

5-Amaliy mashg'ulot

Mavzu: Ideal gaz qonunlari. Malekulyar kernetik nazariyaning asosiy tenglamasi. Ideal gaz malekulalarinig tezligi va energiyasi bo'yicha taqsimoti.

Ideal gazlar Mendeleyev - Klapeyron holat tenglamasiga bo'ysunadi:

$$pV = \frac{M}{\mu} RT$$

bunda p -gazning bosimi, V -uning hajmi, T -absolyut harorat, M - gazning massasi, μ - bir kilomol gazning massasi, R - gaz doimiysi, $\frac{M}{\mu}$ nisbatan kilomollar sonini beradi.

SI birliklar sistemasida gaz doimiysining son qiymati $R=8,31 \cdot 10^3$ j/kmol·grad ga teng.

Dalton qonuniga ko'ra, gaz aralashmasining bosimi ularning parsial bosimlari yig'indisiga, ya'ni har bir gaz alohida olinganida mavjud haroratda bir o'zi butun hajmni to'ldirgandagi bosimlar yig'indisiga teng bo'ladi.

Gazlar kinetik nazaryasining asosiy tenglamasi quyidagi ko'rinishga egadir:

$$P = \frac{2}{3} n \bar{W}_0 = \frac{2}{3} n \frac{mv^2}{2}$$

bunda n - hajm birligida molekulalarning soni, \bar{W}_0 - bitta molekula ilgarilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasi, m - molekulaning massasi va $\sqrt{v^2}$ - molekulaning o'rtacha kvadratik tezligi.

Bu kattaliklarni quyidagi formulalardan aniqlash mumkin.

Hajm birligidagi molekulaning soni:

$$n = \frac{P}{kT}$$

bunda $k = \frac{R}{N_0}$ - Bolsman doimiysi, N_0 - Avogadro soni. $R=8,31 \cdot 10^3$ j/kmol·grad va $N_0=6,02 \cdot 10^{26}$ kmol⁻¹ bo'lganligi uchun, $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ j/grad= $1,38 \cdot 10^{-23}$ erg/grad bo'ladi. Molekula ilgarilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasi:

$$\bar{W}_0 = \frac{3}{2} kT$$

Molekulaning o'rtacha kvadratik tezligi:

$$\sqrt{\nu^2} = \sqrt{\frac{3RT}{\mu}} = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$$

shu bilan birga

$$m = \frac{\mu}{N_0}$$

Molekulalarning issiqlik harakat energiyasi (gazning ichki energiyasi)

$$W = \frac{M}{\mu} \cdot \frac{i}{2} RT$$

bunda i - molekulaning erkinlik darajasi.

Ba'zi bir suyuqliklarning xossalari

Suyuqlik	Zichlik, kg/m ³	20°C lagi solishtirma issiqlik sig'imi		20°C dagi sirt taranglik koeffisenti, n/m
		j/kg · grad	kal/g · grad	
Benzol	880	1720	0,41	0,03
Suv	1000	4190	1,0	0,073
Gliserin	1200	2430	0,58	0,064
Kanakunjit moyi	900	1800	0,43	0,035
Kerosin	800	2140	0,051	0,03
Simob	13600	138	0,033	0,5
Spirt	790	2510	0,6	0,02

Ba'zi bir qattiq jismlarning xossalari

Modda	Zichlik kg/m ³	Erish tempe- ratura °C	Solishtirma issiqlik sig'imi		Erish solishtir ma issiqligi, j/kg	Chiziqli issiqlik kengayish koeffisien ti, grad ⁻¹
			j/kg · grad	kkal/kg · rad		
Alyuminiy	2600	659	896	0,214	$3,22 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^{-5}$
Temir	7900	1530	500	0,119	$2,72 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^{-5}$
Jez	8400	900	386	0,092	-	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Muz	900	0	2100	0,5	$3,35 \cdot 10^5$	-
Mis	8600	1100	395	0,094	$1,76 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^{-5}$
Qalayi	7200	232	230	0,055	$5,86 \cdot 10^4$	$2,7 \cdot 10^{-5}$
Platina	21400	1770	117	0,028	$1,13 \cdot 10^5$	$0,89 \cdot 10^{-5}$
Po'kak	200	-	2050	0,49	-	-
Qo'rg'oshin	11300	327	126	0,030	$2,26 \cdot 10^4$	$2,9 \cdot 10^{-5}$
Kumush	10500	960	234	0,056	$8,8 \cdot 10^4$	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Po'lat	7700	1300	460	0,11	-	$1,06 \cdot 10^{-5}$
Rux	7000	420	391	0,093	$1,17 \cdot 10^5$	$2,9 \cdot 10^{-5}$

