



БОЛОВСРОЛ,  
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ



БОЛОВСРОЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ  
БОЛОВСРОЛЫН ҮНЭЛГЭЭНИЙ ТӨВ

## ГҮЙЦЭТГЭЛИЙН ҮНЭЛГЭЭ-2023 БҮРЭН ДУНД БОЛОВСРОЛ

**11**  
АНГИ

# ХИМИ

*ХУВИЛБАР А*

Аймаг / дүүрэг: .....

Сум / сургууль: .....

Анги / бүлэг: .....

Сурагчийн овог: .....

Сурагчийн нэр: .....

Сурагчийн код: .....

# Химийн элементүүдийн үелэх систем (хагас богино үет)

IA		IIA		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA		VIIIA																																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																		
<b>H</b> 1.008 Устөрөгч	<b>He</b> 4.003 Гели	<b>Li</b> 6.941 Лити	<b>Be</b> 9.012 Берилли	<b>B</b> 10.811 Бор	<b>C</b> 12.011 Нүүрс төрөгч	<b>N</b> 14.007 Азот	<b>O</b> 15.999 Хүчилтөрөгч	<b>F</b> 18.998 Фтор	<b>Ne</b> 20.180 Неон	<b>Na</b> 22.990 Натри	<b>Mg</b> 24.305 Магни	<b>Al</b> 26.982 Хөнгөн цагаан	<b>Si</b> 28.086 Цахиур	<b>P</b> 30.974 Фосфор	<b>S</b> 32.066 Хүхэр	<b>Cl</b> 35.453 Хлор	<b>Ar</b> 39.948 Аргон																																		
<b>K</b> 39.098 Кали	<b>Ca</b> 40.078 Кальци	<b>Sc</b> 44.956 Сканди	<b>Ti</b> 47.880 Титан	<b>V</b> 50.942 Ванади	<b>Cr</b> 51.996 Хром	<b>Mn</b> 54.938 Манган	<b>Fe</b> 55.847 Төмөр	<b>Co</b> 58.933 Кобальт	<b>Ni</b> 58.693 Никель	<b>Zn</b> 65.390 Цайр	<b>Ga</b> 69.723 Галли	<b>Ge</b> 72.610 Германи	<b>As</b> 74.922 Мишьяк	<b>Se</b> 78.960 Селен	<b>Br</b> 79.904 Бром	<b>Kr</b> 83.800 Криптон	<b>Rb</b> 85.468 Рубиди	<b>Sr</b> 87.620 Стронци	<b>Y</b> 88.906 Иттри	<b>Zr</b> 91.224 Циркони	<b>Nb</b> 92.906 Необи	<b>Mo</b> 95.940 Молибден	<b>Tc</b> [97.907] Техници	<b>Ru</b> 101.070 Рутени	<b>Rh</b> 102.906 Роди	<b>Pd</b> 106.420 Паллади	<b>Ag</b> 107.868 Мөнгө	<b>Cd</b> 112.411 Кадми	<b>In</b> 114.818 Инди	<b>Sn</b> 118.710 Цагаан тугалга	<b>Sb</b> 121.757 Сурьма	<b>Te</b> 127.600 Теллур	<b>I</b> 126.905 Иод	<b>Xe</b> 131.290 Ксенон	<b>Cs</b> 132.905 Цези	<b>Ba</b> 137.327 Бари	<b>Hf</b> 178.490 Гафни	<b>Ta</b> 180.948 Тантал	<b>W</b> 183.840 Вольфрам	<b>Re</b> 186.207 Рени	<b>Os</b> 190.230 Осми	<b>Ir</b> 192.220 Ириди	<b>Pt</b> 195.080 Цагаан алт	<b>Au</b> 196.967 Алт	<b>Hg</b> 200.590 Мөнгөн ус	<b>Tl</b> 204.383 Талли	<b>Pb</b> 207.200 Хар	<b>Bi</b> 208.980 Висмут	<b>Po</b> [209,932] Полони	<b>At</b> [209,987] Астат	<b>Rd</b> [222,018] Радон
<b>Fr</b> [223,020] Франци	<b>Ra</b> [226,025] Ради	<b>Ac</b> [227,028] Актини	<b>La</b> [138,906] Лантан	<b>Ce</b> [140,115] Цери	<b>Pr</b> [140,908] Празеодим	<b>Nd</b> [144,240] Неодим	<b>Pm</b> [144,913] Промети	<b>Sm</b> [150,340] Самари	<b>Eu</b> [151,965] Европи	<b>Gd</b> [157,250] Гадолини	<b>Tb</b> [158,925] Терби	<b>Dy</b> [162,500] Диспрози	<b>Ho</b> [164,930] Гольми	<b>Er</b> [167,260] Эрби	<b>Tm</b> [168,934] Тули	<b>Yb</b> [173,040] Иттерби	<b>Lu</b> [174,967] Лютеци	<b>Ac</b> [227,028] Актини	<b>Th</b> [232,038] Тори	<b>Pa</b> [231,036] Протактини	<b>U</b> [238,029] Уран	<b>Np</b> [237,048] Нептуни	<b>Pu</b> [244,064] Плутони	<b>Am</b> [243,061] Америци	<b>Cm</b> [247,070] Кюри	<b>Bk</b> [247,070] Беркли	<b>Cf</b> [251,080] Калифорни	<b>Es</b> [252,083] Эйнштейни	<b>Fm</b> [257,095] Ферми	<b>Md</b> [289,101] Менделееви	<b>No</b> [289,101] Нобели	<b>Lr</b> [262,110] Лоренси	<b>La</b> [138,906] Лантан	<b>Ce</b> [140,115] Цери	<b>Pr</b> [140,908] Празеодим	<b>Nd</b> [144,240] Неодим	<b>Pm</b> [144,913] Промети	<b>Sm</b> [150,340] Самари	<b>Eu</b> [151,965] Европи	<b>Gd</b> [157,250] Гадолини	<b>Tb</b> [158,925] Терби	<b>Dy</b> [162,500] Диспрози	<b>Ho</b> [164,930] Гольми	<b>Er</b> [167,260] Эрби	<b>Tm</b> [168,934] Тули	<b>Yb</b> [173,040] Иттерби	<b>Lu</b> [174,967] Лютеци				

