

**TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI  
UNIVERSITETI  
FIZIKA KAFEDRASI**

**FIZIKA FANIDAN**

**II-semestr 2- modul bo'yicha na'munaviy masalalar va testlar  
to'plami**

**Toshkent 2015**

## Nazorat savollari

1. Korpuskulyar-to'liqin dualizmi. De-Broyl to'liqlari. Ularning statistik ma'nosi.
2. Geyzenberg noaniqliklar munosabati.
3. To'liqin funktsiyasi va uning statistik ma'nosi. To'liqin funktsiyasining xossalari.
4. Shredinger tenglamasi.
5. Erkin va cheksiz chuqur potentsial o'radagi mikrozarra uchun Shredinger tenglamasining yechimi.
6. Ma'lum chuqurlikdagi potentsial o'radagi mikrozarra uchun Shredinger tenglamasining yechimi. Mikrozarra uchun potentsial to'siqdan o'tishi. Tunnel effekti.
7. Atomlarning chiziqli spektrlari. Vodorod atomining spektri. Bor postulatlar.
8. Vodorod atomi uchun Shredinger tenglamasining yechimi. Kvant sonlari.
9. Murakkab atomlarda elektron qobig'ining tuzilishi. Pauli printsiipi. Mendeleev davriy tizimi.
10. Termodinamik parametrlar. Ideal gaz holatining tenglamasi. Izojarayonlar.
11. Gazning kengayishida bajarilgan ishi. Ichki energiya. Termodinamikaning I-qonuni.
12. Izotermik jarayonda gazning bajarilgan ishi (keltirib chiqarish)
13. Izobarik jarayonda gazning bajarilgan ishi (keltirib chiqarish)
14. Adiabatik jarayonda gazning bajarilgan ishi (keltirib chiqarish)
15. Termodinamika I-qonunining izojarayonlarga tadbiri. Izojarayonlarda bajarilgan ish.
16. Turli jarayonlarda gazning issiqlik sig'imi. Mayer tenglamasi.
17. Adiabatik jarayon. Puasson tenglamasi. Adiabatik jarayonda bajarilgan ish.
18. Ideal gaz modeli. Ideal gaz molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasi.
19. Ideal gaz molekulyar-kinetik nazariyasining asosiy tenglamasini holat tenglamasi bilan taqqoslash. Absolyut haroratning molekulyar-kinetik ma'nosi.
20. Molekulalarning erkinlik darajasi. Erkinlik darajasi bo'yicha energiyaning taqsimot qonuni. Ideal gaz issiqlik sig'imining molekulyar-kinetik nazariyasi.
21. Molekulalarning hajm bo'yicha taqsimoti. Taqsimot funktsiyasi va uning xossalari.
22. Potentsial energiya bo'yicha molekulalarning Boltsman taqsimoti. Barometrik formula.
23. Molekulalarni tezliklar va kinetik energiyalar bo'yicha Maksvell taqsimoti.
24. Issiqlik mashinalari. Tsikllar. Karno tsikli. Karno tsiklining FIK.
25. Entropiya. Entropiyaning holat ehtimolligi bilan bog'liqligi.
26. Termodinamikaning ikkinchi qonuni. Uning statistik ma'nosi.
27. Klassik va kvant statistikalarining farqi. Fermi-Dirak kvant statistikasi. Fermi funktsiyasi.
28. Kristall panjara. Kristall panjaradagi atomlarning bog'lanish kuchlari.
29. Kristallardagi energetik zonalar. O'tkazuvchanlik va valent zonalar.
30. Zonalar nazariyasi bo'yicha metallar, yarim o'tkazgichlar va dielektriklar.

## II-semestr 2- modul bo'yicha na'munaviy masalalar

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
1	O'raning ikkinchi choragida

$V_1$  hajmdagi va  $P_1$  bosimdagi  $m$  massali gaz  $T$  temperaturada izotermik kengayishi natijasida uning bosimi  $n$  marta kamaydi. Gaz kengayganda bajargan ishi  $A$ . Jadvaldagi berilganlardan foydalanib no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	m,g	P <sub>1</sub> ,Pa	V <sub>1</sub> ,m <sup>3</sup>	T,K	n	A,J
Kislorod $\mu=32 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	6,42	$1,25 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^{-3}$	?	1,75	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	n	l, m
Elektron	1	$10^{-10}$

Molekularining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta kamaydi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

i	n	T <sub>1</sub> ,K	$\Delta T$ ,K
?	1,4	377	47,5

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'lqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	U, V	$\lambda$ , $10^{-10}$ m
$\alpha$ -zarra	5	?

$V$  hajmdagi yopiq idishdagi gazning temperaturasi  $T_1$  va bosimi  $P_1$ . Temperaturasi  $T_2$  bo'lganda bosimi  $P_2$  bo'ldi, bunda gazga  $Q$  issiqlik miqdori berildi. No'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	V, $10^{-3}$ m <sup>3</sup>	T <sub>1</sub> ,K	T <sub>2</sub> ,K	P <sub>1</sub> ,Pa	P <sub>2</sub> ,Pa	Q,J
Vodorod $\mu=2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	?	290	319	?	$5,5 \cdot 10^4$	37,5

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
2	O'raning uchinchi choragida

$V_1$  hajmdagi va  $P_1$  bosimdagi  $m$  massali gaz  $T$  temperaturada izotermik kengayishi natijasida uning bosimi  $n$  marta kamaydi. Gaz kengayganda bajargan ishi  $A$ . Jadvaldagi berilganlardan

foydalanib no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	m,g	P <sub>1</sub> ,Pa	V <sub>1</sub> ,m <sup>3</sup>	T,K	n	A,J
Karbonat angedrit $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	43,32	$3 \cdot 10^5$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	?	?	4948

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
1	O'raning uchinchi choragida

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izoprress	m,g	T <sub>1</sub> ,K	T <sub>2</sub> ,K	$\Delta S$ ,J/K
CO <sub>2</sub> $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	P=const	13.6	400	600	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l$ , m
Elektron	4	$10^{-10}$

Molekulalarining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta ortdi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$i$	$n$	T <sub>1</sub> ,K	$\Delta T$ ,K
5	?	435	65

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
4	O'raning oxirgi choragi

Massasi  $m$  bo'lgan gaz temperaturasi  $T=300$ K doimiy bosimda tashqaridan  $Q$  issiqlik miqdori kelishi natijasida  $n$  marta kengaydi. Gaz bajargan ish  $A$ , ichki energiyaning o'zgarishi  $\Delta U$  bo'lsa jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

Gaz	m,g	$n$	Q,J	A,J	$\Delta U$ , J
Argon	40	1,2	?	498,6	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l$ , m
Elektron	3	$10^{-10}$

$V_1$  hajmdagi va  $P_1$  bosimdagi  $m$  massali gaz  $T$  temperaturada izotermik kengayishi natijasida uning bosimi  $n$  marta kamaydi. Gaz kengayganda bajargan ishi  $A$ . Jadvaldagi berilganlardan foydalanib no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	$m, g$	$P_1, Pa$	$V_1, m^3$	$T, K$	$n$	$A, J$
Geliy $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	0,714	$1,15 \cdot 10^5$	?	310	1,35	?

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'lqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10} m$
Elektron	?	1.83

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izopress	$m, g$	$T_1, K$	$T_2, K$	$\Delta S, J/K$
CO <sub>2</sub> $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$P=const$	13.6	400	600	?

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -sathida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
2	O'raning birinchi uchdan bir qismida

Biron gazning solishtirma issiqlik sig'implari  $C_v$  va  $C_p$ , ularning nisbatlari  $C_p / C_v = \gamma$ . Molyar massasi  $\mu$ . Gaz molekularining erkinlik darajasi  $i$ . Jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$C_v,$ J/kg*K	$C_p,$ J/kg*K	$\gamma$	$\mu \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$i$
?	1846,6	1,333	?	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
Vodorod molekulasini (N <sub>2</sub> )	1	$10^{-10}$

Biron gazning solishtirma issiqlik sig'implari  $C_v$  va  $C_p$ , ularning nisbatlari  $C_p / C_v = \gamma$ . Molyar massasi  $\mu$ . Gaz molekularining erkinlik darajasi  $i$ . Jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$C_v,$ J/kg*K	$C_p,$ J/kg*K	$\gamma$	$\mu \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$i$

430	?	?	20	3	
-----	---	---	----	---	--

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'liqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10}m$
proton	100	?

Molekulalarining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta ortdi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$i$	$n$	$T_1, K$	$\Delta T, K$
3	2,25	?	201

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -sathida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
3	O'raning oxirgi uchdan birida

$V_1$  hajmdagi va  $p_1$  bosimdagi  $m$  massali gaz  $T$  temperaturada izotermik kengayishi natijasida uning bosimi  $n$  marta kamaydi. Gaz kengayganda bajargan ishi  $A$ . Jadvaldagi berilganlardan foydalanib no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	$m, g$	$p_1, Pa$	$V_1, m^3$	$T, K$	$n$	$A, J$
Geliy $\mu=4 \cdot 10^{-3} kg/mol$	2,477	$2,5 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^{-3}$	?	?	822,5

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
vodorod molekula ( $H_2$ )	3	$10^{-10}$

$V$  hajmdagi yopiq idishdagi gazning temperaturasi  $T_1$  va bosimi  $P_1$ . Temperaturasi  $T_2$  bo'lganda bosimi  $P_2$  bo'ldi, bunda gazga  $Q$  issiqlik miqdori berildi. No'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	$V, 10^{-3}m^3$	$T_1, K$	$T_2, K$	$P_1, Pa$	$P_2, Pa$	$Q, J$
Azot $\mu=28 \cdot 10^{-3} kg/mol$	?	448	?	$4 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^5$	52,5

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'liqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10}m$
elektron	?	0.316

Massasi  $m$  bo'lgan gaz temperaturasi  $T$  doimiy bosimda tashqaridan  $Q$  issiqlik miqdori kelishi

natijasida  $n$  marta kengaydi. Gaz bajargan ish  $A$ , ichki energiyaning o'zgarishi  $\Delta U$  bo'lsa jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

Gaz	m,g	n	Q,J	A,J	$\Delta U, J$
Geliy $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	12	3,2	38382	?	?

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
4	O'raning ikkinchi yarmida

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izoprress	m,g	$V_1, m^3$	$V_2, m^3$	$\Delta S, J/K$
He $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$T=const$	10	0,02	0,1	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
Molekula vodoroda ( $N_2$ )	1	$10^{-8}$

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izoprress	m,g	$T_1, K$	$T_2, K$	$\Delta S, J/K$
$N_2O$ $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$V=const$	?	270	540	8,64

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'lqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10}m$
$\alpha$ -chastitsa	10	?

