

O`zbekiston Respublikasi Xalq bilimlendiriw ministrliigi
Ajiniyaz atindag'i No'kis Ma'mleketlik pedagogika instituti
Fizika - matematika fakulteti
Fizika ha'm astronomiya o`qitiw metodikasi ta'lim bag'dari
2^b guruhi talabasi
Atajanova Nawrixaydin'
Fizika ha'm
astronomiyani o`qitiwda innovatsiyaliq texnologiyalar pa'ninen

Kurs jumisi

Tema: **FIZIKADA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR
TIYKARINDA 6-KLASS FIZIKASINDA JILLILIQ
QUBILISI BABI BOYINSHA U'YRENIW
METODIKASI**

Ilimiy bashshi:
Tapsirdi

I. Turmanov
N. Atajanova

Nukus-2014

**TEMA: FIZIKADA INNOVATSION
TEXNOLOGIYALAR TIYKARINDA 6-KLASS
FIZIKASINDA JILLILIQ QUBILISI BABI BOYINSHA
U'YRENIW METODIKASI**

REJE :

1) Kirisiw

2) Tiykarg'i bo'lim

A) Fizikani oqitiwda innovatsoin texnologiyalar

B) Molekulyar-kinetik teoriya tiykarlari

S) molekulyer-kinetik teoriya tiykarlari

[D\) Izoproysesler.](#)

3) Juwmaqlaw

4) Paydalanilg'an a'debiyatlar

**MA'NAWIYAT-INSANNIN' ULG'AYIW
HA'M KUSH- QUDIRETININ' NEGIZI
I. KARIMOV**

KIRISIW

Da'l Bizin elimizde prinsip bolgan masele 1991-jildan garesizlik qolga kirgizilgen kunnen baslap bilim tarbiyanin maqseti mazmuni tup-tiykarinan janalandi. Al ekinshi didaktik maselelerdin obekti nizamligin iske asiriw kerek boladi. Bul da 1997-jildan baslap iske asa basladi. Al endi bilimnin mazmuni ,oqiw bagdarlamalari,oqiw quralların tup-tiykarinan ozgertiw zarurligi kelip shiqtı. Bul prinsip hazir toliq iske asirilipatir.

U'shinshi printip-bilim ham tarbiyani iske asiriw ushin hamme jerlerde shart-sharayatlar duziliw kerek. A'sirese, oqitiwshi oqiwshinin' o'z betinshe bilim aliwina, o'zbetinshe ilimdi iyelewlerine eristiriw sharayatların jaratiw kerek. En' baslisi ja'miyetimizde oqiw u'yreniwdi oqiwshilardin' o'zlerinin' ishki iqtiyajına aylantiriw ma'selelri pedagogikalıq texnologıyanın' basli prinsiplerenin' biri bolip esaplanadi.

Endi mektepte har bir mugallim ozine jana pedagogikalıq texnologıyanı iyelew,jetististiriw sheberligi ulken waziypa bolip juklenedi. Sonin ushin har bir pedagog har kuni tinimsiz oqiw,uyreniw,izleniw tajriybe artirip bariwına tuwra

keledi. Solay etip jana pedagogikaliq texnologiyamenen qurallaniw bul dawir talabi. Sonin usgin da Prizdentimiz I. Karimov «kadrlar tayarlaw milliy bagdarlamasin» toliq iske asiriw ushin, bul dasturdi orinlaytugin juwapker adamlardin aldina men tomendegi waziypalardi qoymaqshiman. Jana sabaqliqlar, zamanagoy pedagogikaliq ham xabar texnologiyalarin oz waqtinda islep shigariwdi ham iske asiriwdi baqlawga aliw zarurligin maseleden biri dep esaplayman degen edi.

FIZIAKNI OQITIWDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

Ozbekistan dunya juzindegi en jas ham en taza progressip jol menen rawajlanip baratirgan mamleketlik qatarinan orin alip atir. Rawajlaniw din hamme tarawinda Ozbekistan modeli ozine tan belgilerin ayriqsha korsetiw ushin dunyalik janaliqtan har tarepleme ken ham mumkinshiligin she paydalaniwdi iske asiriw zarurligi tuwildi.

Jan'a pedagogikaliq texnologiya degen so'z innovatsiya degen at penen ja'ha'n xaliqlari pedagogikasidan qashshan-aq orin alip ketken. Bul leksiokonda jan'aliq'reforma degen so'zler menen ten'dey qollanadi. Da'slepki waqitlarda bul o'z ja'miyetlik, ekonomikaliq sotsialliq ha'tte texnikaliq jan'aliq ha'm rawajlaniwg'a baylanisli aytilg'an. Son' bul so'z uliwma jamiyetlik o'mirde ju'z bergan barliq jan'aliqlarg'a qollana beretug'in bolg'anliqtan bilimlendiriw tarawindag'i jan'aliqlarg'a da belsene qollanip ketti sol ushinda ol «jan'a pey texnologiya» dep atalip ketti.

Biraq bul teoriyalik ham ameliy maselerge abaylap qatnas jasaw kerek. Mektep geypara mug'allimler ped texnologiya degenimiz dunyada qaysi jerden jan'aliq tabilsa soni o'z ishine engize beriwden ibarat- dep tusiniw mumkin. Olay emes. Ha'r bir pedagog dunyalik pedagogikaliq jan'aliqtin' negizinde o'z materiyalliq-

texnikaliq bazani qarastirip o'z milliyligine, o'z g'a'rezssizlik ideyalogiyasina tiykarlanip, jan'asha oylaw, jan'asha islew, oqiwi metodikaliq ma'selelerine jetilistiriw tiykarinda uzliksiz bilim beriw sistemasin dunyaliq arenag'a shig'ariwdin' jollarin qarastiriwdan ibarat bolg'anlig'i kerek.

Tema boyinsha ped texnologiya:

Jilliliq qubislari temani o'tkenimde en' birinshi kirisiwden baslanadi. Kirisiwde bul tema boyinsha qisqasha ha'm mazmunli tusinik beriledi. Mug'allim o'z uqiylilig'in do'retiwshiligi ham fantaziyasi arqali oqiwshilardi qiziqtirip ha'm bilimin teren'lestiriw kerek. Jilliliq haqqinda tusindirip jilliliq degende neni tusinemiz? Dep bul sorawg'a ken' turde tajriybe ha'm tusinik beriliwi tema boyinsha ko'rgizbe qurallar, metodlar slaydlardan paydalanip o'tilse oqiwshi sonda g'ana este saqlaw ha'm ko'z aldina keltiriw qa'biletine iye. Misali jilliliq qubislarina tiyisli soraw juwap metodi

OQITIWSHI: Jilliliq degende neni tusinesiz?

OQIWSHI: Gaz jang'anda onnan jilliliq shig'ip suwg'a o'tedi na'tiyjede jilliliq suwda boladi. Son'inan qaynag'an suwdi gazden alip qoysaq onnan jilliliq shig'ip hawag'a o'tedi h.t.b

OQITIWSHI: Temperetura degenimiz ne?

OQIWSHI: Zatlardin' yaki denelerdin' isitilg'anda da'rejesin an'latatug'in shama.

OQITIWSHI: tempereturani qanday a'sbap penen o'lsheydi ha'm oni en' birinshi kim oylap tapqan.

OQIWSHI: Termometr. Galiley oylap tapqan.