\* **La** 57 Лантан 138.906

\*\* **Ac** 89-103 Актини 227.028

**Зарим томъёонууд ба тогтмол стандартууд**

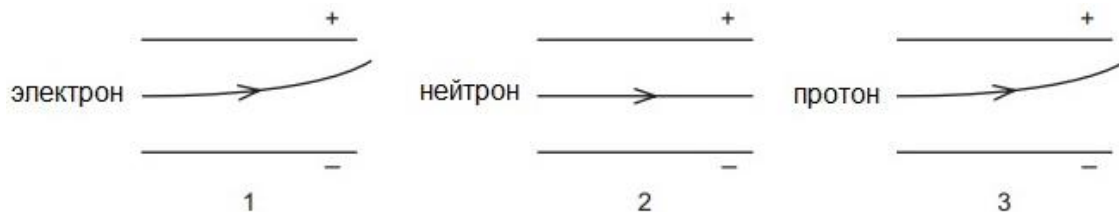
<b>Молийн тоо ба масс</b>	$n = m / M$
<b>Молийн тоо ба эзлэхүүн</b>	$n = V / V_m$
<b>Молийн концентрац</b>	$C_M = n_{(уусан\ бодис)} / V_{(уусмал)}$
<b>Температур</b>	$0^\circ\text{C} = 273\text{ K}$
<b>Авогадрийн тогтмол</b>	$N_A = 6.02 \times 10^{23}\text{ моль}^{-1}$
<b>Молийн тоо ба жижиг хэсэг</b>	$N = n \cdot N_A$
<b>Хийн молийн эзлэхүүн</b>	$V_m = 22.4\text{ дм}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$ / Хэвийн нөхцөл (101 кПа ба 273 К) – д / $V_m = 24.8\text{ дм}^3 \cdot \text{моль}^{-1}$ / Стандарт нөхцөл (25°C ба 298 К) – д /
<b>Даралт</b>	$P = 1.01325 \times 10^5\text{ Па} = 101.325\text{ кПа} = 1\text{ атм}$
<b>Хийн нийтлэг тогтмол</b>	$R = 8.3145\text{ Ж} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} = 0.08205\text{ атм} \cdot \text{л} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1}$
<b>Фарадейн тогтмол</b>	$F = 96485\text{ Кл моль}^{-1}$
<b>Идеал хийн тэгшитгэл</b>	$PV = nRT$
<b>Гиббсийн чөлөөт энерги</b>	$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

**САНАМЖ**

- Даалгаврыг 40 минутад гүйцэтгээрэй.
- Даалгавар тус бүрээс зөвхөн нэг хариултын хувилбарыг сонгож, хариултын хуудсанд зааврын дагуу харандаагаар будаарай.