Massasi  $m$  bo'lgan gaz temperaturasi  $T$  doimiy bosimda tashqaridan  $Q$  issiqlik miqdori kelishi natijasida  $n$  marta kengaydi. Gaz bajargan ish  $A$ , ichki energiyaning o'zgarishi  $\Delta U$  bo'lsa jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

Gaz	m,g	n	Q,J	A,J	$\Delta U, J$
Kislorod $\mu=32 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	200	2,5	?	?	4986

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$

intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
4	o'raning oxirgi choragida

Molekulalarining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta ortdi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$i$	$n$	$T_1, K$	$\Delta T, K$
6	2,7	348	?

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
$\alpha$ -chastitsa	1	$10^{-9}$

$V$  hajmdagi yopiq idishdagi gazning temperaturasi  $T_1$  va bosimi  $P_1$ . Temperaturasi  $T_2$  bo'lganda bosimi  $P_2$  bo'ldi, bunda gazga  $Q$  issiqlik miqdori berildi. No'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	$V, 10^{-3} m^3$	$T_1, K$	$T_2, K$	$P_1, Pa$	$P_2, Pa$	$Q, J$
is gazi $\mu = 44 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	1	240	300	?	$10^4$	?

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'lqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10} m$
proton	?	0.037

Massasi  $m$  bo'lgan gaz temperaturasi  $T$  doimiy bosimda tashqaridan  $Q$  issiqlik miqdori kelishi natijasida  $n$  marta kengaydi. Gaz bajargan ish  $A$ , ichki energiyaning o'zgarishi  $\Delta U$  bo'lsa jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

Gaz	$m, g$	$n$	$Q, J$	$A, J$	$\Delta U, J$
Vodorod $\mu = 2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	300	2,4	12215,7	?	?

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -sathida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
1	potentsial o'raning o'rtasida

Molekulalarining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta kamaydi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.



i	n	$T_1, K$	$\Delta T, K$
6	?	298,5	78,5

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
proton	1	$10^{-9}$

$V$  hajmdagi yopiq idishdagi gazning temperaturasi  $T_1$  va bosimi  $P_1$ . Temperaturasi  $T_2$  bo'lganda bosimi  $P_2$  bo'ldi, bunda gazga  $Q$  issiqlik miqdori berildi. No'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	$V, 10^{-3} m^3$	$T_1, K$	$T_2, K$	$P_1, Pa$	$P_2, Pa$	$Q, J$
Geliy $\mu=4 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	3	240	300	?	$10^4$	?

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'lqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, V$	$\lambda, 10^{-10} m$
Proton	?	0.064

Massasi  $m$  bo'lgan gaz temperaturasi  $T$  doimiy bosimda tashqaridan  $Q$  issiqlik miqdori kelishi natijasida  $n$  marta kengaydi. Gaz bajargan ish  $A$ , ichki energiyaning o'zgarishi  $\Delta U$  bo'lsa jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

Gaz	$m, g$	$n$	$Q, J$	$A, J$	$\Delta U, J$
Azot $\mu=28 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	?	3	?	664,8	?

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -satxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
2	$\frac{l}{4}$ nuqtada

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izopress	$m, g$	$T_1, K$	$T_2, K$	$\Delta S, J/K$
$H_2$ $\mu=2 \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$P=const$	8	280	?	47.17

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, m$
$\alpha$ -chastitsa	2	$10^{-9}$

$P=0.2$  MPa bosim ostida  $V=12\text{dm}^3$  xajmni egallab turgan gaz izobarik ravishda  $T_1=290\text{K}$  dan  $T_2=370\text{K}$  gacha qizdirilgan. Gazning kengayishi bajargan A ishi va issiqlik miqdori Q topilsin.

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'liqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, \text{V}$	$\lambda, 10^{-10}\text{m}$
elektron	100	?

Molekularining erkinlik darajasi  $i$  bo'lgan gaz adiabatik kengayishi natijasida hajmi  $n$  marta kamaydi, temperaturasi esa  $\Delta T$  ga kamaydi. Gazning boshlang'ich temperaturasi  $T_1$  bo'lsa, jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$i$	$n$	$T_1, \text{K}$	$\Delta T, \text{K}$
?	1,1	426	26,25

Zarracha  $l$  kenglikdagi potentsial o'raning  $n$ -saxida joylashgan. Zarracha potentsial o'raning  $\Delta x$  intervalda bo'lish ehtimolini aniqlang. Masalani ishlash uchun zarur bo'lgan kattaliklar jadvalda berilgan.

$n$	$\Delta x$
3	$\frac{l}{3}$ nuqtada

Bosimi  $P=0.3\text{MPa}$  bo'lgan bir atomli gaz izobarik ravishda  $V_1=2$  l dan  $V_2=7$  l gacha kengaygan. Gaz bajargan A ish va uning ichki energiyasining o'zgarishi  $\Delta U$  aniqlansin.

$m$  massali zarracha cheksiz chuqur bir o'lchovli potentsial o'rada joylashgan. O'raning kengligi  $l$ . Berilgan zarracha uchun ikki qo'shni  $n$ -chi va  $(n+1)$ -sathlar orasidagi energiyalar farqi  $\Delta E_n$  ni aniqlang.

Zarracha	$n$	$l, \text{m}$
$\alpha$ -chastitsa	3	$10^{-10}$

$m$  massali ideal gazga ma'lum miqdorda issiqlik miqdori berildi, bunda temperatura  $T_1$  dan  $T_2$  yoki xajm  $V_1$  dan  $V_2$  ga o'zgardi. Entropiyaning o'zgarishi  $\Delta S$  bo'lsa, no'malum kattalikni aniqlang.

Gaz	Izoprsess	$m, \text{g}$	$T_1, \text{K}$	$T_2, \text{K}$	$\Delta S, \text{J/K}$
$\text{N}_2\text{O}$ $\mu=44 \cdot 10^{-3}$ $\text{kg/mol}$	$V=\text{const}$	11	?	350	1.39

$U$  potentsiallar farqi ostida tezlashgan zarrachaning de Broyl to'liqin uzunligi  $\lambda$ . Jadvaldagi no'malum kattalikni aniqlang.

Zarracha	$U, \text{V}$	$\lambda, 10^{-10}\text{m}$
Elektron	10	?

Biron gazning solishtirma issiqlik sig'implari  $C_v$  va  $C_p$ , ularning nisbatlari  $C_p/C_v = \gamma$ . Molyar massasi  $\mu$ . Gaz molekularining erkinlik darajasi  $i$ . Jadvaldagi no'malum kattaliklarni aniqlang.

$C_v,$ J/kg*K	$C_p,$ J/kg*K	$\gamma$	$\mu \cdot 10^{-3}$ kg/mol	$i$	
?	?	?	20	3	

## TESTLAR

### KVANT MEXANIKASI

1. De-Broyl gipotezasiga ko'ra mikroob'ektlar (elektronlar) to'liqin xususiyatiga ega. Mikroob'ektlarning to'liqin uzunligini qaysi formula bilan hisoblash mumkin..

- 1)  $\lambda = \frac{h}{m_{cp}C}$       2)  $\lambda = \frac{d \sin Y}{m}$       3)  $\lambda = \frac{2\pi\hbar}{m\nu}$       4)  $\lambda = \frac{h}{m\nu}$       5)  $\lambda = v_{faz}T$
- A) 1, 3      B) 3, 4      C) 2, 5      D) 3, 5      E) 5, 4

2. Geyzenberg noaniqlik munosabatlarini koordinata va impuls, hamda energiya va vaqt uchun ko'rsating?

1.  $\frac{\Delta x}{\langle X \rangle}$       2.  $\frac{\Delta P_x}{\langle p \rangle} = \varepsilon_p$       3.  $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar$       4.  $\frac{\Delta W}{\langle W \rangle} = \varepsilon_w$       5.  $\Delta W \cdot \Delta t \geq \hbar$
- A. 1, 2      B. 2, 3      C. 3, 5      D. 4, 5      E. 3, 4

3. Koordinata va impuls uchun Geyzenberg noaniqlik prinsipi nimadan iborat?

- A. Mikroob'ektlarni bir vaqtning o'zida koordinata va impulsning aniq qiymatlari bilan tavsiflab bo'lmaydi.
- B. Mikroob'ektlar to'liqin xususiyatiga ega bo'lganligi uchun, ular fazoda " surkalgan " bo'ladi va shuning uchun koordinata va impulsni bir vaqtda aniq bilib bo'lmaydi.
- C. Mikroob'ektlarni koordinata va impuls bilan bir vaqtda tavsiflash mumkin, biroq ba'zi noaniqliklar bilan:  $x \pm \Delta x, P_x \pm \Delta P_x$
- D. Koordinata  $\Delta x$  va impuls  $\Delta P_x$  bo'yicha noaniqliklarning ko'paytmasi, Plank doimiysidan kichik bo'la olmaydi.
- E. Koordinata bo'yicha noaniqliklar  $\Delta x$  qanchalik kichik bo'lsa, impuls bo'yicha noaniqliklar  $\Delta P_x$  shunchalik katta bo'ladi .

4. Mikroob'ektlarning holati kvant mexanikasida qanday tavsiflanadi?

Quyidagilar yordamida:

- A. Oltita mustaqil o'zgaruvchi – uchta koordinata va uchta impuls tashkil etuvchilari (bir vaqtda)
- B. De-Broyl formulasi
- C. Kompleksli to'liqin  $\bar{\psi}$  - funksia
- D. Energiya va vaqt uchun Geyzenberg noaniqliklar munosabatlari.
- E. Pauli prinsipi

6..To'liqin  $\bar{\psi}$  - funksiyasini va ehtimollik amplitudasini ko'rsating.

1.  $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-\beta t}$       2.  $\bar{\psi} = \psi_0 e^{i(2\pi\nu t - kx)}$       3.  $\bar{\psi} = \psi_0 e^{-ikx}$
4.  $\omega = \bar{\psi}_0 \cdot \psi_0^*$       5.  $\omega = \left| \bar{\psi}_0^* \right|^2$
- A. 1, 5      B. 2, 4      C. 3, 1      D. 2, 3      E. 4, 5

7. "Potensial qutida" joylashgan mikroob'ekt (elektron) uchun ehtimollik amplitudasining oxirgi ko'rinishini aniqlang.

