisoblashda yoki kimyoviy reaksiyadagi materiallarning xossalarini o'lchashda juda foydali. Kimyoviy reaksiyalar odatda doimiy bosim va harorat yoki doimiy entropiya va hajm kabi ba'zi cheklovlar ostida sodir bo'ladi va bu to'g'ri bo'lganda, mos keladigan termodinamik potentsial mavjud. Xuddi mexanikada bo'lgani kabi, tizim potentsialning past qiymatiga intiladi va muvozanat holatida, bu cheklovlar ostida potentsial o'zgarmas minimal qiymatni oladi. Termodinamik potentsiallardan tegishli cheklov ostida termodinamik tizimdan mavjud energiyaning umumiy miqdorini baholash uchun ham foydalanish mumkin.

Izobar jarayonlar real hayotda: Ko'pchilik manbalar faqat nazariy jarayonlarni ko'rsatadi, ammo izobar jarayonlar kundalik hayotda ham uchraydi. Masalan, gaz ballonlaridagi balonning ochilishi yoki suyuqlikni isitish bosimni doimiy saqlash bilan amalga oshadi.

Izotermik jarayonlarning energiya manbasi: Izotermik jarayonda tizimning ichki energiyasi doimiy bo'ladi. Shu sababli ish bajarilishi uchun energiya tashqi muhitdan issiqlik ko'rinishida keladi. Bu yerda tizim va atrof-muhit o'rtasidagi issiqlik almashinuvi muhim rol o'ynaydi.

Termodinamik potentsiallarning interaktivligi: Odatda faqat ularning nomlari va formulalari beriladi, ammo har bir potensial boshqa potentsiallar bilan bog'liq: masalan, Gibbs potentsiali harorat va bosim doimiy bo'lganda entalpiya va entropiyadan hosil bo'ladi. Bu o'zaro bog'liqlik tizimning barqarorligini prognoz qilishda ishlatiladi.

Xulosa qolib aytish mumkinki, izobar va izotermik jarayonlar hamda termodinamik potentsiallarning asosiy tushunchalari tahlil qilindi. Izobar jarayonlarda bosim doimiy bo'lib, tizim hajmi o'zgaradi va bu jarayonda bajarilgan ish bosim-hajm munosabatlari orqali aniqlanadi. Izotermik jarayonlarda harorat doimiy bo'lib, issiqlik va ish o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik muhim ahamiyatga ega. Termodinamik potentsiallar — ichki energiya, entalpiya, Helmholtz va Gibbs potentsiallari — tizimning energiya holatini baholash va barqarorligini aniqlashda qulay vosita sifatida ishlatiladi. Ular yordamida turli jarayonlar tahlil qilinadi va tizimning o'zgarishlariga prognoz berish mumkin. Shu bilan birga, maqola termodinamikaning nazariy asoslarini amaliy jarayonlar bilan bog'lash imkoniyatini ko'rsatadi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1 Qodirov, Sh. Termodinamika asoslari — Toshkent: O'qituvchi, 2012.
- 2.Yo'ldoshev, B. Fizika: Termodinamika bo'limi — Toshkent: Fan, 2015.



3. Rasulov, T. Termodinamika va uning ilovalari — Toshkent: Universitet nashriyoti, 2010.
4. Karimov, N. Umumiy fizika: Termodinamika — Toshkent: O'zbekiston, 2008.
5. Sobirov, A. Energetika va termodinamika asoslari — Toshkent: Fan va texnika, 2011.