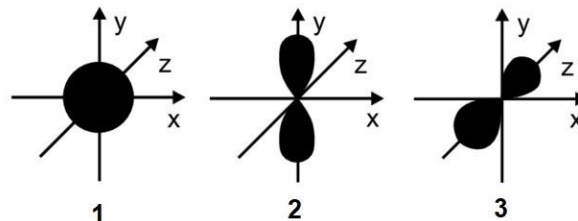
**НЭГДҮГЭЭР ХЭСЭГ: СОНГОХ ДААЛГАВАР**

1. Доорх зурагт вакуум орчинд цахилгаан орны үйлчлэлээр атомын эгэл хэсгүүдийн урсгал хэрхэн өөрчлөгдөхийг харуулав.



Аль хос зураг нь эгэл хэсгийн урсгалыг зөв илэрхийлж байна вэ?

- A. 1 ба 2                      B. 1 ба 3                      C. 2 ба 3                      D. 1, 2, 3
2. Зурагт өгөгдсөн 1, 2, 3 гэсэн дугаартай гурван орбиталын орон зайн хэлбэр, байрлалыг тодорхойлно уу.



- A.  $p_x, p_y$  ба  $p_z$                       B. s,  $p_y$  ба  $p_z$                       C. s,  $p_x$  ба  $p_z$                       D. s,  $p_x$  ба  $p_y$
3.  $Al^{3+}$  ионы электронт бүтцийн томъёог олоорой.

- A.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$                       B.  $1s^2 2s^2 2p^6$                       C.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$                       D.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

4.  $250.00 \text{ см}^3$  эзлэхүүнтэй  $0.20 \text{ моль} \cdot \text{дм}^{-3}$  концентрацтай натрийн хлоридын уусмал бэлтгэхийн тулд хэчнээн моль NaCl авах хэрэгтэй вэ?

- A. 50.00                      B. 1.25                      C. 0.80                      D. 0.05

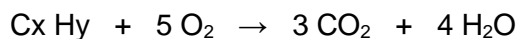
5. Бутаны эмпирик томъёог олоорой.

- A.  $C_4H_8$                       B.  $C_2H_5$                       C.  $C_4H_{10}$                       D.  $C_2H_4$

6. Нэгэн нүүрсустөрөгчийн 75% - ийг нүүрсустөрөгч эзэлдэг бол нүүрсустөрөгчийн томъёог сонгоорой.

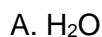
- A.  $CH_4$                       B.  $C_2H_4$                       C.  $C_2H_6$                       D.  $C_2H_2$

7. Нэгэн органик нэгдлийг шатаажээ. Доорх тэгшитгэлд тохирох органик нэгдлийн томьёог сонгоорой.

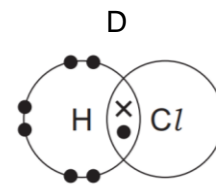
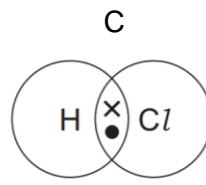
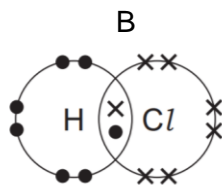
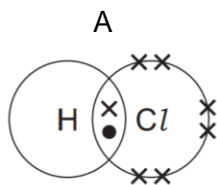


	X	Y
A	3	8
B	5	12
C	3	6
D	5	10

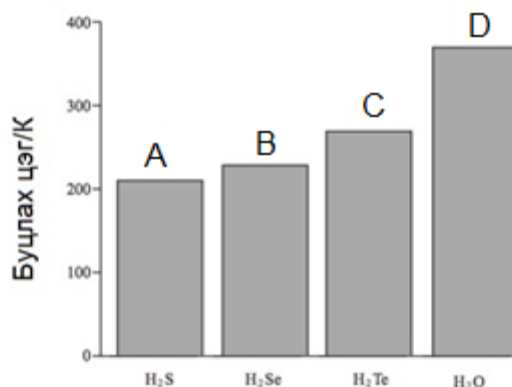
8. Доорх бодисуудаас аль нь ионы холбоотой вэ?



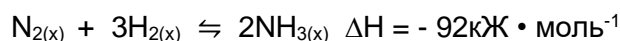
9. Устөрөгчийн хлоридын молекул дахь валентын электроныг аль цэг – хэрээс диаграмм нь зөв илэрхийлсэн байна вэ?



10. Графикийг ажиглаад устөрөгчийн холбоотой нэгдлийг сонгоорой.



11. Аммиак үйлдвэрлэх процессыг дараах тэгшитгэлээр илэрхийлнэ.