A.  $\psi = A \sin(kx - \delta)$       B.  $\psi = A \sin kx$       C.  $\psi = A \sin \frac{n\pi}{a} x$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )

D.  $\bar{\psi} = \bar{\psi}_0 \ell^{-ikx} + \bar{\psi}_0 \ell^{-ikx}$       E.  $\psi = |2A| \cos kx$

8. "Potensial" qutidagi mikroob'ekt uchun energiya formulasini ko'rsating.

A.  $E = \frac{p^2}{2m}$       B.  $E_k = \frac{m\mathcal{G}^2}{2}$       C.  $E = \frac{h^2}{8\pi^2 m} k^2 = \frac{h^2}{2m} k^2$

D.  $E_n = \frac{h^2}{8ml^2} n^2 = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2ml^2} n^2$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )      E.  $U = \frac{kx^2}{2}$

9. Pauli prinsipi nimadan iborat?

A.  $\ell$  orbital kvant sonining berilgan qiymatiga ega bo'lgan holatda  $Z = 2(2\ell + 1)$  ta aynigan elektronlar mavjud.

B.  $n$  kvant sonining berilgan qiymatiga ega bo'lgan holatda  $Z = 2n^2$  ta elektronlar mavjud.

C. avval eng kichik  $n$  qiymatli qob  $\nu = \frac{\mathcal{G}}{\mathcal{G} - \mathcal{G}_m} \nu_0$  iqlar to'latiladi, so'ngra esa, tartib bo'yicha keyingisi.

D. berilgan to'rtta kvant sonly holatda bittadan ortiq elektron bo'la olmaydi.

E.  $\ell$  qiymatli qobiq osti holatlar oralig'ida elektronlarning o'tishida qobiq osti holat

10. Bog'langan mikroob'ekt uchun Shredinger tenglamasining ko'rinishini toping.

A.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_k \psi = 0$       B.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 x}) \psi = 0$

C.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$       D.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_p \psi = 0$

E.  $\psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$

11. Erkin mikroob'ekt uchun Shredinger tenglamasining ko'rinishini toping.

A.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_k \psi = 0$       B.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} (E + \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 x}) \psi = 0$

C.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{4\pi^2}{\lambda} \psi = 0$       D.  $\frac{\partial^2 \psi}{\partial x^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E_p \psi = 0$

E.  $\psi(x) = A \sin \frac{n\pi}{l} \cdot x$

12. Stefan-Bolsman doimiysi ... ga teng.

A)  $2,9 \cdot 10^{-3} m \cdot K$       B)  $5,7 \cdot 10^{-8} W / (m^2 \cdot K^4)$

- C)  $6,63 \cdot 10^{-34} J \cdot s$                       D)  $6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$   
 E)  $6,62 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$

13. Keltirilgan ta'kidlarning qaysi biri Bor nazariyasiga to'g'ri keladi?

- A) Elektron orbitasining radiusi vaqt o'tishi bilan kattalashadi.  
 B) Orbitadagi elektron energiyasi va uning radiusi ixtiyoriy bo'lishi mumkin.  
 C) Elektronlar uchun shunday orbitalar ruxsat etilganki, ular uchun elektronlarning impuls momentlari  $h$  kattalikning butun soniga karrali bo'ladi.  
 D) Elektronlar orbita bo'ylab harakatlanganida uzluksiz energiya nurlanishi ro'y beradi.  
 E) Elektron orbitasining radiusi vaqt o'tishi bilan kichrayadi.

14. Plank gipotezasi shundan iboratki, ...

- A) elektromagnit to'lqinlarni tezlanish bilan harakatlanayotgan zaryadlar nurlantiradi.  
 B) elektromagnit to'lqinlar- ko'ndalang to'lqinlar.  
 C) bir vaqtning o'zida koordinata va impulsning qiymatlarini anig topib bo'lmaydi.  
 D) elektromagnit to'lqinlar alohida ulushlar (kvantlar) ko'rinishida nurlanadi va ularning energiyasi chastotaga bog'liq bo'ladi.  
 E) yorug'lik tezligi barcha inercial sanoq tizimlarida o'zgarmay qoladi.

15. Mikrozarxalarning difraksiyasi bo'yicha o'tkazilgan tajribalarning ko'rsatishicha: ....

- A) mikrozarxalarda to'lqin xususiyatlari mavjud  
 B) qattiq jismlarda kristall struktura mavjud  
 C) mikrozarxalarning o'lchamlari juda kichik  
 D) kristall modda atomlarining o'lchamlari mikrozarxa o'lchamlaridan katta  
 E) klassik mexanika o'rinli

16. Devisson va Jermer tajribalarida quidagilar aniqlandi: :

- A) atomlarning chiziqli spektrlari  
 B) rentgen nurlarining qutblanishi  
 C) Kompton effekti  
 D) yorug'likning korpuskulyar xususiyati  
 E) elektronlarning difraksiyasi

17. Absolyut qora jism spektrida nurlanish qobiliyatining maksimumi to'g'ri keladigan to'lqin uzunligi temperatura oshganida ....

- A) o'zgarmaydi  
 B)  $1/T$  kabi o'zgaradi  
 C) temperaturaga bog'liq emas  
 D) temperaturaga murakkab ko'rinishda bog'liq  
 E) chiziqli oshadi

18. Erkin zarracha uchun Shredinger tenglamasi ko'rsating

- A)  $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \psi = 0$                       B)  $\Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$

$$C) -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U(x, y, z, t) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad D) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

19. Shredingerning stasionar tenglamasini ko'rsating

$$A) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \psi = 0 \quad B) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

$$C) -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U(x, y, z, t) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad D) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

20. Vodorodsimon atom uchun Shredingerning stasionar tenglamasini ko'rsating

$$A) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} (E - U) \psi = 0 \quad B) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$$

$$C) -\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \psi + U(x, y, z, t) \psi = i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial t} \quad D) \Delta \psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left( E - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$$

21. Erkin zarracha uchun energiya kattaligini ko'rsating

$$A) E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} \quad B) E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$$

$$C) E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} \quad D) E = \hbar R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

22. n stasionar holatdan m stasionar holatga o'tishda kvant energiyasi kattaligini ko'rsating

$$A) E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} \quad B) E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$$

$$C) E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} \quad D) E = \hbar R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

23. Potensial qutidagi zarracha uchun energyaning xususiy kattaliklarini ko'rsating

$$A) E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m} \quad B) E = \frac{n^2 \hbar^2 \pi^2}{2ml^2}$$

$$C) E = -\frac{1}{n^2} \frac{Z^2 m_e^2 e^4}{32\pi^2 \hbar^2 \epsilon_0^2} \quad D) E = \hbar R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

24. Potensial qutidagi zarrachaning holatini tavsiflovchi to'lqin funksiyasini ko'rsating

$$A) \psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{l}} \sin\left(\frac{\pi n x}{l}\right) \quad B) \psi(\vec{r}, t) = \psi(\vec{r}) e^{-\frac{i}{\hbar} E t}$$

$$C) \psi(\vec{r}, t) = A e^{-\frac{i}{\hbar} (E t - \vec{p} \vec{r})} \quad D) \psi(x) = A e^{i q x} + B e^{-i q x}$$

25. Kvantlash deganda fizikada quyidagi tushuniladi

A) Pauli prinsipini qoniqtirish

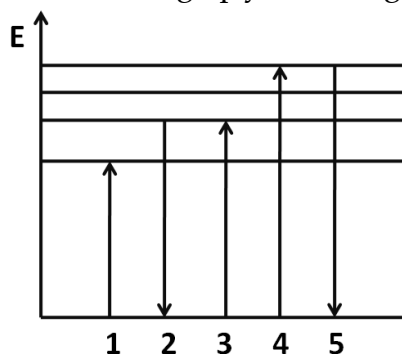
B) zarrachaga berilishi mumkin bo'lgan energiya, impuls momenti, magnit va xususiy proeksiyalar qiymatlarining diskretligi

C) zarrachaning mexanik holatini to'lqin funksiyasi yordamida tavsiflash

D) klassik mexanika qonunlariga bo'ysunmaydigan zarrachaning harakati

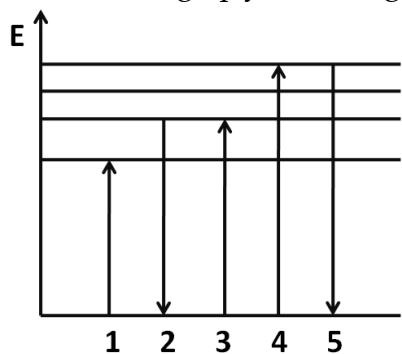
E) Pauli prinsipini qoniqtirmaslik

26. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng katta chastotali nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



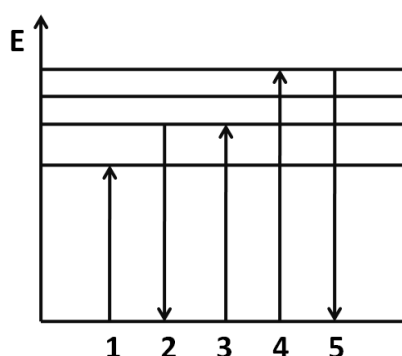
A) 5    B) 2    C) 3    D) 4    E) 1

27. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng kichik chastotali yutilish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



A) 5    B) 2    C) 3    D) 4    E) 1

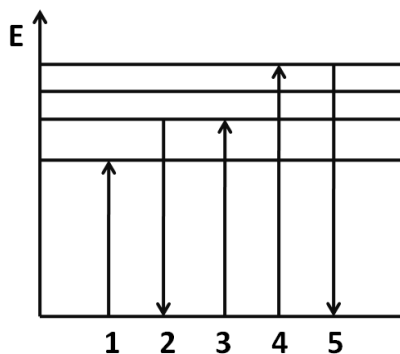
28. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng katta to'lqin uzunlikdagi nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?



A) 5    B) 2    C) 3    D) 4    E) 1

29. Chizmada atomning energetik sathlari keltirilgan. Elektronlarning sathlar orasida o'tishlarining qaysi biri eng kichik to'lqin uzunlikdagi nurlanish kvantini chiqarishga to'g'ri keladi?





