



Республикалық химия олимпиадасы
Облыстық кезең (2021-2022 жж.).
9-сыныптың тапсырмалар жинағы

Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022 жылғы облыстық олимпиаданың есептер жинағы берлді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізде **5 астрономиялық сағат (300 минут)** беріледі. Сіздің жалпы нәтижеңіз - тапсырмалардың ұпай санын ескере отырып, әрбір тапсырма бойынша ұпайлар сомасы болып табылады.

Сіз шимайпарақта есептерді шеше аласыз, бірақ барлық шешімдерді жауап парақтарына көшіруді ұмытпаңыз. **Арнайы белгіленген жолақтардың ішіне жазған шешімдер ғана тексеріледі.** Шимайпарақтар тексерілмейді. Шешімдерді жауап парақтарына көшіру үшін сізге **қосымша уақыт берілмейтінін** ескеріңіз.

Сізге графикалық немесе инженерлік калькуляторды пайдалануға **рұқсат етіледі.**

Сізге кез келген анықтамалық материалдарды, оқулықтарды немесе жазбаларды пайдалануға **тыйым салынады.**

Сізге ішкі жадты немесе интернеттен жүктеп алынған мәтіндік, графикалық және аудио пішімінде ақпаратты сақтауға қабілетті кез келген байланыс құрылғыларын, смартфондарды, смарт сағаттарды немесе кез келген басқа гаджеттерді пайдалануға **тыйым салынады.**

Осы тапсырмалар жинағына кірмейтін кез келген материалдарды, соның ішінде периодтық кесте мен ерігіштік кестесін **пайдалануға рұқсат етілмейді.** **3-бетте** периодтық жүйенің нұсқасы беріледі.

Турдың соңына дейін олимпиаданың басқа қатысушыларымен сөйлесуге **рұқсат етілмейді.** Ешбір материалдарды, соның ішінде кеңсе керек-жарақтарын өзара алмаспаңыз. Кез келген ақпаратты жеткізу үшін ымдау тілін қолданбаңыз.

Осы ережелердің кез келгенін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады және бақылаушылар сізді аудиториядан шығаруға құқылы.

Жауап парақтарыңызға шешімдерді **анық әрі түсінікті** етіп жазыңыз. Қорытынды жауаптарды қарындашпен дөңгелектеу ұсынылады. **Өлшем бірліктерін көрсетуді ұмытпаңыз (өлшем бірліктері жазылмаған жауап есептелмейді).** Арифметикалық амалдарда сандық мәліметтерді қолдану ережелерін сақтаңыз. Басқаша айтқанда, маңызды сандар бар екені есіңізде болсын.

Сәйкес есептерді бермей шешімнің соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, онда жауап дұрыс болса да **0** ұпай аласыз.

Бұл олимпиаданың шешімдері www.qazcho.kz сайтында жарияланады.

Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар www.daryn.kz және www.kazolymp.kz сайттарында берілген.

Республикалық химия олимпиадасының облыстық кезеңі 2022.
Теориялық турдың тапсырмалар жинағы. 9-сынып

1																	18
1 H 1.008	2 He 4.003																
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

Тапсырма №1. Белгісіз гидрид

1.1	1.2	1.3	Жалпы	Үлесі (%)
7	1	2	10	12

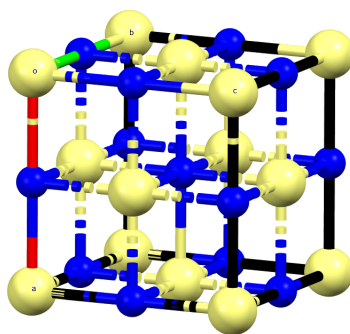
Белгісіз гидридтегі сутектің массалық үлесі 2,60%. Гидрид молекуласындағы элементтер атомдарының жалпы қосындысы 6-ға тең. Гидридтің молекулалық (брутто-) формуласы мен оның құрылымдық формуласын анықтаңыз. Осы гидридтің оттегіде жану реакциясын жазыңыз.

1. Гидридтің брутто-формуласы.
2. Гидридтің құрылымдық формуласы.
3. Гидридтің оттегіде жану реакциясы.

Тапсырма №2. Кристалды құрылымдар

2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	Жалпы	Үлесі (%)
4	3	8	6	8	3	32	16

Атомдық құрамы 1:1 болатын бинарлы заттардың жалпы құрылымдық түрлерінің бірі - NaCl құрылымдық түрі болып табылады. Төмендегі суретте осы құрылымдық типтегі элементар ұяшық көрсетілген. *Элементар ұяшық* - үш бағытта параллель ауысу нәтижесінде заттың кристалдық торы пайда болатын кеңістіктің фрагменті. Есіңізде болсын, дәстүрлі түрде атомдар бір-бірінен біршама қашықтықта бейнеленген, бірақ шын мәнінде кристалл әрбір атом көршілес бірнеше атомға жанасатындай орналасқан (берілген шарға жанасып тұрған шарлар саны оның координациялық саны деп аталады).