Температурыг нэмэгдүүлэх үед энэ урвалын хувьд гарах өөрчлөлтийг аль нь зөв илэрхийлж байна вэ?

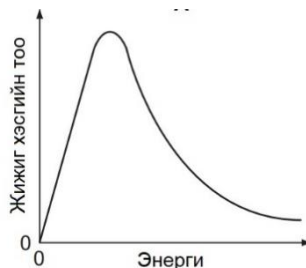
- A. Буцах болон шулуун урвалын хурд хоёулаа нэмэгдэнэ.
- B. Буцах урвалын хурд илүү нэмэгдэнэ.
- C. Шулуун урвалын хурд илүү нэмэгдэнэ.
- D. Буцах болон шулуун урвалын хурдад нөлөөлөхгүй.

12. 1.20 грамм этилийн спиртийг шатаахад 35.5 кЖ энерги ялгаруулсан бол этанолын үүсэхийн стандарт энтальпийн өөрчлөлтийг хэрхэн тодорхойлох вэ?

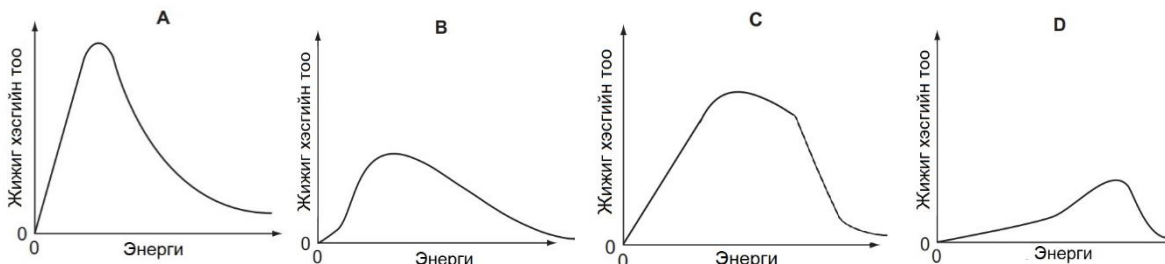
- A.  $-(35.5 \times 46.0) / (1.20)$
- C.  $(35.5 \times 46.0) / (1.20)$

- B.  $-(35.5) / (1.20 \times 46.0)$
- D.  $(35.5) / (1.20 \times 46.0)$

13. Тасалгааны температурт байх нэгэн хийн Больцманы тархалтын муруйг харуулав.



Хийн температурыг 500°C хүртэл нэмэгдүүлсэн бол аль диаграмм нь Больцманы тархалтын муруйг зөв илэрхийлэх вэ?



14. Дараах хос элементүүдээс аль нь сөрөг цахилгаан чанарын зөрөө хамгийн их байх вэ?

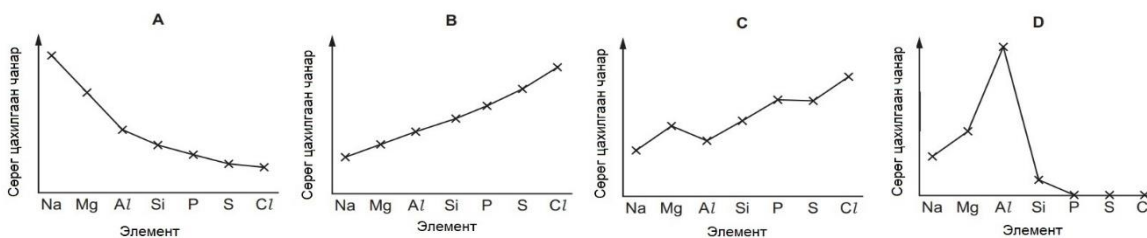
A. Li ба Cl

B. Na ба Br

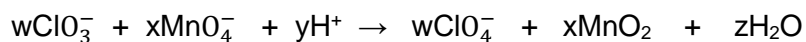
C. Li ба Br

D. Na ба Cl

15. Доорх графикуудаас аль нь 3 – р үеийн элементүүдийн цахилгаан сөрөг чанарыг зөв илэрхийлсэн байна вэ?

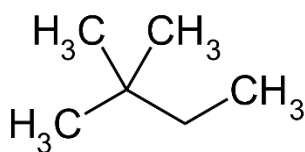


16. Дараах исэлдэх – ангижрах урвалын w, x, y – д тохирох зөв коэффициентийг сонгоно уу.