- A) 5    B) 2    C) 3    D) 4    E) 1

30.  $n$  bosh kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagi elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagi elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi  $L$  ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan  $Z$  yo'naslashda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

31.  $l$  orbital kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagi elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagi elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi  $L$  ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan  $Z$  yo'naslashda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

32.  $m$  magnet kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagi elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagi elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi  $L$  ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan  $Z$  yo'naslashda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

33.  $s$  spin kvant son nimani aniqlaydi

- A) Atomdagi elektronning energetik sathlarini aniqlaydi, yani elektronning energiyasini xarakterlaydi.
- B) Atomdagi elektronning impuls momenti kattaligini (mexanik orbital moment) aniqlaydi.
- C) Berilgan yo'nalishda elektronning impuls momenti kattaligi  $L$  ni aniqlaydi.
- D) Ajratilgan  $Z$  yo'naslashda xususiy momentlar proeksiyalarini aniqlaydi.

### Termodinamika

1. Isitgichning temperaturasi sovutgichning temperaturasidan 2 marta katta. FIK nimaga teng?

- A. 100%    B. 50%    C. 66%    D. 33%    E. 40%

2. Adiabatik jarayonda entropiya qanday o'zgaradi?

A.  $\Delta S = \frac{m}{\mu} C_V \ln \frac{T_2}{T_1}$       B.  $\Delta S = \frac{m}{\mu} C_p \ln \frac{V_2}{V_1}$

C.  $\Delta S = \frac{m}{\mu} R \ln \frac{V_2}{V_1}$       D.  $\Delta S = 0$

3. Atomlari fazoda tartibli joylashgan va uch o'lchamli davriy strukturani hosil qiluvchi qattiq jismlar – bu

- A. Amorf moddalar
- B. Polikristall moddalar
- C. Monokristall moddalar
- D. Kristallar

4. Issiqlik o'tkazuvchanlik hodisasining ta'rifini aniqlang

- A. Zichlikning kamayish yo'nalishida molekulaning massani yo'nalishli ko'chirishi
- B. Molekulaning impulsni yo'nalishli ko'chirishi
- C. Katta energiyali molekulalarning molekulalararo bo'shliqqa o'tish hodisasi
- D. temperaturaning kamayishi yo'nalishida molekulaning energiyani yo'nalishli ko'chirishi

5. Agar berilgan massali ideal gazning absolyut temperaturasi izoxorik ravishda 4 marta oshirilsa, bosim:

- A. 4 marta oshadi    B. 4 marta kamayadi
- C. 12 marta oshadi      D. 2 marta kamayadi
- E. o'zgarmaydi

6. Boltsman doimiysi qiymatini ko'rsating

A.  $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$       B.  $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$

C.  $8,31 \frac{J}{K \cdot mol}$       D.  $22,4 \cdot 10^{-3} m^3$

7. Absolyut temperatura va Selsiy shkalasida o'lchangan temperatura quyidagi ifoda bilan bog'langan:

A.  $T = t + 273,15$     B.  $T = t - 273,15$

C.  $t = T + 273,15$       D.  $T = \frac{t}{273,15}$

E.  $T = \frac{273,15}{t}$

8. Moddaning bir moli deb quyidagiga aytiladi ....

- A. element atomlari massasining uglerod atomi  $C^{12}$  massasining 1/12 qismiga nisbati
- B. moddaning birlik hajm massasi
- C. 0.012 kg uglerod izotopida  $C^{12}$  mavjud bo'lgan atomlar soniga teng zarralari (atomlari yoki molekulalari) bo'lgan modda miqdori
- D. birlik massali modda hajmi
- E. to'g'ri javob yo'q

9. Berilgan massali ideal gazga 200 J issiqlik miqdori berildi va u tashqi kuchlarga qarshi 200 J ish bajardi. Gaz ichki energiyasining o'zgarishi nimaga teng?

- A. -100 J    B. 200 J    C. 0 J  
D. 100 J    E. -200 J

10.  $1,8 \cdot 10^{24}$  ta molekuladan iborat bo'lgan modda miqdori topilsin ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ).

- A. 3 mol    B. 5 mol    C. 2 mol    D. 1 mol    E. 4 mol

11. Agar ideal gazning absolyut temperaturasi izoxorik ravishda 2 marta kamaytirilsa, bosim:

- A. 2 marta oshadi    B. 2 marta kamayadi  
C. 4 marta oshadi    D. 4 marta kamayadi  
E. o'zgarmaydi

12. Avogadro doimiysi quyidagini ko'rsatadi ...

- a. berilgan massadagi molekulalar soni  
b. birlik massadagi molekulalar soni  
c. moddaning birlik hajmidagi molekulalar soni  
d. bir mol moddadagi molekulalar soni  
e. moddaning berilgan hajmidagi molekulalar soni

13. J/kg·K quyidagining birligi:

- a. hajmiy kengayish koeffitsiyenti  
b. issiqlik miqdori  
c. issiqlik sig'imi  
d. solishtirma issiqlik sig'imi  
e. chiziqli kengayish koeffitsiyenti

14. Termodinamik tizim izotermik siqilganida uning ichki energiyasi qanday o'zgaradi?

- A. O'zgarmaydi.    B. Oshadi.    C. Kamayadi.  
D. Oshishi ham, kamayishi ham mumkin.    E. To'g'ri javob yo'q.

15. 0,036 kg suvda nechta molekula bor?  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

- A.  $3 \cdot 10^{23}$     B.  $12 \cdot 10^{23}$     C.  $6 \cdot 10^{20}$     D.  $6 \cdot 10^{23}$     E.  $12 \cdot 10^{20}$

16. Bir mol ideal gazning ichki energiyasi formulasini ko'rsating.

- A.  $U = \frac{3}{2} NkT$     B.  $U = \frac{3}{2} RT$     C.  $U = \frac{5}{2} RT$     D.  $U = 3RT$

E.  $U = \frac{i}{2} RT$

17. Gaz izoxorik ravishda T ga qizdirilganida uning bajargan ishi nimaga teng?

- A.  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$     B.  $A = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$

C.  $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$     D.  $A = 0$

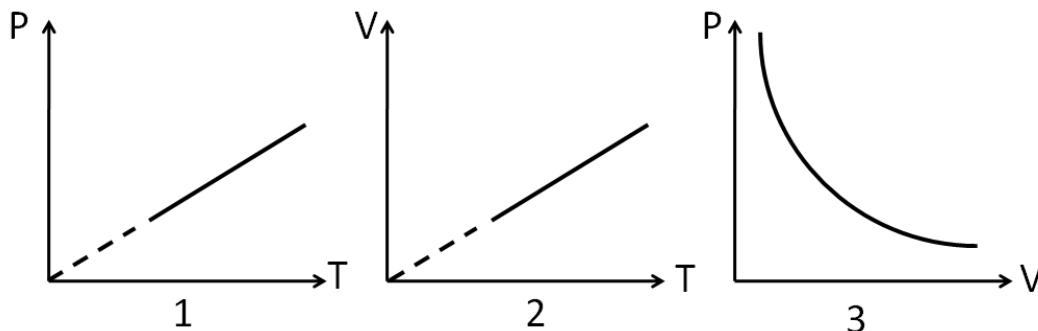
18. Adiabatik jarayon uchun Puasson tenglamasini ko'rsating.

A.  $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$       B.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$       C.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$   
D.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

19. Isitgichning temperaturasi sovutgichning temperaturasidan 4 marta katta. FIK nimaga teng?

- A. 100%    B. 50%    C. 66%    D. 75%    E. 40%

20. Rasmda keltirilgan grafiklardan qaysi biri izoxorik jarayonga mos keladi?



- A. 1    B. 2    C. 3    D. to'g'ri javob yo'q

21. Bir xil massali kislorod va vodorod o'zgarmas bosimda bir xil temperaturalar farqiga qizdrildi. Gazlarning qaysi biri kattaroq ish bajaradi?

- A. Vodorod.    B. Bajarilgan ishlar bir xil.  
C. Kislorod.    D. Ish bajarilmaydi.  
E. Javob uchun ma'lumot etarli emas.

22. Aylanma jarayon bajarayotgan gaz isitgichdan  $Q_1$  issiqlik miqdori oldi va sovutgichga  $Q_2$  issiqlik miqdori berdi. Siklning FIK nimaga teng?

- A.  $Q_1 - Q_2$     B.  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$     C.  $\frac{Q_2}{Q_1}$     D.  $\frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$     E.  $\frac{Q_1}{Q_2}$

23. Isitgichning temperaturasi  $T_I$  va sovutgichning temperaturasi  $T_{II}$  bo'lganida gaz Karno siklini amalga oshiradi. Siklning FIK nimaga teng?

- A.  $\frac{T_I - T_{II}}{T_I}$     B.  $T_I - T_{II}$     C.  $\frac{T_{II}}{T_I}$     D.  $\frac{T_{II}}{T_I - T_{II}}$     E.  $\frac{T_I}{T_{II}}$

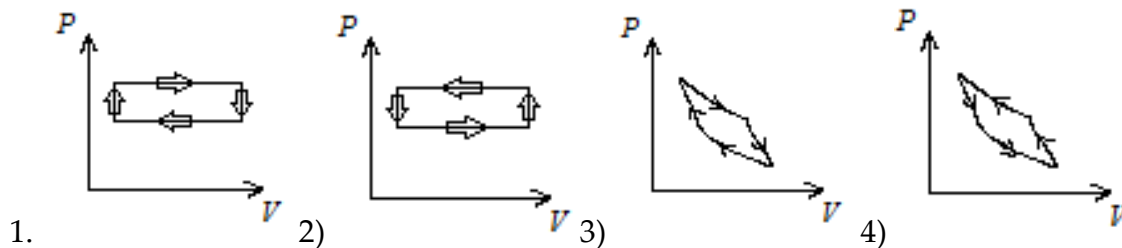
24.  $-17^\circ\text{C}$  temperatura Kelvin shkalasida qanday temperaturaga to'g'ri keladi?

- A. 256K  
B. -256K  
C. 290K  
D. -280 K  
E. -290K

25. Hajmi  $2\text{ m}^3$ , ichki energiyasi  $1500\text{ J}$  bo'lgan bir atomli ideal gazning bosimi qanday (Pa)?

- A. 2000.    B. 1500.    C. 1000.    D. 300.    E. 500.