1. Ұяшық әдетте ұяшық параметрімен (бұл жағдайда - кубтың қыры a) және бір ұяшықтағы заттың формула бірліктерінің санымен (Z) сипатталады.

Бір элементар ұяшықта қанша NaCl формула бірлігі бар екенін анықтаңыз және a ұяшық параметрінің катион (r_+) және анион (r_-) радиустарымен байланысын көрсетіңіз.

2. Кристалдық NaCl тығыздығы $2,165 \text{ г/см}^3$ -ке тең болса, NaCl ұяшығының параметрін есептеңіз.

3. Хлор анионының радиусы натрий катионы радиусынан $0,51 \text{ \AA}$ -ге үлкен. Екі ионның радиустарын есептеңіз.

- а) натрий атомының радиусын натрий катионы радиусымен салыстырыңыз.
ә) хлор атомының радиусын хлор анионы радиусымен салыстырыңыз.

Өзара ұқсамайтын көптеген заттардың кристалдық торлары бір типті болады. Мысалы, құрамында өзара ортақ элементтері жоқ **А** және **Б** заттары NaCl құрылымдық типінде кристалданады, бірақ олардың ұяшық параметрлері басқа. Төмендегі кестеде ұяшық параметрлері мен **А** және **Б** заттарының тығыздықтары келтірілген.

	А	Б
$a, \text{ \AA}$	4.960	4.244
$\rho, \text{ г/см}^3$	13.61	5.38

4. **А** және **Б** заттарының молярлық массаларын есептеңіз.

А затын металды метан атмосферасында қыздыру арқылы алуға болады. **Б** заты басқа металдың ауаның негізгі құрамбөліктерінің бірімен әрекеттесуі арқылы алынады.

5. **А** және **Б** заттарының формулаларын анықтап, оларды алу реакция теңдеулерін жазыңыз.

А затын бинарлы **В** затын (флюориттің (кальций фториді) құрылымдық түрінде кристалданатын) көмірмен әрекеттестіру арқылы алуға болады. Бірге түзілетін жанама өнім - ауадан жеңіл газ.

6. **В** затын анықтап, сипатталған реакция теңдеуін жазыңыз.

Тапсырма №3. «Тассаймен» тәжірибе

3.1	3.2	Жалпы	Үлесі (%)
2	9	11	12

Жас химик *Тапқышбек* шағын эксперимент жүргізуге шешім қабылдады. Дүкеннен жас досымыз «Tassay» газдалған суын ($\rho = 1 \text{ г/мл}$) сатып алып, өзінің шағын зертханасына алып барды. Сол жерде ол сатып алынған судың біраз мөлшерін конустық колбаға құйып, ыдыс мойнына резеңке шар кигізді. *Тапқышбек* осы құрылымды 70°C -ге дейін қыздырылған тақтайшаға орналастырды. Ұзақ қыздырудан кейін шар көлемі $0,8 \text{ см}^3$ болды, ал суда көпіршіктер қалмады (судың булануын елеменіз). Содан кейін экспериментатор температураны 140°C -ге дейін көтерді. Біраз уақыттан кейін колбада су қалмады, ал бұл жағдайда шардың көлемі $468,3 \text{ см}^3$ -ке дейін өсті. Тәжірибе аяқталғаннан кейін жас химик колбаның қабырғаларында ақ дақтар қалғанын анықтады. Артық масса $0,8 \text{ мг}$ -ды құрады. Тәжірибе қалыпты қысымда жүргізілді (қысымның тәжірибе кезіндегі өзгеруі және энергия алмасу процестері ескерілмейді).

1. Ақ дақтардың пайда болу сипатын түсіндіріңіз.
2. Сатып алынған судың газдану дәрежесін (газ концентрациясы, % массасы) анықтаңыз.

Тапсырма №4. Газды қоспа

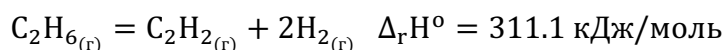
4.1	4.2	4.3	4.4	Жалпы	Үлесі (%)
7	5	4	2	18	14

Метан мен этаннан тұратын газ қоспасының (1-қоспа) 60°C (қысымы 1,5 атм) кезінде тығыздығы 1,186 г/л. Көлемі 10,92 л осы қоспаны жағу кезінде (сол жағдайда) 695,2 кДж жылу бөлінді.

Көлемі 8,96 л (қ.ж.) метан мен этаннан тұратын басқа қоспа (2-қоспа) қажетті оттегі мөлшерінің қатысуымен жабық ыдыста толығымен жанды. Қоспаны бастапқы температураға дейін жеткізгеннен кейін және су буының конденсациялануынан кейін ыдыстағы қысым 2,382 есе төмендеп, 543,9 кДж жылу бөлінді.

Анықтамалық деректер:

Судың түзілу энтальпиясы $\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O}_{(c)}) = -285.8$ кДж/моль



Су барлық жағдайларда сұйық күйде түзіледі деп қарастырыңыз.

1. Екі қоспаның сандық құрамын (мольдік үлестермен) анықтаңыз.
2. Метан мен этанның жану жылуларын кДж/мольмен есептеңіз.