Molekulyar-kinetik teoriya tiykarlari

Denelerdi mayda bo'lekshelerden - atomlardan quralg'anlig'ı haqqındag'ı tu'sinik a'iyem zamanlarda payda bolg'an bolıp, bul haqqında grek filosofi

Demokrit (eramizdan aldın'g'ı V-a'sir) anıq pikirlerdi aytıp o'tken. Keyinchelik denelerdin' atomlardan quralg'anlıg'ı `haqqındag'ı Bunday ta'liyimat umıtılıp ketti. Biraq ol XVI a'sirde Gassendi, XVII a'sirde Boyl`, XVIII ha'm XIX a'sirlerde Lomonosov, Dal`ton, Klazius, Bol`tsman, Maksvell ha'm basqa alımlar ta'repinen klassik molekulyar - kinetik teoriya dep at alg'an ilimiy teoriya sıpatında jaratıldı.

Energiyanın' saqlanıw nızamının' ashılıwı molekulyar-kinetik teoriyanın' ja'nede rawajlanıwına alıp keledi. 1853 jılı Krenignın' "Gazlar teoriiyasi tiykarları" kitabı basılıp çıqdı. 1756 jilda Klazius (1822-1888) o'z shıg'armasında gazlar kinetik teoriiyasının' ko'p ma'selelerinin' sheshiliwin ha'm bul teoriyanın' tiykarg'ı ten'lemesinn' kelip shıg'ıwın ko'rsetip berdi. a'hu'0 jilda Maksvelldın' "Gazlar dinamik teoriiyasın tu'sindiriw" dep atalg'an klassik jumısı basılıp shıqtı. Ol bul shıg'armasında birinchi ma'rte statistik usul orqalı molekulalardın' tezlikleri haqqındag'ı ma'seleni ashıp berdi. ***Molekulyar kinetik teoriya u'sh tiykarg'ı qag'ıydanı o'z ishine aladı.***

1'. `Barlıq zatlar molekula dep atalıwshı mayda bo'lekshelerden quralg'an.

Belgili bir zat birdey molekulalar toplamınan ibarat. Ta'biyatta ha'r qıylı zatlar ushırag'anı u'shın olardın' molekulaları da ha'r qıylı boladı. Molekulalar o'z gezeginde atom dep atalıwshı mayda bo'lekshelerden quralg'an. Ta'biyatdag'ı atomlar turi sanawlı, ol Mendeleev elementler periodlı sistemasidag'ı elementlar ha'm olardın' izotopları sanına ten'.

Atom ha'm quramalı du'ziliske iye bolıp, on' zaryadlı yadrodan ha'm onı orap alg'an teris zaryadlı elektron qabıqlarınan quralg'an. Biraq molekulyar kinetik - teoriyada atomnın' qanday du'zilgenligine itibar bermey, onı qattı elastik shar dep qaraydı.

Atom ha'm molekulalardın' diametri 10^{-7} - 10^{-2} sm atrapında bolıp, 10 million molekulanı izbe-iz qosıp qoysaq, 1-10 mm.li shınjır payda boladı. Biraq bir tamchi suwdag'ı molekulalardan sonday shınjır du'zilse, 700 mln.km.li shınjır payda boladı. Bunday shınjır menen Jer ha'm Neuyashtı orap alsa boladı.

2. Molekulalar orasında bir waqıttın' o'zinde o'zaro tartısıw ha'm iytterisiw ku'shleri bar boladı.

o'zaro ta'sir ku'shleri molekulalar arasındag'ı aralıqqa ku'shli da'rejede baylanışlı boladı. Molekulalar arasındag'ı o'zaro ta'sir ku'shleri elektrlik ta'biyatg'a iye. o'zaro iytterisiw ku'shleri on', o'zaro tartısıw ku'shleri teris dep esaplanadı. Molekulalar o'zaro ta'sirleskeni ushın kinetik energiyadan tısqarı potentsial energiyag'a `ha'm iye boladı.

q. Zattı qurag'an molekulalar tınımsız ta'rtipsiz `ha'rekette boladı.

Olar bir-biri menen soqlıg'ısıw na'tiyjesinde tezligi ha'm o'z bag'ıtların barlıq waqıtta o'zgertip turadı. Temperatura artıwı menen molekulalardıń tartipsiz ha'reket tezligi `de artadı. Molekulalardıń ha'reket tezligi zattın' ichki energiyasın belgileydi. ***Molekulalardıń ta'rtipsiz `ha'reketi jıllılıq ha'reket dep ataladı.*** Zattın' ichki energiyası degende molekulalardıń kinetik ha'm potentsial energiyalarının' jıyındısı tu'siniledi.

Zattın' temperaturası artıwı menen molekulalardıń jıllılıq `ha'reketi ku'sheyiwi ha'm molekulalar arasındag'ı aralıq artıwı na'tiyjesinde molekulalar arasındag'ı tartısıw ku'shi kemeyip, zat suyıq xalatg'a o'tedi. Temperatura ja'ne ortırılsa, molekulalar arasındag'ı aralıq artıp ($r > a, 0 \cdot 10^{-8}$ sm), molekulalar arasındag'ı o'zaro tartısıw ku'shleri ju'da' kemeyip ketedi, natiyjede zat suyıq `xalatdan gaz `xalatg'a o'tedi. Solay etip zattın' qattı, suyıq yaki gaz `xalatda bolıwı zat molekulaların' jıllılıq ha'reket tezligine ha'm sırtqı sha'rayatg'a baylanışlı.

Zatlardıń molekulalardan quralg'anligi, molekulyar-kinetik teoriyanın' biz joqarıda ko'rip o'tken u'ch qag'ıydasın' durıslıg'ı ko'p tajriybelerde uzıl-kesil da'liylendi. Zatlardıń molekulalardan quralg'anlıg'ın a'piwayı ko'z yaki mikroskop menen ko'rip bolmaydı. Elektron mikroskoplar menen u'lken molekulalardı, ma'selen, oqsil molekulasın ko'riw mumkin. Biraq keyingi waqıtta elektron mikroskoplardı rawajlandırıw na'tiyjesinde ayırım atomlardı da ko'riwge erisildi.

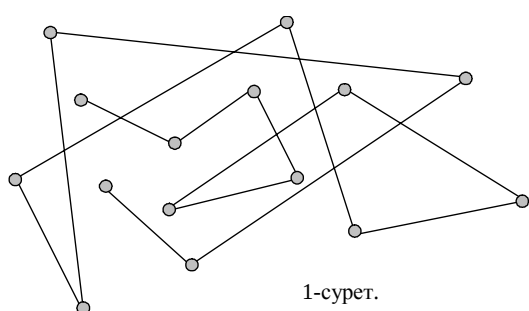
Gazlardın' qısılıwı na'tiyjesinde olardın' ko'leminin' kemeyiwı molekular arasında belgili aralıq barlıg'ın ko'rsetedi. Gaz qısılg'anda molekular arasındag'ı aralıq kemeyedi. Molekular arasında tartısıw ha'm iytirisiw ku'shlerinin' barlıg'ı qattı denening o'z formasın saqlawg'a umtılwda ko'rinedi. Nıattı deneni azg'ana deformatsiyalaw ushın `ha'm u'lken mexanik kernew kerek. Olardın' sozılıwına molekular arasındag'ı tartısıw ku'shleri, qısılıwına bolsa molekular arasındag'ı iytirisiw ku'shleri qarsılıq etedi. Nıattı deneni sındırıp bo'leklerge bo'liw ushında `u'lken kernew kerek. Bizge belgili, bul u'lken kernew molekular arasındag'ı o'zaro tartısıw ku'shin jen'iw ushın sarıplanadı. Sing'an qattı deneni qayta pu'tin etip bolmaydı, sebebi qattı denenin' singan bo'lekleri bir-birine jabısbaydı, bug'an onın' betindegi gedir-budırları tosqınlıq etedi. Eger bir-birine biriktirilip atırg'an qattı denelerdin' beti ju'da' tegis etilse, qattı dene betidegi ko'pchilik molekular bir-birine ju'da' jaqın keliwi na'tiyjesinde molekular arasında o'zaro tartısıw ku'shi payda bolıp, qattı dene bo'lekleri jabısıp qalıwı mumkin. Ma'selen beti shlifovkalanıp jabıstırılǵ'an eki shiyshe plastinkani bir-birinen ajratıw ushın $u'a'0'$ Pa shamasında kernew kerek boladı. Nıattı denelerdi bir-birine kleylep biriktiriw, svarkalaw, molekular arasında o'zaro tartısıw ku'shleri borlıg'ına tiykarlang'an.

