В А З О Р А Т И М А О Р И Ф И Ч У М Х У Р И И Т О Ч И К И Т О Н

У Н И В Е Р С И Т Е Т И Т Е Х Н И К И И Т О Ч И К И С Т О Н

**Б А Н О М И А К А Д Е М И К М. О С И М И**

# *КАФЕДРАИ ФИЗИКА*

*Лабораторияи механика, физикаи*

*малекулави ва термодинамики*

## ХИСОБОТИ

**Кори лаборатории № 6**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |
| --- |
| Факултаи энергетики, курси II , гурухи "6547А" |
|  | Ном, номи падар | Имзо | Таърих |
| Тахияи | Умаров Нозим Чамшедович |  |  |
| Санчид |  |  |  |
| Химояро кабул кард |  |  |  |

**МУАЙЯН КАРДАНИ НИСБАТИ**

**ГАРМИГУНЧОИШХОИ ХАВО**

**Максади кор:** омухтани изопроцессхои реали (вокеъ) ва муайян кардани нисбати гармигунчоиши хаво ***(Ср / СV)***бо методи васеъшавии адибати

**Лавозимот:**  дастгох барои чен кардани гармигунчоишхои газ

 **Назарияи метод ва тавсири дастгох**

 Дар газхо кимати гармигунчоишхо ба шароити гарм кардани газ вобаста аст. Агар газ хангоми дойими мондани хачмаш ***(V= const)***тафсонда щавад, тамоми микдори гармии аз берун кабулкардаи он ба афзоиши энергияи дохилии газ меравад, яъне температураи он баланд мешаваду басю Гармигунчоишеро, ки дар ин шароитимукаррар карда мешавад, гармигунчоиш хангоми дойими будани хачм ***Сv*** меноманд.

 Агар газ дар холи дойими будани фишо тафсонда шава, гарми на танхо ба афзоиши энергияи дохили, балки кисми ба кори васегардонии изобари ***(Р=const)*** низ меравад. Аз иг ру гармие, ки дар процесси изохори ба гази массааш муайян ***(m)*** интикол меёбад, ин микдор газро дар мавриди дойими мондани фишор ***(Р = const)*** якандоза наметафсонад. Ба ибораи дигар, температураи гази массааш **m**-ро ба кадри **∆T** дар харду поцесс ***(V = const ва p = const)*** баланд бардоштан микдори гармихои гуногун, аз чумла дар процесси изобари гарми зиёдатро талаб менамояд. ХАмин аст, ки гармигунчоиш ба ном ***Ср*** назар ба ***Сv*** бузургтар мебошад (***Ср > Сv)****.*

Яке аз кашшофони конуни бако ва табдилоти энергия – духтари олмони Р. Майёр (1814-1878) мукаррар карда буд, ки гармигунчоиши молярии гази идеали (хайёл) ***Стр***назар ба ***Сmv*** ба кадри лойимии универсалии газ R = 8,31 Ч/(мол.К) зиёд аст:

***i + 2***

 ***2***

***1***

***2***

***Стр = R; Cmp = R;***

дар ин ифодахо **i** – адади дарачахои озоди малекулаи газ мебошад (хотиррасон менамоем, ки барои молекулаи якатоми i = 3, дуатоми **i** = 5, се ва бисёратоми **i** = 6).

 Нисбати ***Ср***| ***Cv,*** ки бо ишорат карда мешавад,

 ***= Ср***| ***Cv,*** *(3)*

дар процесси ба ном адиабати ва ьа он наздик ахамияти калони амали дорад. Дар кори мазур махз хамин нисбат муайян кардамешавад, барои ин максад васеъшавии адибати мавриди истифода карор меёбад.

 Процессхое, ки бе мубодилаи гарми бо мухити атрофи системаи термодинамики (масалан газ) сурат мегиранд, процессхои адиабати (аз юнони ногузар) ном гирифтаанд. Ин гуна процессхо бо муодилаи Пуассон:

***РV = const*** *(4)*

тафсир карда мешавад.

 Процесси адиабати бояд хачме сурат гирад, ки аз мухити беруни бо парда ё ягон кабати мутлаке гарминогуза пушида (чудо) бошад. Дар табиат ин гуна модахо вучуд надоранд, харчанд намат, тафлон, пахташиша, чанде аз пластмассахо, хаво барин моддахо дорои кобилияти гармигузаронии хеле пастанд. Агар процесс зуд, бо суръати калон гузарад, ки система фурсати бо мухити атроф мубодилаи гарми кардан надошта бошад, хамчун адиабати пиндоштан равост.

 Хангоми васеъшавии адиабатии гази фишурда кори афзудани хачм газ мувофии конуни бакои энергия, ки да татбикаш ба процессхои харорати чун конуни якуми термодинамика дониста мешавад, аз хисоби энергияи дохилии газ ба ичро мерасад. Дар вокеъ, агар поцесс бе мубодилаи конуни якуми термодинамика:

***Q = U + A*** *(5)*

барммеояд (дар ин чо ***U –*** тагйироти энергияи дохили, ***A –*** кори газ зидди куввахои беруни).

***U = - А*** *(6)*

асту хангоми васеъшавии газ **А = *РсV>0,*** аз ин ру ***U < 0*** буданаш аён мегардад. Ин раванд имкон медихад, ки нишондихандаи адиабати **= *Ср***| ***Cv*** мукаррар карда шавад.

 Дастгохи тачрибави аз баллони шишагин А, менометри В, насоси К иборат аст (расми I ), ки ба хам тавассути рудаи резини (шланг) васланду бо атмосфера пайваст шуда метавонад.