Нұсқау: егер сіз жану жылуларын есептей алмасаңыз, мына мәндерді келесі есептеулерде пайдаланыңыз: $Q_{\text{жану}}(\text{C}_2\text{H}_4) = 900$ кДж/моль, $Q_{\text{жану}}(\text{C}_2\text{H}_6) = 1600$ кДж/моль.

3. 2-тармақтың мәліметтерін, есептің *анықтамалық мәліметтерін* пайдаланып, ацетиленнің жану реакциясының энтальпиясының өзгеруін есептеңіз.

Нұсқау: егер сіз жану энтальпиялары мәнін есептей алмасаңыз, мына мәнді келесі есептеулерде пайдаланыңыз: $\Delta_c H^\circ(\text{C}_2\text{H}_2) = -1350$ кДж/моль.

4. 1 моль 2-қоспаны жағу кезінде түзілген жылу мөлшерін алу үшін ацетиленнің қандай мөлшерін (мольмен) алу қажет?

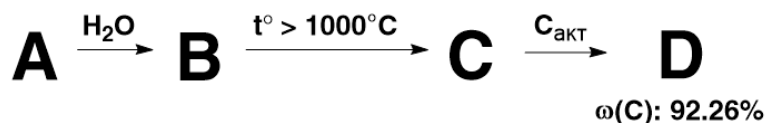
Тапсырма №5. Хош иісті заттар синтезі

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	Жалпы	Үлесі (%)
4	4	3	1	4	1	2	19	16

Анис майы – кәдімгі анистен (латынша *Pimpinella anisum*) алынған эфир майларының хош иісті қоспасы. Бұл тапсырмада сіз анис майының негізгі компоненттерінің - **L**₁, **L**₂ және **M** хош иісті органикалық заттарының толық синтезін шешесіз.

Бастапқы реагент ретінде химия өнеркәсібінде шикізат және органикалық еріткіш ретінде кеңінен қолданылатын көмірсутек **D** синтезі үшін құрамында масса бойынша

25,03% көміртегі бар белгілі бір металдың карбиді **A** бинарлық қосылысын алуға болады.



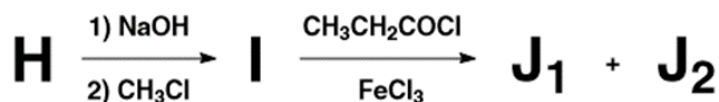
1. Белгісіз **A – D** заттарының формулаларын анықтаңыз.

Әрі қарай **D** затының Фридель-Крафтс әдісі арқылы алкилденуі және Удрис-Сергеев процесі жүреді. Процесс барысында түзілген **E** заты ауада тотығып, құрамында масса бойынша 71,03% көміртегі және 7,95% сутегі бар тұрақсыз пероксо интермедиат (аралық қосылыс) **F** түзеді.



2. Белгісіз **E – H** заттарының құрылымын сызыңыз.

I затын Фридель-Крафтс бойынша ацилдегенде **J₁** және **J₂** изомерлі заттар қоспасы түзіледі.

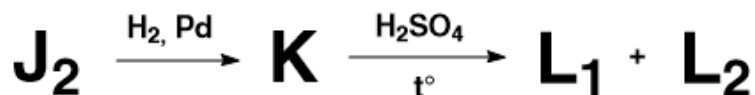


I затын Фридель-Крафтс бойынша ацилденуі нәтижесінде алынған **J₁** затының үлесі **J₂** затының үлесінен бірнеше есе.

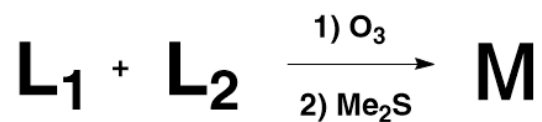
3. **I**, **J₁** және **J₂** белгісіз заттарының құрылымын сызыңыз.

4. **J₂** затының **J₁** затына қарағанда көп мөлшерде түзілу себебін қысқаша түсіндіріңіз.

Әрі қарай, келесі екі реакция барысында **J₂** затынан **L₁** және **L₂** геометриялық изомерлерінің (құрамында масса бойынша 81,04% көміртегі және 8,16% сутегі бар) қоспасы түзіледі:



M синтезінің соңғы кезеңі **L₁** және **L₂** заттарының диметил сульфидімен қоспасының бірізді озонлизі мен тотықсыздануы болып табылады.



М заты құрамында масса бойынша 70,58% көміртек және 5,92% сутек бар. Бұл затқа күміс оксидінің аммиакты ерітіндісін қосқанда ыдыстың қабырғалары жылтыр жабынмен жабылады.

5. **К**, **L₁**, **L₂** және **М** белгісіз заттарының құрылымын сызыңыз.
6. **L₁** немесе **L₂** заттарының қайсысы көп мөлшерде түзілетінін табыңыз. Жауабыңызды қысқаша түсіндіріңіз.
7. **М** затының жоғарыда келтірілген сапалық реакциясын жазыңыз.