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calcr.ru

Периоды Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В								Элементы группы
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1 1	H 1 КОРОД 1.008	B 3 БЕЛЫЙ 2.0122	Be 4 БЕЛЫЙ 10.833	B 5 КОР УГЛЕРОД 12.0111	C 6 ЗОЛОТ 14.0107	N 7 НИСКОРОД 15.969	O 8 ФТОР 16.999	F 9 ХЛОР 17.998	He 2 Гелий 4.003
2 2	Li 3 ДИТИН 6.941	Be 4 БЕЛЫЙ 2.0122	Al 13 МАГНИЙ 26.982	Si 14 АЛЮМИНИЙ 28.085	P 15 КРЕПИЙ 30.974	S 16 ФОСФОР 32.064	Cl 17 СЕРА 35.453	Ne 10 НЕОМ 20.178	
3 3	Na 11 МАГНИЙ 22.99	Mg 12 МАГНИЙ 24.32	Al 13 АЛЮМИНИЙ 26.982	Si 14 КРЕПИЙ 28.085	P 15 ФОСФОР 30.974	S 16 СЕРА 32.064	Cl 17 ХЛОР 35.453	Ar 18 АРГОН 36.940	
4	K 19 КАЛИЙ 39.102	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40.078	Sc 21 СКАЛДИН 44.956	Ti 22 ТИТАН 47.867	V 23 ВАНАДИЙ 50.942	Cr 24 ХРОМ 52.000	Mn 25 МАРГАНЕЦ 54.938	Fe 26 ЖЕЛЕЗО 55.942	Co 27 КОВАЛЬТ 58.935
5	Cu 29 НЕР 63.546	Zn 30 ИСТЕРИ 65.37	Ge 31 ГАЛ ГЕРМАНИЙ 69.933	As 32 ИСТЕРИ 74.622	Se 33 ГЕРМАНИЙ 78.95	Br 34 БРОМ 79.904	Ru 35 РУТИН 101.07	Rh 36 РОДИИ 102.905	Kr 36 КАРТОН 83.8
6	Rb 37 РУДОДИЙ 85.466	Sr 38 СТРОНЦИЙ 87.62	Y 39 ИСТЕРИ 88.905	Zr 40 ЦИРКОНИЙ 91.42	Nb 41 МОЛЕНДІС 92.906	Mo 42 МОЛЕНДІС 95.98	Tc 43 ТЕХЕЦІДІ 97.905	Ru 44 РУТИН 101.07	Pd 46 ПАЛАДІЙ 102.905
7	Ag 47 СЕРЕДІ 107.864	Cd 48 КАДМИЙ 112.42	In 49 ИСТЕРИ 114.82	Sn 50 СЛОВО 118.89	Sb 51 СУРЬМА 121.75	Te 52 ТЕЛІУР 127.85	I 53 ІОД 126.705	Xe 54 КЕЛІОН 131.3	
8	Cs 55 ЦЕЗІЙ 132.915	Ba 56 БАРІЙ 137.355	Hf 72 ДАНТАНОМІДЫ 178.935	Ta 73 ТАНДА 183.855	W 74 ВОЛІОРАМ 183.855	Re 75 РЕІІ 190.964	Os 76 ОСІМІ 190.964	Ir 77 ІРІ 192.964	Pt 78 ІПАРІ 195.02
9	Au 79 ЗОЛОТО 196.967	Hg 80 ТАЛІЙ 200.598	Tl 81 СІМІ 204.37	Pb 82 СІМІ 207.19	Bi 83 СІМІ 208.08	Po 84 ПОІІ 210.08	At 85 АТІІ 215.08		Ru 86 РАДІОН (222)
7 10	Fr 87 ФРАНІ (220)	Ra 88 РАДІЙ (226)	Ba 89 АКТИНОІДЫ (226)	Rf 103 АКТИНОІДЫ (251)	Dy 105 ДУВІНІ (252)	Sg 106 СІВОРІ (253)	Bh 107 ВОРІ (253)	Hn 108 ХАМІІ (259)	Mt 109 МІГІНІРІМІ (259)
									Ro 110 РОІІ (259)
	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇		RO ₄
				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR		

Активация
Чтобы активир
раздел "Парам

Mavzuga oid masalalar

5.1. 2 g azot 2 atm bosim ostida 820 sm^3 hajmni egallasa, uning harorati qanday bo‘ladi?

5.2. 20°C haroratda 750 mm sim. ust. bosimda 10 g kislород qanday hajmni egallaydi?

5.3. Sig‘imi 12 l bo‘lgan ballonda $8.1 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ bosim va 17°C haroratda azot to‘ldirilgan. Ballonda qancha azot bor?