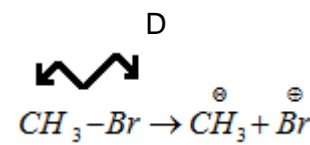
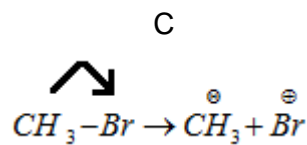
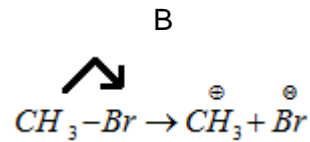
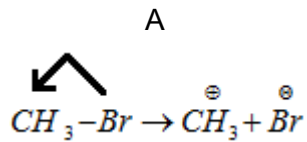
	w	x	y
A	1	1	2
B	2	2	2
C	2	3	8
D	3	2	2

17. Дараах нэгдлийг ИЮПАК нэршлийн дүрмээр нэрлэнэ үү?

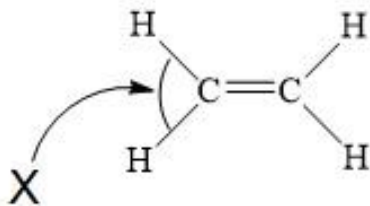


- A. 2, 2 диметил бутан
- B. 2, 3 диметил бутан
- C. 2 метил пентан
- D. 2, 4 диметил бутан

18.  $\text{CH}_3\text{Br}$  – ын гетеролитик тасралыг зөв илэрхийлсэн жишээг сонгоорой.

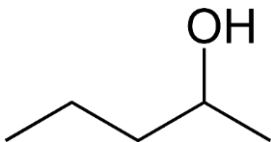


19. Доорх зурагт Х гэж тэмдэглэсэн холбооны өнцөг ( $\angle\text{HCH}$ ) – ийг тодорхойлоорой.



- A.  $120^\circ$
- B.  $180^\circ$
- C.  $109^\circ 28'$
- D.  $111^\circ$

20. Нэгэн спиртийн зураасан томъёог зурагт үзүүлэв. Үүнийг нэрлээрэй.



- A. Бутан – 1 – ол
- B. Бутан – 2 – ол
- C. Пентан – 1 – ол
- D. Пентан – 2 – ол

**Санамж:**

Энэ хэсэг сонгох даалгавар биш тул зөв хариултыг олж тогтоож, харгалзах [a] үсгийн дагуу хариуг бөглөөрэй. Жишээлбэл: Зөв хариу 2-ыг сонгосон бол **a2** гэж бөглөнө.

Хэрэв бодлогын хариу бутархай тоо байвал бодлого тус бүрийн хариултын загварын дагуу бөглөнө. Жишээлбэл: Хариулт бөглөх загварыг [**ab.c**] гэсэн байдлаар өгсөн бодлогын хариу **45.2** гарсан гэж үзвэл хариуг **a4b5.c2** гэж бөглөнө.

**ХОЁРДУГААР ХЭСЭГ: НӨХӨХ ДААЛГАВАР**

**2.1 Изотоп ба атом масс**

Байгальд ванади нь  ${}^{50}_{23}\text{V}$  (10%),  ${}^{51}_{23}\text{V}$  (90%) гэсэн изотоптой. Уг мэдээллийг ашиглан доорх даалгаврыг гүйцэтгээрэй.

**Даалгавар**

1. Ванадын изотопын тоо (**a**).
2. Ванадын дундаж атом масс (**bc.d**) – г тооцож олоорой.
3. Ванадын дэс дугаар (**ef**) – г олоорой.

**2.2 Химийн энерги**

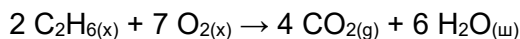
Урвалын дулааны илрэлийг тайлбарлахдаа доорх томъёог ашигладаг.

$\Delta H = (\text{Эх бодис дахь холбоо тасрахад шаардагдах энерги}) - (\text{Бүтээгдэхүүн дэх холбоо үүсэхэд ялгарах энерги})$

Дараах холбооны энергийн тоон утгууд өгөгдөв.

Химийн холбоо	Химийн холбооны энерги кЖ • моль <sup>-1</sup>
C – C	348
C = C	614
C – H	414
O – H	463
C = O	804
O = O	498

Этаны шатах урвалын тэгшитгэлийг ашиглан дараах даалгаврыг гүйцэтгээрэй.



**Даалгавар**

1. Эх бодисуудын коэффициентийн нийлбэр (**a**) – ийг олно уу.
2. Этан шатах урвалын дулаан (**-bcde**) – ыг тооцоолно уу.
3. Этан шатах урвалын төрөл (**f**) – ийг тодорхойлно уу.

Экзотерм урвал – 1

Эндотерм урвал – 2