 Агар бо ёрии насос ба баллон як микдор хавои иловаги ворид созем, фишор ва температураи хавои андаруни баллон то ин дам мавчудбуда баланд мегарданд. Дар натичаи мубодилаи гарми тавассути дефорхои баллон бо мухити атроф баъди чанд муддат температураи хавои баллон

**C**

**B**

**A**

**K**

ба температураимухити беруни (хона) **Т1** баробар мешавад. Фишори андаруни баллон баркароргардида бошад:

 ***P1 = Pо + h1,***  *(7)*

дар ин чо **Ро** – фишори атмосфери, **h1 –** фишори иловагиест, ки аз руйи фарки савияхои моейи манометр мукаррар карданаш имконпазир аст (дар ин формула ва чанд фаормулаи минбаъд фишорхо бо воихидхои дарози: мм ё см-хо ифода ёфтаанд). Дар ин лахза холати ибтидои хавои андаруни баллон бо параметрхои **Р1, М1, Т1**ё нуктаи I (расми 2) тавсир дода мешавад.

**Р**

**Р1**

**Р2**

**Ро**

 **0**

 Акнун агар дар муддати кутох крани С-ро воз намоем, хавои андаруни баллон бо тези васеъ мегардад ва ба туфайли он, ки система ба убодилаи гарми имкон пайдо намекунад, раванди васеъшавии хачми хаворо адиаати донистан равост. Замоне, ки фишор дар зарф ба фишори атмосфери баробар (дар ин лахза савияи моеъ дар хар ду сутуни манометр усови) мешаваду температураи газ то **Т2** паст мефурояд,

**2**

**1**

**3**

**2**

**V1 V2 V**

крани С-ро махкам месозем. Бигзор дар ин холат газ хачми **V2** – ро ишгол намояд. Пас, дар анчоми раванди васешавии адиабати параметрхои холати дуйуми хаво андаруни баллон **Ро , V1** , **Т2** ё нуктаи 2 (расми 2) мешавад. Ба ин ду холати гази баллон муодилаи (4) – ро татбик кардан равост:

***(Ро + h1) V = PoV2*** *(8)*

аз ин чо

***(V1 / V2) Po / (Po + h2)*** *(9)*

Баъди махкам кардани кран температураи гази хангоми васешавии сардгардида андаруни баллон тавассути мубодилаи гарми (барои ин якчанд дакика сабр намудан мебояд) то температураи мухити беруни **Т1** меафзояду фишораш ба кадри:

***Р2 = Ро + h2*** *(10)*

баланд мебарояд, ки дар ин чо **h2 -** фарки дуйумини савияхои моеъ дар манометр аст. Холати сейуми хавои андаруни баллон бо параметрхои **Р1, V1 , Т1** ё нуктаи 3 дар расми 2 муайян карда мешавад.

 Ба туфайли он, ки дар холатхои 1 ва 3 температураи хавои дохили баллон якандоза аст, онхоро чун чузъхои хамон як процесси изстерми дониста, конуни Бойлу Мариотт **(рV = const)**-ро татбик кардан равост:

***(Po + h1) V1 = (Po + h2) V2*** *(11)*

аз ин чо

***Po +h2***

***Po +h1***

**V1**

**V2**

 = ***V2*** *(12)*

# Хар ду тарафи таносуби (12) – ро ба дарачаи мебардорем:

***V1***

***V2***

***Po +h2***

***Po +h1***

 ( ) ( )

ва бо назардошти (9) дорои ифодаи:

***Po +h2***

***Po +h1***

***Ро***

***Р2 +Р2***

 =( ) *(13)*

 ***lg - lgPo***

=

***(Po +h2 )***

***(Po +h1)***

 ***lg - lg (Po + ho)*** *(14)*

 Фишорхои ***Po , Po +h1 , Po + ho*** аз якдигар бакадри кам фарк мекунанд аз ин ру ифодаи (14) – ро ба намуди:

***Po + h2 - Po***

***(Po +h1) - (Po +h2)***

=

***h2***

***h1 +h2***

 *(15)*

=

овардан равост.

**Тачрибаи кор**

1. Санчед, ки крани С бояд махкам бошад. Бо ёрии насос ба баллони **А** то даме хаво фишоред, ки факи савияхои манометр 20 – 25 см шавад (дар тачрибахои такрори фаркиятхои гуногуни сутунхоро гирифтан тавсия карда мешавад).
2. Замоне, ки фишор дар баллон баркарор мешавад (савияхои моеъ дар манометр бетагйир момонад), фарки савияхои моеъ **h1 –** ро бо ёрии шкалаи манометр ба кайд гиред.
3. Крани С-ро ба тези воз карда дар лахзае, ки савияхои моеъ дар сутунхои манометр баробар мешаванд, кранро махкам созед. Баъди он, ки фишор дар баллон аз нав баркарор мегардад (савияхои моеъ дар сутунхои манометр ба бетагйир мемонанд), фарки дуйумини савияхо **h1**- ро ба кайд гирад.
4. Тачрибахоро камаш 5 маротиба такроран ба чо оваред.
5. Киматхои **h1** ва **h2 –** ро барои хар як силсилаи тачрибахо ба формулаи (15) гузошта 1 , 2 , 3 ва гайрахоро ба хисоб гиред.
6. Натичахои андозагирию ба тарзи хисобу китоб ба даст даромадаро дар чадвал гирд оваред.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №тачриба | h1, см | h1, см |  |  ( ) |  ∆  |  <∆ > | < >+<∆ > | <∆ >. *100%*< > |
| 1.2.3.... |  |  |  |  |  |  |  |  |