Molekulalardın' ta'rtipsiz `ha'reketin diffuziya ha'diysesinde ha'm Broun `ha'reketinde ko'riwimiz mumkin. Eger shiyshe ıdıs tubine bir tamchı brom tamızılса, bir neche sekunddan son' ıdıs tubinde toq qızg'ısh brom puwları payda boladı. Bul puw `joqarıg'a ko'terilip, hawa menen aralasa baslaydı. Yag'nıy diffuziya protsessi gu'zetiledi. hawa ha'm brom molekularının' diffuziyası olardın' molekularının' ta'rtipsiz jıllılıq `ha'reketi sebepli ju'z beredi.

1872 jılда ingliz biologı Broun molekulyar-kinetik teoriyani tastıyıqlawshı jan'alıq ashtı. Ol tajriybede suyıqlıq ishinde ten'salmaqlıqta turg'an gu'l shan'ı bo'leksheleri barlıq waqıtta ta'rtipsiz ha'reket qılıwı na'tiyjesinde olardın' belgili waqıt dawamındag'ı jaylasıwları quramalı sınıq sızıqlar formasında bolıwın ku'zetti.

1-su'wrette Broun bo'lekshesin 20 s dawamındag'ı jaylasıwları ko'rsetilgen. Suyıqlıq ishindegi bo'lekshelerdin' bunday ha'reket qılıwıg'a olarg'a suyıqlıq molekulalarınin' turli ta'replerden kelip urılıwı sebep boladı.

Bir waqıttın' o'zinde bo'lekshege suyıqlıq molekulalarınin' bir nechesi urılıwı mumkin. Biraq og'an qaysı ta'repten ko'birek molekulalar urılsa, bo'lekshe sol molekulalar bag'ıtında jılıydı, keyin basqa ta'repten ko'birek molekulalar urılıwı na'tiyjesinde ja'ne ha'reket bag'ıtı o'zgeredi ha'm bul protsess uzluksiz dawam etedi. ***Suyıqlıq ishindegi bo'lekshening bunday quramalı `ha'reketi Broun `ha'reketi dep ataladı.***



2. Molekulyar fizikada izertlewдин' statistik ha'm termodinamik usılları.

Makroskopik `xalatlar ha'm parametrleri.

Biz aldın molekulyar fizika neni u'yreniwine toqtap o'teyik. Molekulyar fizika makroskopik denelerdin' (qattı, suyıq ha'm gaz xalatdagi) fizik qa'siyetlerin ha'm olardı qurag'an mikrobo'lekshelerdin' (atomlar, molekulalar, ionlar) jıllılıq `ha'reketi ha'm o'zaro ta'siri sebepli bolıwshı fizikalıq protsesslerdi u'yrenedi.

Makroskopik denelerdin' (sistemalarınin') qa'siyetleri olardı qurag'an mikrobo'lekshelerdin' ta'rtipsiz `ha'reketi na'tiyjesinde payda bolıwshı mikroprotsessler menen anıqlang'anı ushın usı mikroprotsesslerdi ko'rip o'tiw tiykarında olardıń qa'siyetlerin tu'sindiriw ha'm mug'darlıq sıpatlaw mumkin. Ma'selen, dene (sistema) `xalatının' makroskopik parametrlerinen biri bolg'an temperatura - usı deneni qurag'an molekulalardin' ta'rtipsiz `ha'reketi jedelligi

menen belgilengenı ushın molekular tezligi arqalı mug'darlıq sıpatlaw mumkin. Biraq sistemanı qurag'an molekularların' jalg'ız ha'reket tezligi joq, olardıń tezligi ha'r qıylı bolıp, waqıt o'tiwi menen o'zgerip turadı. Sonın' ushın dene temperaturasını molekularların' ortasha tezligi arqalı sıpatlaw mumkin. Basım ha'm sistemanın' makroskopik parametrleriden biri. Ol sistemanı qurag'an molekularların' massası, kontsentratsiyası, ortasha tezligi arqalı anıqlanadı. ***Makroskopik sistema qa'siyetlerin, onı qurag'an molekularların' ha'reketin anıqlawshı shamaların' ortasha ma'nisleri arqalı sıpatlaw molekulyar-kinetik yaki statistik usul deyiledi.***

Biraq makrosistemanın' (dene) qa'siyetlerin onın' ichki du'zilisine ha'm ishinde payda bolıwshı protsesslergea itibar bermesten ha'm u'yreniw mumkin. Sebebi, sistemanın' ko'p qa'siyetleri energiyaning bir turden basqa turge o'tiw protsesslerine baylanıslı. Energiyanın' bir turden basqa turge o'tiw nızamlarin molekulyar fizikanın' termodinamika bo'limi u'yrenedi. ***Makroskopik sistema qa'siyetlerin sistemada bolıp o'tiwshi energiyanın' o'zgeriw nızamlari arqalı xarakterlewge termodinamik usıl deyiledi.*** Bul usulda sistemanın' qa'siyetleri onın' ishinde payda bolıwshı molekulyar ha'diyselerdi esapqa almay u'yreniledi. Ko'p baqlawlar natijelerin ulıwmalastırıw sebepli sistemadag'ı energiya o'zgeriwlerin sıpatlawshı tiykarg'ı nızamları anıqlanıp, termodinamika tiykarları jaratıldı.

Molekulyar fizikag'a tiyisli izertlewlerde statistik (molekulyar - kinetik) ha'm termodinamik usıllardin' ha'r ekewinende paydalanıladı. Ko'p `jag'daylarda bul usıllar bir-birin tolıqtıradı. Ma'selen, entropiyani u'yreniwde ha'r eki usılda qollanıladı.

Endi sistema `xalatın anıqlawshı parametrlerge toqtalıp o'teyik. Sistema qa'siyetlerin tekseriw ushın ta'jriybelerden anıqa o'lshenetug'ın shamalardan paydalanıw lazım. Sistema `xalatın belgileytug'ın bul shamalar sistema parametrleri dep ataladı. Bu parametrlarga ko'lem, teperatura, basım, zat mug'darı kiredi.

1. Ko'lem. Suyiq `xalatidag'ı zattı qurag'an molekulalar arasındag'ı tartılısıw ku'shleri bir qansha u'lken bolg'ani ushın olar o'zlerinin' ko'lemin, qattı denelerde bul ku'shler ja'nede u'lken bolg'ani ushın o'z formansın da saqlaydı. Gaz ta'rizli `xalatdag'ı zat molekulaları arasında tartılısıw ku'shleri a'zzi bolg'ani ushın gaz o'z ko'lemine iye bolmay, ol o'zi qamalg'an ıdıstı tolıq iyeleydi. Sonın' ushın gazdın' ko'lemi sipatında barlıq waqıtta ıdıstın' ko'lemin alamız.