26. Keltirilgan sikllar orasidan issiqlik mashinalariga to'g'ri keladiganini tanlang



1. A. 2, 4      B. 1, 2      C. 1, 3

D. barcha sikllar issiqlik mashinalariga mos keladi

E. barcha sikllar sovitgich mashinalariga mos keladi

27. Panjaraning musbat ionlari bilan elektron gaz orasidagi ta'sirlashuv natijasida paydo bo'ladigan kimyoviy bog'lanish – bu

A. Van-der-vaals bog'lanishi

B. Ionli bog'lanish

C. Kovalent bog'lanish

D. Metall bog'lanish

28. Agar berilgan massali ideal gazning absolyut temperaturasi izoxorik ravishda 4 marta oshirilsa, bosim:

A. 4 marta oshadi      B. 4 marta kamayadi

C. 12 marta oshadi      D. 2 marta kamayadi

E. o'zgarmaydi

29. To'g'ri ta'kidlarni ko'rsating

1. Ruxsat etilgan energetik sohalar kengligi kristall o'lchamlariga bog'liq emas

2. Ruxsat etilgan energetik sohalar kengligi kristall o'lchamlariga bog'liq

3. Kenglik qattiq jismni tashkil qilayotgan atomlarning tabiatiga bog'liq

4. Kenglik qattiq jismni tashkil qilayotgan atomlarning tabiatiga bog'liq emas

5. Kenglik kristall panjara simmetriyasi bilan aniqlanadi

6. Kenglik kristall panjara simmetriyasiga bog'liq emas

- A.1,3,5      B.2,4,6      C.1,4,6      D.2,3,5

30. Izotermik jarayon uchun termodinamikaning 1- qonuni

A.  $dU = -\delta A$       B.  $\delta Q = \delta A$       C.  $\delta Q = dU + \delta A$

D.  $\delta Q = dU$

31.  $10^5$  Pa bosim ostida bo'lgan gazning hajmi izobarik ravishda  $300 \text{ sm}^3$  dan  $500 \text{ sm}^3$  gacha oshdi. Gazning kengayishida bajaradigan ishi (J) aniqlansin.

- A. 200.      B. 100.      C. 50.      D. 30.      E. 20.

32. Molekulyar-kinetik nazariyaga ko'ra temperatura nimani xarakterlaydi?

a. gaz bosimini.

b. molekulalar ilgarilanma harakatining o'rtacha kinetik energiyasini

C. molekulalarning o'rtacha kvadratik tezligini

c. jism olgan issiqlik miqdorini

d. jism ichki energiyasining o'zgarishini

33. Aylanma jarayon bajarayotgan gaz isitgichdan  $Q_1$  issiqlik miqdori oldi va sovutgichga  $Q_2$  issiqlik miqdori berdi. Siklning FIK nimaga teng?

- A.  $Q_1 - Q_2$     B.  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$     C.  $\frac{Q_2}{Q_1}$     D.  $\frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$     E.  $\frac{Q_1}{Q_2}$

34. To'g'ri ta'kidlarni ko'rsatin

1. Butunlay to'lgan va eng katta energiyaga ega bo'lgan ruxsat etilgan soha valent soha deb ataladi.
  2. Valent soha va o'tkazuvchanlik sohasi orasida elektronlar uchun taqiqlangan energiyalar oralig'i mavjud
  3. Energetik shkala bo'ylab yuqoriga siljiganda ruxsat etilgan sohalar kengligi oshadi, taqiqlangan energetik oraliqlar kengligi esa mos holda kamayadi
  4. Energetik shkala bo'ylab yuqoriga siljiganda ruxsat etilgan sohalar kengligi kamayadi, taqiqlangan energetik oraliqlar kengligi esa mos holda oshadi
  5. Taqiqlangan sohalarga tegishli energiya qiymatlaridan foydalanilmaydi
  6. Sohalar soni qattiq jismni tashkil etuvchi atomlar soniga bog'liq emas
- A. 1,3,5,6    B. 1,2,4,6    C. 1,2,3,5    D. 2,3,5,6

35. Berilgan massali ideal gazning bosimi hajmga teskari proporsional ravishda o'zgaradigan jarayon qanday nomlanadi ( $T = \text{const}$ )?

- A. izotermik    B. izoxorik  
C. izobarik    D. adiabatik

36. Bir atomli, ikki atomli va ko'p atomli molekularlarning erkinlik darajalari soni nechta?

1.  $i = 1$     2.  $i = 2$     3.  $i = 3$     4.  $i = 4$     5.  $i = 5$     6.  $i = 6$
- A. 3, 5, 6    B. 1, 2, 3    C. 3, 4, 5    D. 4, 5, 6    E. 1, 2, 4

37. Kvant sonlarning qaysi biri harakat miqdori xususiy momentining tanlangan yo'nalishga nisbatan orientasiyasini aniqlaydi?

- A.  $m$ - magnit kvant soni  
B.  $l$ -orbital kvant soni  
C.  $n$ - bosh kvant soni  
D.  $S$ -spin kvant soni

38. Isitgichning temperaturasi sovutgichning temperaturasidan 3 marta katta. FIK nimaga teng?

- A. 100%    B. 50%    C. 66%    D. 75%    E. 40%

39. Kvant sonlarning qaysi biri elektronlarning atomdagi energiyasini aniqlaydi

- A.  $m$ - magnit kvant soni  
B.  $l$ -orbital kvant soni  
C.  $n$ - bosh kvant soni  
D.  $S$ - spin kvant soni

40. Boltsman doimiysining birligi:

- a. J/K
- b. J/mol•K
- c. mol•K/J
- d. mol •K
- e. Birliksiz kattalik

41. Izoxorik jarayonda termodinamikaning 1-qonunini ifodalaydigan formulani ko'rsating

- A.  $dU = -\delta A$     B.  $\delta Q = \delta A$     C.  $\delta Q = dU + \delta A$   
 D.  $\delta Q = dU$

42. Bosim o'zgarimas  $10^6$  Pa bo'lganida, tashqi kuchlar gaz ustida 100 kJ ish bajardi. Bu jarayonda gazning hajmi qanday o'zgardi?

- A. 100 marta kamaydi.    B. 10 marta kamaydi.    C. o'zgarmadi.  
 D.  $0,1 \text{ m}^3$ ga kamaydi.    E.  $0,1 \text{ m}^3$  ga oshdi

43. Taqsimot funksiyasining ma'nosi nima?

- a. birlik hajmdagi molekulalarning nisbiy sonini aniqlaydi
- b. tezliklar, energiyalar, impulslarning berilgan intervalida molekulalarning nisbiy sonini aniqlaydi
- c. tezliklar, energiyalar, impulslarning geometrik sohasidagi fazaviy nuqtasida molekulani topish ehtimolligi
- d. tezliklar, energiyalar, impulslarning berilgan intervaliga ega bo'lgan molekulalar sonini aniqlaydi
- e. molekulalarning fizik kattaliklar qiymatini hisoblash imkonini beradi

44. Aylanma jarayonda gaz ichki energiyasining o'zgarishi nimaga teng?

- A.  $\Delta U = \frac{i}{2} \cdot \frac{m}{\mu} R \Delta T$     B.  $\Delta U = Q$     C.  $\Delta U = 0$     D.  $\Delta U = -A$   
 E.  $\Delta U = \frac{i}{2} R \Delta T$

45. Elektronning to'g'ri xarakteristikalarini ko'rsating

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| A)  | B)   | C)   | D)   |
| $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ K}\lambda$ | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ K}\lambda$ | $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ K}\lambda$  | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ K}\lambda$ |
| $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ K}\lambda$ | $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ K}\lambda$ | $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ K}\lambda$ | $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ K}\lambda$  |

46. Ideal gaz molekulyar–kinetikanazariyasining asosiy tenglamasi:

- A.  $p = \frac{1}{3} m_0 n^2 \bar{v}^2$     B.  $p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2$     C.  $p = \frac{2}{3} m_0 n \bar{v}$   
 D.  $p = \frac{1}{3} m_0 \bar{v}^2$     E.  $p = \frac{2}{3} m_0 \bar{v}^2$

47. Molyar massa – bu ...

- A.  $T=273\text{K}$  da  $1\text{ m}^3$  hajmdagi modda massasi
- B. Gramlarda o'lchangan bitta molekula massasiga teng modda massasi .
- C. Berilgan modda atom massasining uglerod atomi  $1/12$  massasiga nisbati
- D.  $N_A=6\cdot 10^{23}$  molekulaga ega bo'lgan modda massasi.
- E. Berilgan modda molekulasi massasining uglerod atomi  $1/12$  massasiga nisbati.

48. Molekulyar-kinetik nazariyaning uchta asosiy qoidasi quyidagicha shakllanishi mumkin:  
Barcha moddalar molekulalardan tashkil topgan bo'lib, bu molekulalar ...

- a. tortiladi va itariladi
- b. betartib (xaotik) harakatlanadi va o'zaro ta'sirlashadi
- c. betartib (xaotik) harakatlanadi va bir-biri bilan to'qnashadi
- d. betartib (xaotik) harakatlanadi va bir-biriga tortishadi
- e. betartib (xaotik) harakatlanadi va bir-biri bilan itarishadi

49. Xalqaro birliklar tizimida(SI) issiqlik miqdori birligi:

- A. Joul      B. Kulon      C. Nyuton
- D. Vatt      E. Genri

50. Ideal gaz izobarik kengayganida uning ichki energiyasi qanday o'zgaradi?

- A. o'zgarmaydi.      B. kamayadi.      C. oshadi.      D. oshishi ham, kamayishi ham mumkin
- E. A-D javoblar ichida to'g'risi yo'q.

51. Istalgan gaz uchun molyar issiqlik sig'implar farqi  $C_p - C_v$  nimaga teng?

- A. 0      B.  $\frac{i}{2}R$       C. R      D.  $\frac{R}{\mu}$       E. To'g'ri javob yo'q.

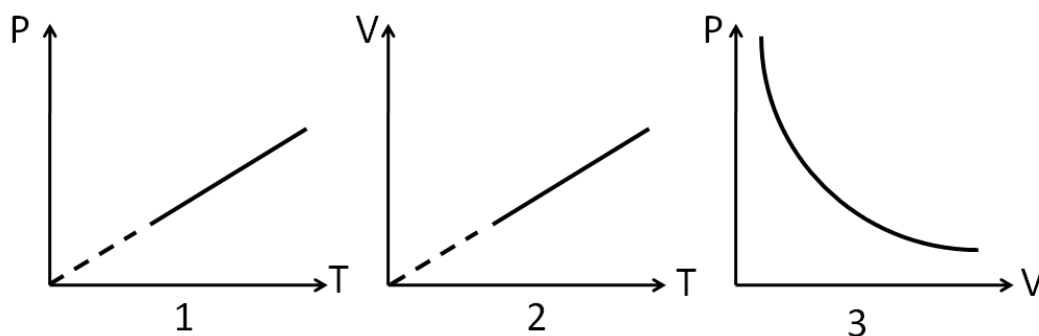
52. Aylanma harakatga qancha erkinlik darajalari soni to'g'ri keladi?