5.4. Og‘zi mahkam berkitilgan shishadagi havoning 7°C haroratda bosimi 1 atm. Shisha isitilganda havo bosimi 1,3 atm ga yetganda tiqin otilgan. Shisha qanday haroratgacha isitilganligi topilsin.

5.5. 6,4 kg kislород sig‘adigan balloon devori 20°C haroratda 160 kg/sm^2 bosimga chidasa, uning eng kichik hajmi qanday bo‘ladi?

5.6. Ballonda 10^7 N/m^2 bosimli 10 kg gaz bo‘lgan. Ballondagi bosim $2.5 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ ga teng bo‘lishi uchun ballondan qancha miqdor azotni olish kerak? Azotni harorati o‘zgarmas deb hisoblansin.

5.7. 27°C haroratda 760 mm sim. ust. bosimli 25 l oltingugurt gazi (SO_2) ning massasi topilsin.

5.8. Balandagi 5 m va polining yuzi 200 m^2 bo‘lgan auditoriyadagi havoning massasi topilsin. Binoning harorati 17°C , bosimi 750 mm . *Sim.ust.*ga teng. (Bir kilomol havoning massasi $2,9\text{ kg/mol}$ deb olinsin.)

5.9. Binoni to‘ldirib turgan qishdagi (7°C) havoning og‘irligi yozdagagi (37°C) havoning og‘irligidan necha marta katta? Bosim bir xil deb olinsin.

5.10. 1) 0°C va 2) 100°C haroratlar uchun $0,5\text{ g}$ vodorodning izotermalari chizilsin.

5.11. 1) 29°C va 2) 180°C haroratlar uchun $15,5\text{ g}$ kislorodning izotermalari chizilsin.

5.12. Gaz solingan 10 m^3 hajmli ballonga 17°C harorat va 720 mm sim.ust. bosimga qancha miqdorda kilomol gaz bo‘ladi?

5.13. 4 l hajmli yopiq idishni 20°C haroratli 5g azot 40°C haroratgacha isitilgan. Gazning isitilishidan oldingi va keyingi bosim topilsin.

5.14. “1 tonna qo‘rg‘oshin og‘irmi yoki 1 tonna po‘kakmi?” degan hazil savol hammaga ma‘lum. Havoda o‘lchangan 1 T kelgan po‘kakning haqiqiy og‘irligi, havoda xuddi shunday 1 T kelgan qo‘rg‘oshinning haqiqiy o‘g‘iligidan qancha katta ekanligi hisoblansin. Havoning harorati 17°C bosimi esa 760 mm sim.ust. ga teng.

5.15. Vodorod to‘ldirilgan 25 sm diametrli bolalar sharchasining natijaviy ko‘tarilish kuchi nolga teng bo‘lishi, ya‘ni sharcha muallaq vaziytga bo‘lishi uchun sharcha qobig‘ining og‘irligi qanday bo‘lishi kerak? Sharning ichki bosimi tashqi bosimga teng.

5.16. 50°C haroratda to‘yingan suv bug‘ining elastikligi $92,5\text{ mm sim.ust.}$ ga teng bo‘lsa, bu bug‘ning zichligi nimaga teng?

5.17. 15°C harorat va 730 mm sim.ust. bosimdagi vodorodning zichligi topilsin.

5.18. 10°C harorat va $2 \cdot 10^5\text{ N/m}^2$ bosimdagi biror gazning zichligi $0,34\text{ kg/m}^3$ ga teng. Bu gaz bir kilomolining massasi nimaga teng?

5.19. Hozirgi zamon laborotoriya usullari bilan idishdagi havo so‘rib olinib, u juda yaxshi siyraklashtirilgan ($p=10^{-11} mm\ sim.ust.$) bo‘lsa, idishdagi havoning zichligi nimaga teng? Havoning harorati 15^0C ga teng.

5.20. 7^0C haroratli $12 g$ gaz $4 \cdot 10^{-3} m^3$ hajmni egallaydi. Gaz o‘zgarmas bosimga isitlganda uning zichligi $6 \cdot 10^{-4} g/sm^3$ ga teng bo‘lib, qolgan. Gaz qanday haroratgacha isitilgan?

5.21. $10 g$ kislород 10^0C harorat va $3 atm$ bosimga turibdi. U o‘zgarmas bosimda qizdirilgandan so‘ng kengayib, $10 l$ hajmni egallaydi Gazning 1) kengaygandan oldingi hajmi, 2) kengaygandan keyingi harorati, 3) kengayishdan oldingi zichligi va 4) kengaygandan keyingi zichligi topilsin.