Ko'lem xalıqara birlikler sistema (SI) da metr kub (m^3) larda o'lshenedi. Ko'lemdi o'lshewde litr dep atalıwshı birlikte qollanıladı.

$$1l = 10^{-3}m^3$$

Ko'lemnin' o'lshemi – L^3

Denenin' (sistemanın') tıg'ızlıg'ın tabıw ushın onın' massasının' ko'lemge qatnasın alıw kerek:

$$\rho = m/V, \text{ kg}/m^3.$$

2'.Temperatura. Sistema temperaturasın mug'dar jag'ınan bahalaw ushın temperatura shkalalarınan padalanıladı. Xalıqara birlikler sistemamında (SI) temperaturanın' absolyut termodinamik shkalası (Kelvin shkala) qollanıladı. Bul shkalada suwdın' u'shlik tochkasın (u'shlik tochka degenda bir zattın' qattı, suyıq, gazta'rizli fazalari o'zara ten'salmaqlıqta bolatug'ın temperatura tu'siniledi) xarakterlewshi termodinamik temperaturanın' 1/256,17 u'lesi 1 Kelvin (K) dep qabıl etilgen. Sıda shved fizigi atı menen atalıwshı Tselsiy shkalasıda qollanıladı, normal basım astındag'ı muzdın' eriw temperaturası ha'm normal basım astındag'ı suwdın' qaynaw temperaturasının' parqın ten' a'00 bo'lekke bo'lingen ha'm onın' 0,01 bo'legine a'

1^0S dep at berilgen. Tselsiy gradusı mug'dar jag'ınan Kelvin gradusına ten'. Suwdın' u'shlik tochkasının' temperaturası Kelvin shkalasında g'wq,a'u' K g'a ten' dep alındı ha'm onı absolyut shkalanın' etalon tochkası sipatında qabıl etildi. Bul shkalada muzning eriw ha'm suwdın' qaynaw temperaturaları sa'ykes xalda

26413 K ha'm 343,13K g'a ten'. Kelvin shkalasi menen Tselsiy shkalasi arasında to'mendegishe baylanis bar:

$$T = t + 273,13 \qquad t = T - 273,13$$

A'dette T absolyut temperatura, t bolsa Tselsiy tempearturasi deyiledi.

Soni aytup o'tiw kerek, ayırım ma'mleketlerde basqa temperatura shkalalarinan `da paydalaniladi. Ma'selen, Angliya ha'm ANoShda Farengeyt shkalasi (onda muzdin' eriw temperatrurası qg<sup>0</sup>, suwning qaynaw temperaturasi bolsa g'a'g' ` dep alinadi), Frantsiyada Reomer shkalasi (onda suwdin' qatiw ha'm qaynaw temperaturaları sa'ykes xalda O⁰R ha'm h⁰R dep alinadi) qollaniladi.

2. Basım. Basım dep, **bet birliğine ta'sir etiwshi ku'sh penen aniqlanıwshi shamaq'a ayıladı ha'm Sİ da Paskal (Pa) birlik penen o'lshenedi.**

$$R = F/S, \qquad a'Pa = a'N/a'm^g'$$

Basımın' Paskaldan tısqarı millimetr sınap bag'anasi (mm sın. bag'.) ha'm atmosfera (atm.) dep atalıwshi birlikleri de qollaniladi. Olar arasında to'mendegishe baylanis bar:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm sın. bag'..} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Zat mug'darina ideal gaz nızamların ko'rip o'tkenimizden keyin toqtalıp o'temiz.

3. İdeal gaz nızamlari.

Aldın ideal gaz degende qanday gaz ko'zde tutılıwına toqtalıp o'teyik. ***İdeal gaz dep, molekulalari o'zaro elastik sharlarday soqlıg'ısatug'ın, molekulaların' o'lchemleri ju'da' kichi ha'm molekulalar arasında o'zaro ta'sir ku'shleri esapqa alınbaytug'ın gazge ayıladı.*** Joqarı temperaturada siyrek gazlardı da ideal gaz dep qaraw mumkin. Biraq a'dettegi sharayatta geliy, vodorod ha'm olarg'a uqsas gazlar ideal gaz ushın qoyılğ'an talaplarg'a jawap beredi.

Belgili massalı gaz `xalati basım R, ko'lem V ha'm temperatura T arqalı sıpatlanadi. ***Gazdın' `xalatın aniqlawshi bul shamalardın' o'zgeriwine gaz protsessleri deyiledi. Temperatura turaqlı bolg'anda gaz basımının' ko'lemge***

baylanisli xalda o'zgeriwine izotermik, basim turaqli bolg'anda gaz ko'leminin' temperaturag'a baylanisli xalda o'zgeriwine izobarik ha'm gazdin' ko'lemi turaqli bolg'anda onin' basiminin' temperaturag'a baylanisli xalda o'zgeriwine izoxorik protsess deyiledi.

Gazlar qa'siyetlerinin' zat du'zilisinin' molekulyar-kinetik teoriyasi tiykarında u'yreniwden aldın ta'jriybe jolı menen jaratılǵ'an gaz nızamlarına (Boyl-Moriott, Gey-Lyussak, Dal`ton, Avogadro) nızamlarına toqtalıp o'temiz. Bul nızamlar a'dettegi atmosfera sharayatınan onshalıq pariǵ etpeytug'in sharayatta ta'jriybe o'tkeriw jolı menen ashılǵ'an.

Boyl`-Mariott nızamı.

Bir-birinen g'a'resiz xalda a'u'u'g' jilda ingliz alımı Boyl` ha'm a'u'u'w jilda frantsuz alımı Mariott izotermik protsess ushın to'mendegi nızamdı jarattı: ***turaqli temperaturada ($t = const$) belgili massalı gazdin' basımı ko'lemga keri proporsional xalda o'zgered***

$$RV = const$$

Turli temperaturalar ushın (13,1) formulanın' grafigi giperbolalardan ibarat boladı (a'q.g'-su'wret). ***Bu giperbolalarga izotermalar deyiledi.***

Gey-Lyussak nızamı.

a'h0g' jilda frantsuz fizigi Gey-Lyussak izobarik ha'm izoxorik gaz protsesslerin u'yrenip to'mendegi eki nızamdı jarattı.

1'. Belgili massalı gazdin' basımı turaqli bolg'anda ($R = const$) onin' ko'lemi temperaturag'a tuwrı proporsional xalda o'zgeredi:

$$V = V_0(a' + \alpha t)$$

V_0 – gazdin' O^0S temperaturadag'ı ko'lemi,

V – gazdin' t^0S temperaturadag'ı ko'lemi,

α - gazdin' ko'lem ken'eyiw koeffitsienti.

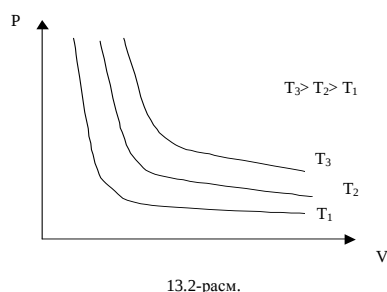
2. Belgili massalı gazdın' ko'lemi turaqlı bolg'anda ($V = \text{const}$) onın' basımı temperaturag'a tuwrı proportsional xalda o'zgeredi:

$$R = R_0(a' + \gamma t)$$

R_0 – gazdın' 0°S temperaturadag'ı basımı,

R – gazdın' $t^\circ\text{S}$ temperaturadag'ı basımı,

γ - gaz basımının' termik koeffitsienti.