- A. 1      B. 2      C. 3      D.  $i - 3$       E.  $i - 2$

53. Avagadro sonini ko'rsating

- A.  $1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K}$       B.  $6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol}$       C.  $8,31 \frac{J}{K \cdot mol}$       D.  $22,4 \cdot 10^{-3} m^3$

54. Rasmda keltirilgan grafiklardan qaysi biri izotermik jarayonga mos keladi?



- A. 1      B. 2      C. 3      D. to'g'ri javob yo'q

55. Gaz adiabatik siqilganida 50 MJ ish bajarildi. Bunda gazning ichki energiyasi...

- a. nolga teng bo'lib qoladi.
- b. 50 MJ ga kamayadi.
- c. 50 MJ ga oshadi.
- d. 50 MJ ga oshishi yoki kamayishi mumkin.
- e. 25 MJ ga oshadi.

56. Molekulaning gazdagi harakati qaysi tezliklar bilan aniqlanadi?



- 1) ehtimolligi eng katta    2) o'rtacha kvadratik    3) o'rtacha  
 4) oniy    5) o'rtacha arifmetik  
 A. 1, 3, 5    B. 1, 4, 5,    C. 1, 2, 4    D. 1, 2, 5    E. 3, 4, 5

57. Adiabatik jarayon uchun termodinamikaning 1- qonuni

- A.  $dU = -\delta A$     B.  $\delta Q = \delta A$     C.  $\delta Q = dU + \delta A$   
 D.  $\delta Q = dU$

58. Massalari bir xil bo'lgan vodorod va geliy o'zgarmas bosimda 10K ga qizdirildi. Bunda gazlarning qaysi biri kattaroq ish bajardi?

- A. bajargan ishlari bir xil.    B. geliy.    C. vodorod.  
 D. ma'lumot etarli emas.    E. ish bajarilmaydi.

59. Mexanik tizimning erkinlik darajalari soni deb quyidagiga aytiladi ...

- a. berilgan massadagi molekulalar soni  
 b. tizimning fazodagi holatini aniqlash imkonini beruvchi mustaqil kattaliklar soni  
 c. berilgan massadagi mollar soni  
 d. molekulalarning birlik vaqtda to'qnashuvlar soni  
 e. to'g'ri javob yo'q

60. Bosim 2 marta oshganida ideal gaz hajmi qanday o'zgaradi? ( $T=\text{const}$ ,  $m=\text{const}$ )

- A. 2 marta oshadi    B. 2 marta kamayadi  
 C. 4 marta oshadi    D. 4 marta kamayadi  
 o'zgarmaydi

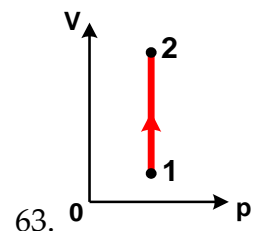
61. Keltirilgan takidlarining qaysi birlari ideal gaz modeli qoidalariga mos keladi:

1. barcha moddalar molekulalardan tashkil topgan
2. molekulalar xaotik harakat qiladi
3. molekulalar o'zaro ta'sirlashadi
4. molekulalar orasidagi kuchlarni hisobga olmasa ham bo'ladi
5. har qanday moddaning bir moli bir xil molekulalar soniga ega
6. molekulalar chekli o'lchamlarga ega
7. molekulalar o'lchamlarini hisobga olmasa ham bo'ladi
8. molekulalar doimo bir-birlari bilan to'qnashadi
9. to'qnashuvda molekulalar o'zlarini absolyut elastik shar kabi tutadilar

- A. 4, 7, 9    B. 1, 2, 3    C. 5, 6, 8    D. 1, 2, 3, 5    E. 7, 8, 9

62. Diagrammada ko'rsatilgan jarayonda ideal gazning ichki energiyasi ...

- a. avval oshadi, keyin kamayadi.  
 B. oshadi.    C. o'zgarmaydi.  
 D. kamayadi.    E. TJY.



64. Issiqlik dvigateli isitgichdan 0.8 MJ issiqlik oladi, sovutgichga esa 0.3 MJ beradi. bu dvigatelning FIK (%) qanday?

- A. 30.    B. 48.    C. 50.    D. 62,5.    E. 83,5.

65. Izotermik jarayonda bajarilgan ish nimaga teng?

A.  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$       B.  $A = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$

C.  $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$       D.  $A = 0$

66. Karno sikli qaysi jarayonlardan iborat?

- a. 2 izoterma va 2 adiabata
- b. 2 izoterma va 2 izobara
- c. 2 izoterma va 2 izoxora
- d. 2 izobara va 2 adiabata
- e. 2 izoxora va 2 adiabata

67. Keltirilgan ta'kidlarning qaysi biri termodinamika 2- qonunini *tariflamaydi*?

- a. Jismga beriladigan issiqlik miqdori ichki energiyasini o'zgartirishga va jismning ish bajarishiga sarf bo'ladi.
- b. Yagona natijasi isitgichdan olgan butun issiqlikni unga ekvivalent ishga aylantirishdan iborat bo'ladigan jarayonning bo'lishi mumkin emas
- c. Yagona natijasi energiyani sovuq jismdan issiq jismga issiqlik shaklida uzatish bo'ladigan jarayonning bo'lishi mumkin emas.
- d. Ikkinchi turdagi dvigatel, yani bitta isitgichdan issiqlik olib, uni butunlay ishga aylantiradigan davriy ravishda ishlovchi dvigatelning bo'lishi mumkin emas.

68. Barometrik formulani ko'rsating

A.  $p = nkT$       B.  $p = \frac{2}{3} n \langle W_x \rangle$       C.  $p = p_o e^{-\frac{mgh}{kT}}$

D.  $p = \frac{dA}{dV}$       E.  $p = \frac{const}{V}$

69. Agar ideal gazning absolyut temperaturasi izobarik ravishda 4 marta kamaytirilsa, bosim:

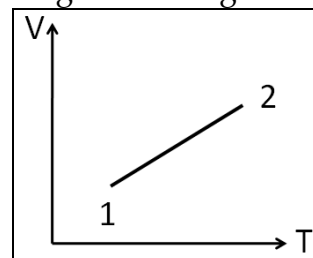
- A. 4 marta oshadi      B. 4 marta kamayadi
- C. 16 marta oshadi      D. 16 marta kamayadi
- E. o'zgarmaydi

70. Izoxorik jarayonda termodinamikaning 1- qonunini ifodalaydigan formulani ko'rsating

A.  $dU = -\delta A$       B.  $\delta Q = \delta A$       C.  $\delta Q = dU + \delta A$

D.  $\delta Q = dU$

71. Diagrammada keltirilgan jarayonda ideal gaz 1 holatdan 2- holatga o'tishda gazning



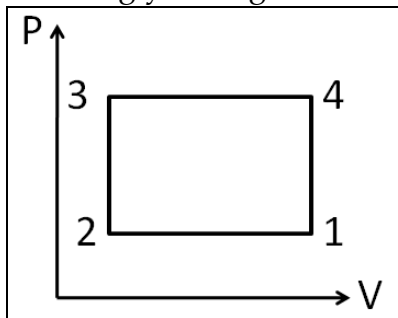
bosimi qanday o'zgaradi ?

- A. o'zgarmay qoldi.      B. oshdi.      C. kamaydi.

D. oshishi yoki kamayishi mumkin. E. jarayonning bo'lishi mumkin emas

72. Almashinuv mexanizmi yordamida elektron juftlikni umumlashtirish hisobiga paydo bo'ladigan kimyoviy bog'lanish – bu
- Metall bog'lanish
  - Ionli bog'lanish
  - Kovalent bog'lanish
  - Van-der-vaals bog'lanish

73. Ideal gaz holatining o'zgarishini ko'rsatuvchi grafikning qaysi nuqtasiga ichki energiyasining maksimal qiymati to'g'ri keladi?



74. A. 1 B. 2 C. 3 D. 4 E. Ichki energiya barcha holatlarda bir xil

75. Izobarik jarayon uchun Gey-Lyussak qonunini ko'rsating

A.  $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$       B.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$       C.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$       D.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

76. O'zgarmas bosimdagi gazning issiqlik sig'mi nimaga teng?

A.  $\frac{i}{2}R + R$       B.  $\frac{i}{2}R$       C.  $\frac{i}{2}R + i$       D.  $\frac{5}{2}R$

77. Molekulaning ehtimolligi eng katta bo'lgan tezlik formulasini ko'rsating

A.  $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$       B.  $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$       C.  $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$       D.  $v = \frac{dS}{dt}$

78. Jismni adiabatik ravishda  $\Delta T$  ga qizdrish uchun unga qancha issiqlik miqdori berish kerak?

A.  $Q = C_p m \Delta T$       B.  $Q = C_v m \Delta T$

C.  $Q = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$       D.  $Q = \frac{m}{\mu} R \Delta T$       E.  $Q = 0$