5.22. Kavsharlangan idish hajmining yarmigacha suv to‘ldirilgan. 400^0C haroratda suvning to‘liq bug‘ga aylanishi ma‘lum bo‘lsa, bu haroratda suv bug‘ining bosimi va zichligi topilsin.

5.23. Sig‘imi $1m^3$ bo‘lgan berk idish $0,9 kg$ suv va $1,6 kg$ kislород bor. 500^0C haroratda suv to‘liq bug‘ga aylanishi ma‘lum bo‘lsa, bu haroratda idishdagi bosim topilsin.

5.24. $V_1=3 l$ sig‘imli A idishda $p_0=2 atm$ bosimda gaz bor. $V_2=4 l$ sig‘imli B idishda $p_0=1 atm$ bosimda xuddi shuncha gaz bor. Ikkala idishda ham haroratlar bir xil. Ikkala idish naycha bilan tutashtirilsa, gaz bosimi qancha bo‘ladi?

5.25. $2 \cdot 10^{-3} m^3$ hajmli idish $6 g$ karbonat angidrit (CO_2) va $5 g$ azot (1) oksidi (N_2O) bilan to‘ldirildan. 127^0C haroratda idishdagi umumiyl bosim qanday?

5.26. Idishda 10^0C haroratda va $10^6 N/m^2$ bosimda $14 g$ azot va $9 g$ vodorod bor. 1) aralashma bir kilomolning massasi, 2) idishning hajmi topilsin.

5.27. $600 m/s$ tezlik bilan uchib kelayotgan azotning molekulasi idish devoriga normal ravishda urilib, undan tezligini yo‘qotmasdan elastik qaytadi. Urulish vaqtida idish devorining olgan kuch impulsi topilsin.

5.28. $500 m/s$ tezlik bilan uchib kelayotgan argon molekulasi idish devoriga elastik uriladi. Molekula tezligining yo‘nalishi bilan idish devoriga o‘tkazilgan normal orasidagi burchak 60^0 ni tashkil qiladi. Urulish vaqtida idish devorining olgan kuch impulsi topilsin.

5.29. 430 m/s tezlik bilan uchib kelayotgan azot molekulasining harakat miqdori topilsin.

5.30. Havoni bir kilomolining massasi $\mu=29 \text{ kg/kilomolga}$ teng bo‘lgan bir jinsli gaz deb hisoblab, 17°C haroratda havo molekulalarining o‘rtacha kvadratik tezligi topilsin.

5.31. Bir xil haroratdagi geliy va azot molekulalari o‘rtacha kvadratik tezliklarning nisbati topilsin.

5.32. Atom bombasi portlash paytida harorat taxminan 10^6C gradusgacha ko‘tariladi. Bunday haroratda hamma molekulalarni atomlarga dissotsiatsiyalangan, atomlarni esa ionlashgan hisoblab, vodorod ionning o‘rtacha kvadratik tezligi topilsin.

5.33. Agar $200 \text{ mm sim.ust.bosimida}$ vodorod molekulasining o‘rtacha kvadratik tezligi 2400 m/s ga teng bo‘lsa, bu sharoitda 1sm^3 hajmdagi vodorod molekulalarning soni topilsin.

5.34. Biror gazning zichligi $6 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$ ga, molekulalarning o‘rtacha kvadratik tezligi esa 500 m/s ga teng. Gazning idish devoriga ta‘sir qilgan bosimi topilsin.

5.35. 10^0C haroratda 20 g kislород issiqlik harakat energiyasi nimaga teng? Bu energyaning qancha qismi molekulalarning ilgarilama harakatiga va qancha qismi aylanma harakatga to‘g‘ri keladi?

5.36. 15^0C haroratda havoning 1g dagi molekulalari issiqlik harakatining kinetik energiyasi topilsin. Havoning bir kilomolining massasi 29 kg/kmol ga teng bo‘lgan bir jinsli gaz deb hisoblansin.

5.37. 7^0C haroratda 1kg dagi azot molekulalarning aylanma harakatining kinetik energiyasi nimaga teng.

5.38. $1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ bosimda bo‘ldan 2 litr hajmli idishdagi ikki atomli gaz molekulalari issiqlik harakatining energiyasi nimaga teng.

5.39. $0,02 \text{ m}^3$ hajmli balondagi azot molekulalari ilgarilama harakatining kinetik energiyasi $2 \cdot 10^3 \text{ J}$ ga o‘rtacha kvadratik tezligi esa $2 \cdot 10^3 \text{ m/sek}$ ga teng. 1) ballondagi azotning miqdori, 2) azot qanday bosimda bo‘lganligi topilsin.