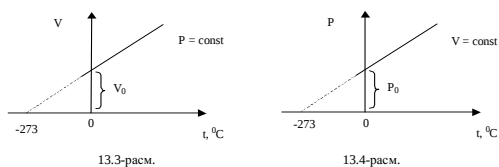


Ko'binshe izoxorik protsessti Sharl' nızamı sıpatlaydı dep'te ayıladı. Sebebi, bu nızam Gey-Lyussakdan aldın frantsuz alımı Sharl' ta'repinen shamalap bayan etilgen.

formuladan absolyut nol' temperaturada, yag'nıy temperatura $t = -273^\circ\text{S}$ bolg'anda gaz ko'leminin' joqalıwı kelip shıg'adı:

$$V = V_0(1 + \frac{-273}{273}) = 0$$

Biraq biz aldın aytqanımızday, ideal gaz nızamların ju'da' to'men temperaturalarğa qollaw mumkin emes. Bunday to'men temperaturada gaz ha'm o'z xalatın o'zgeretedi, ol suyıq, ayırım waqıtları qattı xalatg'a o'tiwi mumkin.



1952 jılda Kel'vin absolyut nol' temperaturanın' fizikalıq mag'anasın ashıp berdi.

Absolyut nol' sonday temperatura, bul temperaturada ha'r qanday molekulalardın'

ta'rtipsiz jıllılıq ha'reketi toqtaydı. Biraq absolyut nol' temperaturada ha'r qanday ha'reket pu'tinley toqtaydı dep aytıw natuwrı, sebebi atomdag'ı elektronlar yadro do'gereginde aylanıwdı dawam etedi. ha'zirgi waqıtta ju'da' kishi ko'lemde absolyut nol' temperaturag'a ju'da' jaqın temperatura alıwg'a erisildi. Biraq

Bunday to'men temperaturada ha'm molekularlar `ha'reketinin' toqtaw itimallıg'ı sezilgeni joq. Bunday `jag'day suyıq geliyde bayqalg'an.

Absolyut temperatura shkalasına o'tilgende formula basqacha ko'rinisti aladı:

$$V = V_0 (a' + \alpha t) = V_0 \left(1 + \frac{1}{273} t \right) = V_0 \frac{273 + t}{273} = V_0 \frac{T}{T_0}$$

O⁰ S Kel`vin shkalasında T₀ = g'wq K sa'ykes keliwin esapqa alsaq,

$$\frac{V}{V_0} = \frac{T}{T_0}$$

formula payda boladı Gey-Lyussak nızamın basqa ta'riypi kelip shıg'adı: ***gazdın' basımı turaqlı bolg'anda onın' ko'lemi absolyut temperaturag'a tuwrı proportsional.*** ` Sonday o'zgeriw etsek to'mendegi formulası

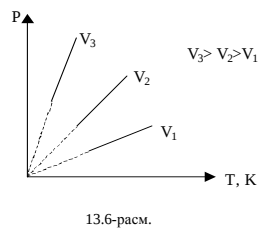
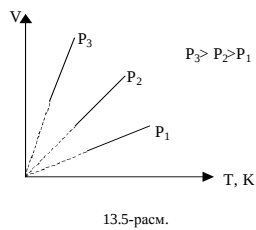
$$\frac{P}{P_0} = \frac{T}{T_0}$$

ko'rinisti aladı. Demek, formulag'a ko're gazdın' ko'lemi turaqlı bolg'anda onın' basımı absolyut temperaturag'a tuwrı proportsional. Bul formulalar ıqtıyarıy T_a, ha'm T_g temperaturalar ushın,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{ha'm} \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

ko'rinisinde jazıladı.

Bul -su'wretlerde ideal gaz ko'leminin', to'mendegi su'wrette ideal gaz basımının' T absolyut temperaturag'a baylanısın sıpatlawshı turli izobaralar ha'm izoxoralar su'wretlengen.



**Dal`ton nıazamı.** Aytayıq qandayda ko`lemli ıdista R basımg'a iye bolg'an gazlar aralaspası berilgan bolsın (ma'selen hawa). hawanın' quramındag'ı azotdan basqa barlıq gazlardı shıg'arıp jibersek, qalg'an azot pu'tin ıdıs ko`lemin iyelep partsial basım dep atalıwshı R_a basım payda etedi.

Partsial basım dep, gazlar aralaspasındag'ı bir gazdın' o'zi beretug'ın basımına ayıladı. Gaz aralaspasındag'ı ekinshi gazdın' partsial basımın anıqlaw ushın ıdıtı ja'ne hawa menen toldıramız ha'm ıdista tek kislorodtı qaldırıp basqa gazlardı shıg'arıp taslaymız. Nıalg'an gaz ja'ne ıdıtın' pu'tin ko`lemin iyelep  $R_g$  partsial basımın payda etedi. Tap sonday usulda u'shinchı ha'm qalg'an gazlerdin' payda etgen partsial basımların ha'am anıqlaw mumkin. 1901 jılda ingliz fizigi ha'm ximigi Dal`ton gaz aralaspaları basımı menen aralaspı quramına kirgen gazlardın' partsial basımları arasındag'ı baylanıstı anıqladı. Bul baylanıs Dal`ton nıazamı dep ataladı: **gaz aralaspalarınnı' basımı ayırım gazlerdin' partsial basımlarining jıyındısına ten':**

$$R = R_a + R_g + R_q + \dots + R_n$$

İdeal gaz xalatının' tiykarg'ı ten'lemesi

Molekulalar massası $10^{-27} \div 10^{-26}$ kg aralıqta boladı. Fizikada atom yaki molekulanın' massası massanın' atom birliginde (m.a.b) o'lshenedi. M.a.b. sıpatında mug'dar jag'ınan uglerod a'g' atomı massasınını' a'/a'g' u'lesi alınıp, (kg) larda sıpatlanadı:

$$m_b = 1 \text{ m.a.b.} = 1/12 m_c = 1,77057 \cdot 10^{-27} \text{ kg.}$$

Atom ha'm molekulalardın' massası usıa' m.a.b. ge salıstırıladı ha'm onı atomning salıstırmalı massası ha'm salıstırmalı molekulyar massa dep ayıladı.

Zattın' salıstırmalı molekulyar massası M dep, usı zat molekulası massasının' (m_m) uglerod 12' atom massasının' $1/12$ ' bo'legine qatnasına aytladı:

$$M = \frac{m_m}{\frac{1}{12} m_c}$$

Salıstırmalı molekulyar massa (salıstırmalı atom massası) M o'lsheimsiz shama. Sonday usul menen esaplag'anda kislorod ha'm vodorod salıstırmalı atom massaları ushın a'o',99n'u' ha'm a',00h0 sanların alamız. D.İ.Mendeleev elementler periodlı sistemasında atomlardın' salıstırmalı massaları ko'rsetiledi. a'-tablitsada ayırım atom ha'm molekulalardıń (kg) larda esaplang'an massaları ha'm salıstırmalı massaları keltirilgen.