79. Temperaturasi  $-73^\circ\text{C}$  bo'lgan bir atomli bir mol ideal gazning ichki energiyasini (J) aniqlang.

A. 1246.      B. 1662      C. 2077.      D. 2493.      E. 831.

80. Agar izotermik jarayonda berilgan massali gaz hajmi 3 marta oshirilsa, bosim:

A. 3 marta oshadi      B. 3 marta kamayadi  
C. 9 marta oshadi      D. 9 marta kamayadi

E. o'zgarmaydi

81. Tizim ichki energiyasining o'zgarishi tizimning bir holatdan boshqasiga o'tish yo'liga bog'liq bo'ladimi?
- A. Bog'liq.  
B. Bog'liq emas.  
C. Bog'liq bo'lishi ham, bo'lmasligi ham mumkin.  
D. Faqat tizimning boshlang'ich holatiga bog'liq.  
E. To'g'ri javob yo'q.
82. Keltirilgan qoidalarning qaysi birlari Maksvell-Boltsmanning klassik statistikasi asosida yotadi?
1. Molekulalar klassik mexanika qonunlariga bo'ysunadi, molekulalarning barcha xarakteristikalarini 0 dan  $\infty$  gacha uzluksiz o'zgaradi
  2. Molekulalar energiyalar qiymatining faqat diskret qatorini qabul qilishi mumkin
  3. Molekulalar - bir-biridan farq qilmaydigan zarralar
  4. Molekulalar individual xususiyatlarga ega
  5. Molekulalar tizimining barcha mikroholatlari bir xil ehtimollikka ega
- A. 1, 4, 5    B. 2, 3, 5    C. 1, 3, 4    D. 1, 3, 5,    E. 2, 4, 5
83. Hajmi  $2 \text{ m}^3$ , ichki energiyasi  $1500 \text{ J}$  bo'lgan bir atomli ideal gazning bosimi qanday (Pa)?
- A. 2000.    B. 1500.    C. 1000.    D. 300.    E. 500.
84. Hajm 4 marta kamayganida ideal gaz bosimi qanday o'zgaradi ( $T=\text{const}$ ,  $m=\text{const}$ )?
- a. 4 marta oshadi
  - b. 4 marta kamayadi
  - c. 16 marta oshadi
  - d. 16 marta kamayadi
  - e. o'zgarmaydi
85. Ideal gazning bosimi 2 marta oshganida va hajmi 2 marta kamayganida, uning ichki energiyasi qanday o'zgaradi?
- A. o'zgarmaydi.    B. 2 marta oshadi.    C. 4 marta oshadi.  
D. 2 marta kamayadi.    E. 4 marta kamayadi
86. Keltirilgan formulalarning qaysi biri termodinamikaning 1- qonunini ifodalaydi?
- A.  $dU = -\delta A$     B.  $\delta Q = \delta A$     C.  $\delta Q = dU + \delta A$   
D.  $\delta Q = dU$
87. Ballondagi ideal gazning yarmi chiqarib yuborilishi natijasida uning temperaturasi  $57^\circ\text{C}$  dan  $2^\circ\text{C}$  gacha pasaygan bo'lsa, ideal gaz ichki energiyasi necha marta kamayadi?
- A. 5,6.    B. 1,2.    C. 1,4.    D. 2,4.    E. 2,8.
88. Izotermik jarayon uchun Boyl-Mariott qonunini ko'rsating

A.  $\frac{p_1}{p_2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^\gamma$

B.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$

C.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$

D.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$

89. Mendeleev-Klapeyron tenglamasi

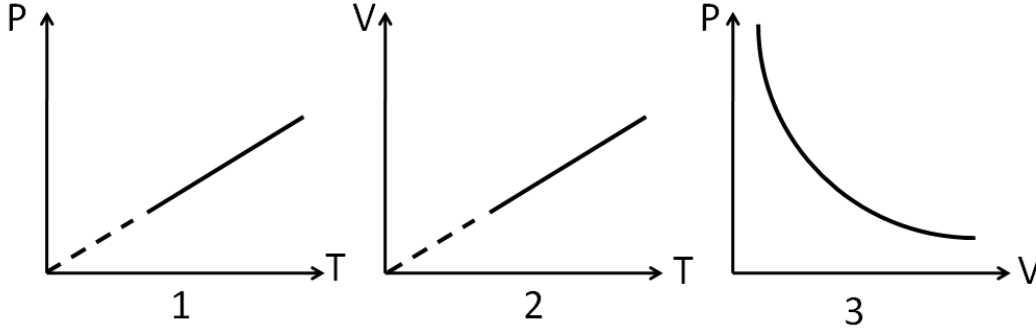
$$pV = \frac{m}{M}RT \quad p = \frac{m}{M}RTV \quad pV = \frac{m}{M}\kappa T \quad pV = \frac{M}{m}RT \quad pV = RT$$

A. B. C. D. E.

90. 1 mol ideal gazni izobarik ravishda 2 K ga qizdirganda gaz bajaradigan ishni (J) aniqlang.

A. 16,62. B. 8,31. C. 2. D. 1. E. 0.

91. Rasmda keltirilgan grafiklardan qaysi biri izobarik jarayonga mos keladi?



A. 1 B. 2 C. 3  
D. to'g'ri javob yo'q

92. Boltsman doimiysi qiymatini ko'rsating

$$1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K} \quad 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol} \quad 8,31 \frac{J}{K \cdot mol} \quad 22,4 \cdot 10^{-3} m^3$$

A. B. C. D.

93. Uch mol moddadagi molekularlar sonini hisoblang ( $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ).

a.  $1,8 \cdot 10^{24}$  B.  $2 \cdot 10^{23}$  C.  $0,5 \cdot 10^{24}$  D.  $9,0 \cdot 10^2$  E.  $1,8 \cdot 10^{23}$

94. Izotermik jarayon uchun termodinamikaning 1- qonuni

A.  $dU = -\delta A$  B.  $\delta Q = \delta A$  C.  $\delta Q = dU + \delta A$   
D.  $\delta Q = dU$

95. Quyidagi formula bo'yicha qaysi kattalik aniqlanadi

$$\frac{i}{2} \frac{m}{\mu} R \Delta T$$

- a. izobarik jarayonda bajarilgan ish
- b. izoxorik jarayonda ichki energiyaning o'zgarishi
- c. adiabatik jarayonda bajarilgan ish
- d. izoxorik jarayon uchun termodinamikaning 1- qonuni
- e. adiabatik jarayonda energiyaning o'zgarishi

96. Universal gaz doimiysi qiymatini ko'rsating

$$1,38 \cdot 10^{-23} \frac{J}{K} \quad 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{mol} \quad 8,31 \frac{J}{K \cdot mol} \quad 22,4 \cdot 10^{-3} m^3$$

A. B. C. D.

97. Hajm 4 marta kamayganida ideal gaz bosimi qanday o'zgaradi ( $T = \text{const}$ ,  $m = \text{const}$ )?

a. 4 marta oshadi

- b. 4 marta kamayadi
- c. 16 marta oshadi
- d. 16 marta kamayadi
- e. o'zgarmaydi

98. Keltirilgan takidlarning qaysi birlari ideal gaz modeli qoidalariga mos keladi:

1. barcha moddalar molekulalardan tashkil topgan
2. molekulalar xaotik harakat qiladi
3. molekulalar o'zaro ta'sirlashadi
4. molekulalar orasidagi kuchlarni hisobga olmasa ham bo'ladi
5. har qanday moddaning bir moli bir xil molekulalar soniga ega
6. molekulalar chekli o'lchamlarga ega
7. molekulalar o'lchamlarini hisobga olmasa ham bo'ladi
8. molekulalar doimo bir-birlari bilan to'qnashadi
9. to'qnashuvda molekulalar o'zlarini absolyut elastik shar kabi tutadilar

A. 4, 7, 9    B. 1, 2, 3    C. 5, 6, 8    D. 1, 2, 3, 5    E. 7, 8, 9

99. Temperaturasi  $-73^{\circ}\text{C}$  bo'lgan bir atomli bir mol ideal gazning ichki energiyasini (J) aniqlang.

A. 1246.    B. 1662    C. 2077.    D. 2493.    E. 831.

100. Qaysi jarayonlarda gazning bajargan ishi nolga teng?

A. izoxorik.    B. adiabatik.    C. izotermik.  
D. izobarik.    E. izobarik va adiabatik.

101. Termodinamik ish kattaligi tizimning bir holatdan boshqasiga o'tish yo'liga bog'liq bo'ladimi?

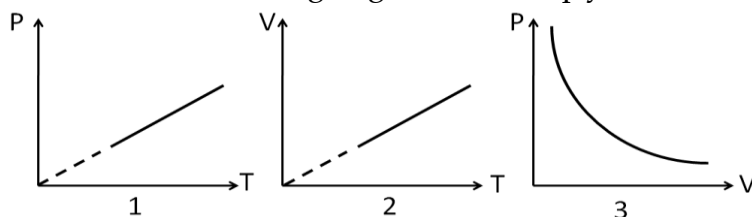
A. Bog'liq.  
B. Bog'liq emas.  
C. Bog'liq bo'lishi ham, bo'lmasligi ham mumkin.  
D. Faqat tizimning boshlang'ich holatiga bog'liq.  
E. To'g'ri javob yo'q.

102. Kvant statistikasi elektronlarga nisbatan quyidagi qoidalarni kiritishni talab qiladi:

1. elektronlarning individualligi
2. elektronlarning bir xilligi
3. elektronlarning bog'langanlik holati
4. elektronlar holatining yagonaligi
5. elektronlar harakati

A.1,4    B. 2,3    C.2,4    D. 3,5

103. Rasmda keltirilgan grafiklardan qaysi biri izotermik jarayonga mos keladi?



A. 1    B. 2    C. 3

D. to'g'ri javob yo'q

104. Berilgan massali ideal gazga 300 J issiqlik miqdori berildi va u tashqi kuchlarga qarshi 300 J ish bajardi. Gaz ichki energiyasining o'zgarishi nimaga teng?

- A. 100 J    B. -300 J    C. 300 J  
D. 0 J    E. -100 J

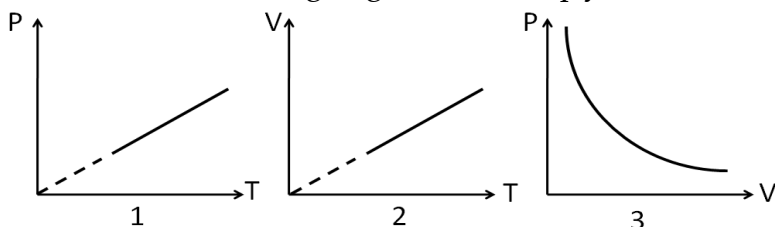
105. Molekulaning o'rtacha kinetik energiyasi ifodasini ko'rsating

- A.  $\langle W \rangle = \frac{i}{2} kT$     B.  $\langle W \rangle = \frac{3}{2} kT$     C.  $\langle W \rangle = \frac{i-3}{2} kT$     D.  $\langle W \rangle = \frac{1}{2} kT$

106. Agar berilgan massali ideal gazning temperaturasi izobarik ravishda 4 marta oshirilsa, bosim:

- A. 4 marta oshadi    B. 4 marta kamayadi  
C. 16 marta oshadi    D. 16 marta kamayadi  
E. o'zgarmaydi

107. Rasmda keltirilgan grafiklardan qaysi biri izobarik jarayonga mos keladi?



- A. 1    B. 2    C. 3    D. to'g'ri javob yo'q

108. Gaz izotermik kengayganda uning ichki energiyasi qanday o'zgaradi?

- A. oshadi.    B. o'zgarmaydi.    C. kamayadi.  
D. ichki energiya har qanday bo'lishi mumkin.  
E. yuqori bosimda oshadi, past bosimda esa – kamayadi.