Mısal ushın azot molekulasınıń' massasın anıqlayıq. Azot atomının' periodlı sistemasıdag'ı salıstırmalı atom massası 12,25 azot molekulası eki azot atomınan quralg'anı ushın onı salıstırmalı molekulyar massası 29,09 g'a ten' boladı. Azot molekulası massasın kg larda alıw ushın 27,02 ni 1 m.a.b. g'a ko'beytemiz:

Xalıqara birlikler sisteması (SI)da zat mug'darın o'lshew ushın tiykarg'ı birlik sıpatında mol` qabıl etilgen. ***1 mol` dep, zattın' salıstırmalı molekulyar massasına ten' kg larda olingan zat mug'darına aytladı.*** Ma'selen kislorod gazınan a' mol` mug'darda alıw ushın 32 g yaki 0,032 kg alıw kerek, sebebi kislorodtın' salıstırmalı molekulyar massası qg' ge ten'. Usıg'an uqsas a' mol` azot 0,027 kg ni quraydı. Sonın' ushın azottın' molekulyar massası $M = 0,027 \text{ kg/mol}$ ko'rinishinde jazıladı. Mol`den tısqarı kmol`lar ha'm qollanıladı. $a' \text{ kmol} = a'000 \text{ mol}$ ekenligin esapqa alsaq, azot ushın $M = 27 \text{ kg/kmol}$ dep jazıw mumkin. Belgili massalı zat neshe mol`den ibarat ekenligin tabıw ushın onın' massasının' molekulyar massasına qatnasın alıw kerek:  $\nu = m/M$ . Bunda  $\nu \text{ mol`lar sanı yaki zat mug'darı dep ataladı.}$

İtalyan alımı Avogadro a'ha'a' jılda a' mol` gaz ushın to'mendegi nızamdı jarattı: normal sharayatta ha'r qanday 1 mol` gaz 22,7 litr ko'lemdi iyeleydi ha'm onda u',0g'a'0^{g'q} a'/mol` dana molekula boladı. a' mol` zatdagi molekular sanı, Avogadro sanı dep ataladı:

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol`}$$

Avogadro nızamınan ha'r qanday massalı zatdagi molekular sanın anıqlaw mumkin. Bunın' ushın Avogadro sanın mollar sanına ko'beytiw kerek:

$$N = \frac{m}{M} N_A$$

Eger bir gaz molekulası massasın Avogadro sanına ko'beytsek, zattın' molekulyar massası kelip shıg'adı:

$$M = m_m \cdot N_A \quad (\text{kg/mol`})$$

Avogadro nızamınan paydalanıp, molekular o'lsheplerin shamalap esaplaw mumkin. Mısal ushın suw molekulasının' ko'lemin tabıw ushın a' kmol` (a'h kg) suwdın' ko'lemin (0,0a'h m^q) Avogadro sanına bo'liw kerek.

$$V_m = 0,0a'h/u' \cdot a'0^{g'u'} = q0 \cdot a'0^{-q0} m^q$$

Bunnan suw molekulasının' sıızılı o'lshepi shamalap to'mendegige ten' ekenligi kelip shıg'adı:

$$d = \sqrt[3]{30 \cdot 10^{-30}} \approx 3 \cdot 10^{-10} = 3 \overset{0}{A}$$

Basqa molekular o'lshepleri ha'm bir neshe angstrom ta'rtibinde boladı.

2. Klayperon - Mendeleev ten'lemesi. Universal gaz turaqlısı.

Biz joqarıda ideal gaz xalatin anıqlawshı parametrlardan biri turaqlı bolg'an izoprotsesslerlardi ko'rip o'ttik. Endi gaz `xalatin anıqlawshı u'sh parametr (ko'lem, basım ha'm temperatura) `ha'm bir waqıtta o'zgeretug'ın protsessti ko'rip o'temiz. Bunday protsessti sıpatlawshı nızamdı a'hqn' jılda frantsuz alımı Klayperon anıqladı. Klayperon a'hq0 jıldan baslap Peterburgta islegen. Klayperon, Boyle-Mariott ha'm Gey-Lyussak nızamların birlestirip gaz `xalat ten'lemesin jarattı.

Neandayda m massalı gazdın' xalatı V_a , R_a ha'm T_a parametrlar menen sıpatlansın. Bul gazdı V_g , R_g ha'm T_g parametrlar menen anıqlawshı basqa xalatg'a o'tkereyik. Gazdı ekinshi xalatg'a izotermik ($T_a = \text{sonst}$) ha'm izoxorik ($V_g = \text{sonst}$) protsesslar arqalı o'tkeriw mumkin.

a') İzotermik protsess waqıtında gazdı ko'lemi V_g ga o'zgerip basım R_a' bolıp qaladı. Boyle - Mariot nızamına tiykarlanıp

$$V_a R_a = V_a' R_a'$$

boladı, bunnan

$$R_a' = V_a R_a / V_g$$

ekenligin tabamız.

2') **İzoxorik protsess Gey-Lyussak nızamı menen sıpatlandı:**

$$R_a' / R_g = T_a' / T_g$$

Keyingi formulag'a joqarıdagi R_a' ni an'latpasın qoyıp to'mendegini payda etemiz.

$$V_a R_a' / V_g R_g = T_a' / T_g$$

bunnan

$$V_a R_a' / T_a' = V_g R_g / T_g$$

Joqarıdagi an'latpadan ko'rinip tur, belgili massalı gaz ushın VR/T qatnası barlıq waqıtta turaqlı qaladı.

$$RV/T = V = \text{sonst}$$

Bul formula Klapeyron ten'lemesi (nızamı) dep ataladı. Klapeyron ten'lemesindegi V turaqlı turli gazlar ushın turli ma'nislerdi alıp, qolaysızlıq tuwdıradı. a'9wo' jılda Mendeleev, Klapeyron ten'lemesin Avogadro nızamı menen biriktirip, onı kemshiligin du'zetti.

Avogadro nızamına ko're ha'r qanday a' mol` gaz normal basım ha'm temperaturada birdey V_m ko'lemde iyeleydi. Na'tiyjede V turaqlı barlıq gazlar ushın birdey boladı ha'm onı R menen belgileymiz.

$$RV_m/T = R$$

R turaqlı universal gaz turaqlısı dep ataladı. (a'q.a'0) formula ko'binshe

$$RV_m = R * T$$

ko'rinishinde jazıladı. ***Bul an'latpa 1 mol` gaz ushın Klapeyron-Mendeleev ten'lemesi (nızamı) deyiledi.*** Belgili basım ha'm temperaturada gaz ko'lemi onın' masasına proporsional bolg'ani ushın

$$V_m/V = \frac{M}{m}$$

boladı. M – gazdın' molyar massası, V - m massalı gazdın' iyelegen ko'lemi. Joqarıdagi an'latpadan

$$V_m = V \frac{M}{m}$$

kelip shıg'adı. V_m nın' bul an'latpasın (a'q.a'0) formulag'a qoyıp to'mendegi ten'lemenı payda etemiz

$$RV \frac{M}{m} = RT$$

yaki

$$RV = \frac{m}{M} RT$$

bul formula ixtiyariy massalı gaz ushın Klapeyron- Mendeleev ten'lemesi (nızamı) deyiledi. bul formuladan gazdın' tıg'ızlıg'ı ρ ni anıqlaw mumkin:

$$R = \frac{m}{MV} RT,$$

$\frac{m}{V} = \rho$ bolg'ani ushın $R = \frac{\rho}{m} RT$ boladı, bunnan

$$\rho = \frac{MP}{RT}$$

Universal gaz turaqlısı san ma'nisin (a'q.a'0) formuladan anıqlayıq. Bunın' ushın a' mol` gaz normal sharayatta  $R = a',0a'q * a'0^o$  Pa basım,  $V_m = 0,0g'g'n'a'$  m<sup>3</sup>/mol` ko'lem, $T = g'wq$ K temperaturag'a iye bolıwın esapqa alamız:

$$R = \frac{PV_m}{T} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,02241 \frac{m^3}{mol}}{273 \text{ K}} = h,qg' \text{ J/K} \cdot mol`$$

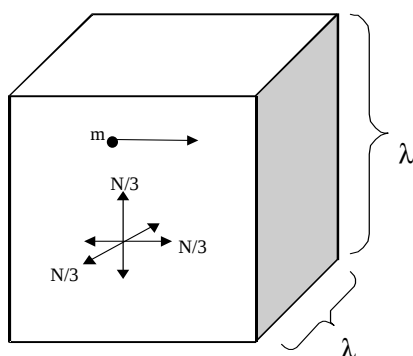
Klapeyron-Mendeleev ten'lemesi ta'jriybe tiykarında tabılq'an gaz nızamların biriktirgeni ushın ol da a'meliy nızam dep ataladı. To'mende molekulyar-kinetik teoriya tiykarında ideal gazlardı teoriyalıq u'yrenemiz.

q. Gazlar molekulyar-kinetik teoriyasının' tiykarg'ı ten'lemesi.

Molekulyar-kinetik teoriyag'a ko're ıdıstag'ı gaz barlıq waqıtta ta'rtipsiz ha'reket etiwshi ko'plep molekulalardan ibarat dep qaraladı. Molekulalar o'z `ha'reketi waqıtında ıdıd diywallarına tınımsız urılıp turadı. Molekulanın' ıdısg'a ha'r bir urılıwdag'ı ku'sh jag'ınan kishi. Biraq molekulalar ju'da' ko'p bolg'ani ushın ıdıd diywallarına ta'sir etip atırg'an ulıwma ku'sh bir qansha u'lken boladı.

Idıd diywalının' bet birligine tuwrı keluvchi molekulalardıń ta'sir ku'shi gaz basımın sıpatlaydı. Molekulanın' ıdıd diywalına urılıw ku'shi onın' ha'reket tezligine, qalaberse molekulalardıń ilgelemeli ha'reket kinetik energiyasına baylanıslı.

Tiykarg'ı ten'lemeni biz gaz kub formadagi ıdısta jaylasqan jag'day ushın



13.7-рaсм.

shıg'arayıq. Ta'repleri 1 bolg'an kub formadagi ıdısta massaları m bolg'an N molekula bolsın. Molekulalardıń ta'rtipsiz `ha'reketin esapqa alıp, olardıń a'/q bo'legi kubtın' alding'ı ha'm arqa diywalı bag'ıtında, ja'ne a'/q bo'legi kubtın' shep ha'm on' diywalları bag'ıtında, ha'm qalg'an a'/q bo'legi kubtın' to'be ha'm to'mengi diywalları bag'ıtında tuwrı sıızıqlı ha'reketlenedi dep aytıw mumkin (a'q.w-su'wret). *a'r u'sh bag'ıtında

ha'reketleniwshi molekulalar ulıwma molekulanın' $N' = N/q$ bo'legin quraydı. Biz qıyaldan bir molekulanı ıdıstın' on' ta'repindegi diywalına ϑ tezlik penen ha'reketleniwın bayg'aymız (a'q.w-su'wret). Molekula diywalg'a urılıp, onnan qaytadı ha'm shep diywalg'a qaray ha'reketlenedi. Molekulanın' urılıw ku'shin ΔF menen, urılıw waqtın Δt menen belgilesek, molekulanın' diywalg'a bergen impul'sı $\Delta F * \Delta t$ boladı. İmpul'stın' saqlanıw nızamına ko're ku'sh impul'si ha'reket impul'sinin' o'zgeriwine ten':

$$\Delta F * \Delta t = m_0 v - (-m_0 v) = g' m_0 v.$$

Bul an'latpadag'ı minus belgi molekula ıdıs diywalına urılğ'annan keyin o'z bag'ıtın o'zgerıp arqaga qayıwın ko'rsetedi. Gazdın' ortasha basım ku'shin tabıw ushın molekulalardıń a' sekund dawamındag'ı urılıwlar da berilgen impul'slar jıyındısı esaplawkerek.

Ha'r bir molekula bir urılıwdan keyingi urılıwg'asha v tezlik menen $g'\lambda$ aralıqtı basıp o'tkeni ushın eki izbe-iz urılıwlar arasındag'ı waqıt $\Delta t = g'\lambda/v$ boladı. waqıtın' bul an'latpasın esapqa alıp, joqarıdagi an'latpadan ortasha urılıw ku'shini tabamız.

$$\Delta F = m_0 v^{g'}/\lambda$$

Idıstın' on' ha'm shep ta'replerine ulıwma molekulalardıń N/q bo'legi turli $v_a', v_{g'}, v_q, \dots, v_n$ tezlikler menen ha'reketleniwlerin esapqa alıp, urılıwlardıń jıyındı ku'shin tabamız:

$$F = \frac{1}{3} \left(\frac{m_0 v_1^2}{\lambda} + \frac{m_0 v_2^2}{\lambda} + \frac{m_0 v_3^2}{\lambda} + \dots + \frac{m_0 v_n^2}{\lambda} \right)$$

yaki

$$F = \frac{1}{3} \frac{m_0 N}{\lambda} \frac{(v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_n^2)}{N}$$

Bul an'latpa $\langle v^{g'} \rangle = \frac{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + \dots + v_n^2}{N}$ shaması gaz molekulaların' ortasha

kvadratlıq tezligin bildiredi. Ol jag'dayda joqarıdagi formula

$$F = \frac{1}{3} \frac{m_0 N}{\lambda} \langle v^{g'} \rangle$$

ko'rinisti aladı. Molekulalardıń basımın tabıw ushın joqarıdagi an'latpanın' ha'r eki ta'repin ıdıs ta'repinin' betine ($S = \lambda^{g'}$) bo'lemiz:

$$\frac{F}{\lambda^2} = \frac{1}{3} \frac{N}{\lambda^3} m_0 \langle v^2 \rangle.$$

Bunda $\frac{F}{\lambda^2}$ gaz basımın, N/λ^3 gaz kontsentratsiyası n_0 di bildiredi. Demek gaz basımı ushın

$$P = \frac{1}{3} n_0 m_0 \langle v^2 \rangle$$

formula payda boladı. joqaridag'i formula gazlar ushın molekulyar-kinetik teoriyanın' tiykarg'ı ten'lemesi dep ataladı. (a'q.a'n') formulanın' alım ha'm bo'limin g' ge ko'beytemiz: $P = \frac{2}{3} n_0 \frac{m_0 \langle v^2 \rangle}{2}$ ha'm $m \langle v^2 \rangle / g'$ molekulalardıń ortasha kinetik energiyası $\langle E_k \rangle$ ekenligin esapqa alsaq, molekulyar-kinetik teoriyanın' tiykarg'ı ten'lemesi

$$P = \frac{2}{3} n_0 \langle E_k \rangle$$

ko'rinisti aladı. Demek, **gazdın' basımı ko'lem birligindegi molekulalardıń ilgelemeli ha'reketi ortasha kinetik energiyasının' g'/q bo'legine ten'.** (a'q.a'o') **formula Klauzius ten'lemesi dep `te ataladı.**

Eger bir mol` gazdın' ko'lemin V desek, gazdın' kontsnetratsiyası

$$n_0 = N_A / V$$

bolıp, (a'q,a'o') formula to'mendegi ko'rinisti aladı.

$$P = \frac{2}{3} \frac{N_A}{V} \langle E_k \rangle$$

Bizge belgili, a' mol` ushın gaz `xalat ten'lemesi

$$PV = RT$$

ekenligin esapqa alıp, temperatura ushın

$$T = \frac{2}{3} \frac{N_A}{R} \langle E_k \rangle$$

formulanı payda etemiz. (a'q.a'u') formuladan ko'rinip tur, gazdın' absolyut temperaturası molekulalar ilgelemeli `ha'reketinin' ortasha kinetik energiyasına proporsional eken. (a'q.a'u') formuladan molekulalardıń ortasha kinetik energiyası ushın

$$\langle E_k \rangle = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T$$

an'latpanı payda etemiz. Bul an'latpada $k = R/N_A$ qatnası - Bol'tsman turaqlısı dep ataladı ha'm ol

$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{8,32 \frac{\text{Ж}}{\text{моль К}}}{6,023 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}}} = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Ж}}{\text{К}}$$

joli menen anıqlanadı. Bol`tsman turaqlısı fizikanın' ko'p formulaları quramına kiredi. Demek, gaz molekulasının' ortasha kinetik energiyası

$$\langle E_k \rangle = \frac{2}{3} kT$$

formula menen sıpatlanadı. (a'q.a'w) formuladan absolyut nol` temperaturada molekulalardıń ilgelemeli `ha'reketten toqtawı kelip shıg'adı. Biraq ha'reketin' basqa tu'rleri, ma'selen atom ishindegi ha'reketler saqlanıp qaladı.