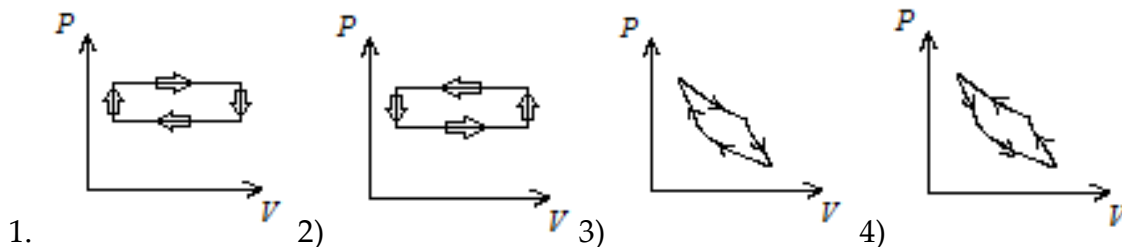
109. Gaz adiabatik kengayganida uning temperaturasi qanday o'zgaradi?

- A. O'zgarmaydi.    B. Oshadi.    C. Kamayadi.    D.  $T_1/T_2 = 2$   
E. To'g'ri javob yo'q.

110. Bitta erkinlik darajasiga qanday energiya to'g'ri keladi?

- A.  $\frac{3}{2} kT$     B.  $\frac{5}{2} kT$     C.  $\frac{6}{2} kT$     D.  $\frac{1}{2} kT$     E.  $\frac{2}{2} kT$

111. Keltirilgan sikllar orasidan sovutgichlarga to'g'ri keladiganini tanlang



- A. 2, 4    B. 1, 2    C. 1, 3  
D. barcha sikllar issiqlik mashinalariga mos keladi  
E. barcha sikllar sovutgich mashinalariga mos keladi

112. Izoxorik jarayon uchun Sharl qonunini ko'rsating

$$A. \frac{p_1}{p_2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^\gamma \quad B. \frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1} \quad C. \frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad D. \frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

113. Aniqlik tuzilish strukturasi ega bo'lmagan qattiq jismlar – bu  
 A. Amorf moddalar  
 B. Polikristall moddalar  
 C. Monokristall moddalar  
 D. Kristallar
114. Berilgan massali ideal gazning bosimi temperaturaga to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradigan jarayon qanday nomlanadi (V=const)?  
 A. izotermik                      B. izoxorik  
 C. izobarik                        D. adiabatik
115. Gaz izobarik ravishda  $\Delta T$  ga qizdirilganida uning bajargan ishi nimaga teng?  
 A.  $A = \frac{m}{\mu} RT \ln \frac{V_2}{V_1}$                       B.  $A = \frac{m}{\mu} R(T_2 - T_1)$   
 C.  $A = \frac{p_1 V_1}{\gamma - 1} \left[ 1 - \left( \frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma - 1} \right]$                       D.  $A = 0$
116. Nyuton ichki ishqalanish kuchini aniqlovchi qonunni ko'rsating.  
 A.  $F = \mu N$                                       B.  $F = -D \frac{dp}{dx} dS dt$   
 C.  $F = -k \frac{dT}{dx} dS dt$                                       D.  $F = \eta \frac{dv}{dx} dS$
117. Moddaning berilgan massasidagi molekulalar soni qanday topiladi?  
 A.  $\frac{m}{\mu}$                       B.  $\frac{m}{\mu} N_A$                       C.  $\frac{N}{N_A}$                       D.  $\frac{\mu}{N_A}$                       E.  $m_a N_a$
118. Qaysi termodinamik jarayonda ideal gazga berilgan issiqlik miqdori to'liq holda gazning ichki energiyasiga aylanadi?  
 A. bunday jarayon yo'q.    B. adiabatik.    C. izotermik.  
 D. izoxorik.    E. izobarik.
119. Gaz temperaturasi o'zgarganida molekulalarning tezliklar bo'yicha taqsimot egri chizig'i ostidagi yuza kattaligi o'zgaradimi?  
 A. O'zgarmay qoladi.    B. O'zgaradi.    C. Temperatura oshganida oshadi  
 D. Temperatura oshganida kamayadi.    E. Temperatura kamayganida oshadi
120. Molekulaning effektiv diametri deb nimaga aytladi?  
 a. molekulaning o'rtacha diametri  
 b. to'qnashayotgan molekulalar markazlari orasidagi masofa  
 c. to'qnashayotgan molekulalar markazlari yaqinlashishi mumkin bo'lgan minimal masofa, so'ngra ular zarbdan keyingi kabi tarqalib ketadi  
 d. molekula bilan solishtirilayotgan shar diametri  
 e. bunday tushuncha yo'q



121. Atom zaryadi taqsimotidagi fluktuasiyalar natijasida paydo bo'ladigan atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanish – bu
- Kovalent bog'lanish
  - Ionli bog'lanish
  - Van-der-vaals bog'lanishi
  - Metall bog'lanish
122. Bir xil temperaturadagi bir xil ballonlarda vodorod va kislorodning teng massalari mavjud. Gazlardan qaysi biri idish devoriga necha marta kuchliroq bosim ko'rsatadi?
- kislorod 16 marta.
  - vodorod 8 marta.
  - kislorod 8 marta.
  - vodorod 16 marta.
  - Bosimlar bir xil.
123. Agar berilgan massali ideal gazning absolyut temperaturasi izoxorik ravishda 4 marta oshirilsa, bosim:
- 4 marta oshadi
  - 4 marta kamayadi
  - 12 marta oshadi
  - 2 marta kamayadi
  - o'zgarmaydi
124. Molekulaning o'rtacha arifmetik tezligi formulasini ko'rsating
- $v = \sqrt{\frac{2kT}{m_0}}$
  - $v = \sqrt{\frac{3kT}{m_0}}$
  - $v = \sqrt{\frac{8kT}{\pi m_0}}$
  - $v = \frac{dS}{dt}$
125. Qarama-qarshi zaryadlangan ionlarning elektrostatik ta'sirlashuviga asoslangan kimyoviy bog'lanish – bu
- Ionli bog'lanish
  - Van-der-vaals bog'lanishi
  - Metall bog'lanish
  - Kovalent bog'lanish
126. Hajm 2 marta oshganida ideal gaz bosimi qanday o'zgaradi ( $T=\text{const}$ ,  $m=\text{const}$ )?
- 2 marta oshadi
  - 2 marta kamayadi
  - 4 marta oshadi
  - 4 marta kamayadi
  - o'zgarmaydi
127. Berilgan massali ideal gazning hajmi temperaturaga to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradigan jarayon qanday nomlanadi ( $p = \text{const}$ )?
- izotermik
  - izoxorik
  - izobarik
  - Adiabatik

128. Fermi-Dirak taqsimoti formulasini ko'rsating

- $$n = n_0 \exp\left(-\frac{W}{kT}\right)$$
- $$\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) + 1}$$

C.  $\langle N_i \rangle = A \exp\left(-\frac{E_i}{kT}\right)$

D.  $\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) - 1}$

129. Boze-Eynshteyn taqsimoti formulasini ko'rsating

A.  $n = n_0 \exp\left(-\frac{W}{kT}\right)$

B.  $\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) + 1}$

C.  $\langle N_i \rangle = A \exp\left(-\frac{E_i}{kT}\right)$

D.  $\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) - 1}$

130. Boltsman taqsimoti formulasini ko'rsating

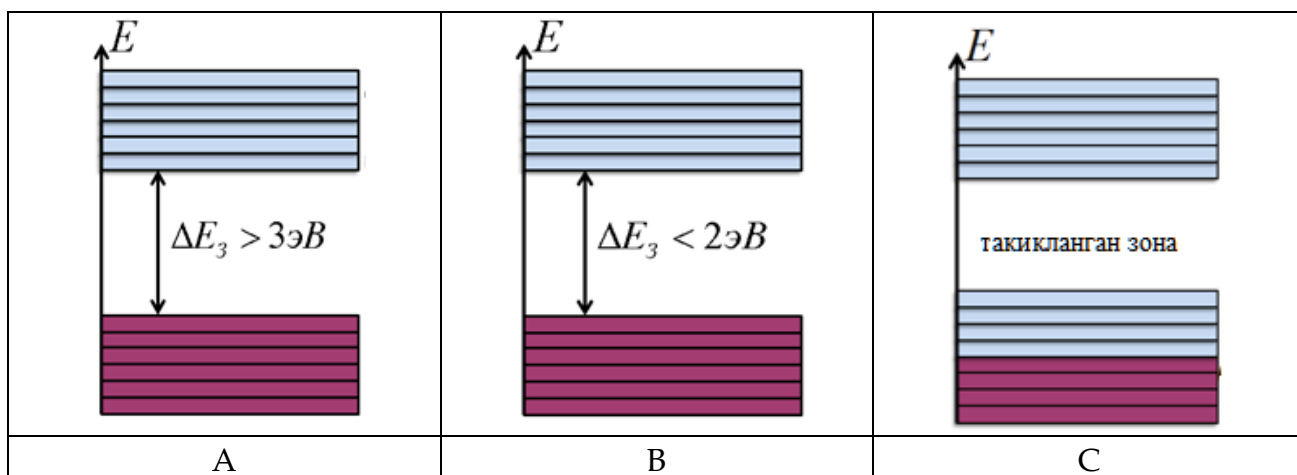
A.  $n = n_0 \exp\left(-\frac{W}{kT}\right)$

B.  $\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) + 1}$

C.  $\langle N_i \rangle = A \exp\left(-\frac{E_i}{kT}\right)$

D.  $\langle N_i \rangle = \frac{1}{\exp\left(\frac{E_i - \mu}{kT}\right) - 1}$

131. Rasmlarning qaysi biri dielektriklarning zonalar nazariyasini to'g'ri tavsiflaydi?



132. Kvant sonlarning qaysi biri harakat miqdori xususiyy momentining tanlangan yo'nalishga nisbatan orientatsiyasini aniqlaydi?

- A.  $m_l$  - magnit kvant soni
- B.  $l$  - orbital kvant soni
- C.  $n$  - bosh kvant soni
- D.  $S$  - spin kvant soni

133. Kvant sonlarning qaysi biri elektronlarning atomdagi energiyasini aniqlaydi

- A.  $m_l$  - magnit kvant soni
- B.  $l$  - orbital kvant soni
- C.  $n$  - bosh kvant soni
- D.  $S$  - spin kvant soni

134. Elektronning to'g'ri xarakteristikalarini ko'rsating

- |                                     |                                      |                                      |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A)                                  | B)                                   | C)                                   | D)                                   |
| $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ | $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$  | $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ |
| $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ | $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ | $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ | $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$  |

135. Rasmlarning qaysi biri metall (o'tkazgich)larning zonalar nazariyasini to'g'ri tavsiflaydi?