Eger formuladag'ı $\langle E_k \rangle$ ornına onın' an'latpasın qoysaq, gazdın' basımı ushın

$$R = n kT$$

formula kelip shıg'adı. (a'q.a'h) formuladan normal` basım ha'm temperatura sharayatında a'm^q

$$n = \frac{P}{kT} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}}{1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \cdot 273 \text{ K}} = 2,69 \cdot 10^{25} \text{ m}^{-3} \quad \text{gazdegi molekular sanın}$$

(kontsentratsiyasın)esaplaw mumkin.

Bul n sanı fizikada Loshmidt sanı dep ataladı.

(a'q,a'w) formuladan normal sharayat ushın gaz molekularının' ilgelemeli `ha'rekettegi ortasha kinetik energiyasın esaplaymız:

$$\langle E_k \rangle = \frac{3}{2} kT = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 273 = 5,7 \cdot 10^{-21} \text{ J}$$

Joqarıdagi (a'q.a'w) formulada $\langle E_k \rangle = m \langle v^2 \rangle / 2$ ekenligin esapqa alıp, molekulalardıń ortasha kvadratlıq tezligi $\langle v^2 \rangle$ ni tabamız:

$$\frac{m_0 \langle v_{kg}^2 \rangle}{2} = \frac{3kT}{2}$$

bunnan

$$\langle v_{kg} \rangle = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$$

kelip shıg'adı. Eger formulada

$$k/m = R/mN_A = R/M$$

ekenligin esapqa alsaq, ol basqacha ko'rinisti aladı:

$$\langle v_{\text{кв}} \rangle = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

Molekulalardıń $\langle v_{\text{кв}} \rangle$ tezligin formula menen esaplaw qolaylı bolıp tabıladı.

Eger joqarıdagi an'latpada $n_0 = N/V$ ha'm $RV = RT$ ekenligin esapqa alsaq, molekulyar - kinetik teoriyanıń tiykarg'ı ten'lemesin basqacha ko'rinisinde sıpatlaw mumkin:

$$p = \frac{m_0 N \langle v_{\text{кв}}^2 \rangle}{3V}$$

Eger $m_0 N$ ıdıstag'ı gazdın' massasına ten' ekenligin esapqa alsaq

$$pV = \frac{m \langle v_{\text{кв}}^2 \rangle}{3}$$

formula payda boladı. formuladan Boyle-Mariotte qanunı kelip shıg'ıwın ko'rsetiw mumkin. İzotermik protsessta $T = \text{const}$ bolg'ani ushın formuladan $v_{\text{кв}} = \text{const}$ bolıwı, formuladan turaqlı massalı gaz ushın

$$pV = \frac{m \langle v_{\text{кв}}^2 \rangle}{3} = \text{const}$$

ekenligi kelip shıg'adı.

JUWMAQLAW:

Mashqalalı oqıtıwda fizika oqıtıwshısı qıyın tu'siniklerdi tu'sindiriwde tiyanaqlı tu'rde mashqalalı jag'daylar payda etip baradı ha'm oqıwshılardıń biliw iskerligin sonday etip sho'lkemlestiredi, olar o'z betinshe faktlerdi analiz etip, qubılıslardı baqlap juwmaq shıg'aradı ha'm ulıwmalastıradı, tu'sinik ha'm nızamlardı ta'ripleydi, bilimlerde jan'a mashqalalı jag'daylarga qollanadı, ma'seleler sheshedi, laboratoriya jumısların orınladı.

Mashqalalı oqıtıw oqıwshılardıń oylaw uqıplılıg'ın aktivlestiriwshi mashqalalı jag'day payda etiw basqıshınan baslanadı. Keyingi basqıshları:

mashqalani aniqlaw, onı sheshiw usılların aniqlaw, mashqalanı sheshiw, na`tiyjeni qa`liplestiriw, juwmaq shıg`arıwdan ibarat.

Mashqalalı jag`daydın` qıyınlıg`ı oqıshshılar ta`repinen onı sheshiwge ku`shleri jetetug`ınday bolıwı ha`m bul qıyınshılıqtı jen`iwge olarda qızıg`ıwshılıq oyata alıw kerek.

Mashqalalı bayanlawda oqıwshılar bilimdi izlewge qatnasadı, izlewge qosıladı ha`m o`zlerin ilimiy jan`alıqtı ashıwg`a qatnasıwshıday sezedi.

Mashqalalı bayanlaw ushın oqıw materialnı tan`lawda onın` du`n`yatınıwın qa`liplestiriwdegi a`hmiyetine, oqıwshılardıń ilimiy bilimler (yamasa biliw) metodologiyası ma`seleleri menen tanıştırılıwına, ta`biyat sırlarına a`stelep kirip barıwınan` ko`rsetiliwine, fundamental` teoriyalardıń tuwılıwına, fundamental` fizikalıq eksperimentlerdin` a`hmiyeti ha`m ornına kewil awdarıw kerek. Bunı a`melge asırıwda fizika ju`da` bay materialg`a iye.

Mashqalalı bayanlaw oqıw materialı ju`da` taza bolsa yamasa oqıwshılarg`a soraw-juwap etiw ushın awırılıq qılğ`anda a`melge asırıladı. Mashqalalı bayanlawda oqıtıwshı materialdı a`piwayı etip bayanlamaydı. Ol mashqala u`stinde dawıstı shıg`arıp so`ylep pikir ju`ritedi, onı sheshiwdin` mu`mkin bolg`an jolların qarap shıg`adı ha`m a`stelep durıs sheshimge alıp keledi

Paydalanılğ'an a`debiyatlar

1. I.Karimov. Barkamol avlod orzusi. T., Sharq, 1999
3. I.A.Karimov. Yuksak ma`naviyat – engilmas kuch. T.: Ma`naviyat, 2008
4. O`zbekiston Respublikasi «Ta`lim to`g`risida»gi Qonun. Barkamol avlod
5. O`zbekiston Respublikasi kadrlar tayyorlash milliy dasturi. Barkamol avlod
O`zbekiston taraqqiyotining poydevori. T. «Sharq» 1997.
6. Azixxodjaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat - T., 2006.

7. Tojiev M. Va boshqalar. Pedagogik texnologiya: Zamonaviy ilmiy – nazariy asosi. T. 2008.
8. Kamoldinov M., Vaxobjonov B. Innovatsion pedagogik texnologiya asoslari. T; “Talqin”. 2010.
10. Ishmuhamedov R. J. va boshqalar Tarbiyada innovatsion texnologiyalar T.: O`zbekiston Respublikasi Prezidentining “Iste`dod” jamg`armasi. 2010.
11. Ochilov M. Yangi pedagogik texnologiyalar – T., 2000.
12. Karlıbaeva G.E. Bakalavr wqituvchilarini tayyorlashga innovatsion yondashuvlar – T., 2010.