

1																	18
¹ H 1.008	2											13	14	15	16	17	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 -



Республикалық химия олимпиадасы

Облыстық кезең (2022-2023).

11-сыныпқа арналған ресми тапсырмалар жинағы.

Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2022 жылғы облыстық олимпиаданың есептер жинағы берілді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізде **4 астрономиялық сағат (240 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.** **Мұқабә бетінде** периодтық жүйенің нұсқасы беріледі.

Кезең 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.qazolymp.kz сайтында берілген.

№1 Есеп. Белгісіз элементтер

1.1	Барлығы	Үлесі(%)
10	10	10

X, Y, Z және **L** белгісіз элементтері $XL_8Z_2O_4$ формулалы **A** оттекті қосылысын ($\omega(O) = 32.32\%$), $XYLO_4$ формулалы **B** қосылысын ($\omega(O) = 40.25\%$), XYO_4 формулалы **C** қосылысын ($\omega(O) = 40.5\%$) және YZO_3 формулалы **D** қосылысын ($\omega(O) = 39.18\%$) түзеді.

X, Y, Z және **L** белгісіз элементтерін анықтаңыз. **A, B, C** және **D** қосылыстарының формулаларын жазыңыз. Молекулалық формуласы LZ болатын қосылыспен **C** және **D**-ның әрекеттесу реакция теңдеулерін жазыңыз.

№2 Есеп. Рентгендік диагностикалық зат

2.1	Барлығы	Үлесі(%)
10	10	10

Құрамында күкірті бар белгісіз барий тұзының **A** суспензиясы әртүрлі медициналық мақсаттарда, соның ішінде асқазан-ішек жолдарының рентген сәулелері үшін диагностикалық агенті ретінде қолданылады, өйткені ауыр барий атомдары рентген сәулелерін жақсы сіңіреді, ал тұздың өзі суда ($pK_{sp} = 9,967$) және асқазан сөлінде нашар ериді. Асқорыту мүшелерін рентгендік зерттеу үшін науқас аздап тұздың ($\omega(Ba) = 58.84\%$) суспензиясын («барит ботқасын») ішеді. Қай тұз жайлы айтылғанын анықтаңыз. **A** тұзын тұнбаға түсіру үшін $BaCl_2$ -нің 0.00500 моль $л^{-1}$ (мл өлшем бірлікте) мөлшерін 500.00 мл сәйкес күшті қышқыл $textbf{B}$ ($pH = 5,3$) ерітіндісіне қосу керек?

№3 Есеп. Керек тастың ауырлығы жоқ!

3.1	Барлығы	Үлесі(%)
12	12	12

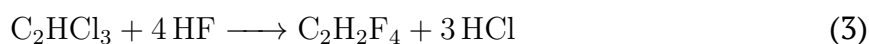
Химиялық құрамы 7 атомнан аспайтын белгісіз галогенді күкірт қосылысының **C** 2.295 г үлгісі колбада қайнаған суда толығымен гидролизденді (1). Нәтижесінде түссіз ерітінді түзіліп, тұнба түзілмеді. Алынған **A** газы артық мөлшердегі калий гидроксиді ерітіндісінен өткізілді(2). (1) суы бар колбасы суытып, оған кальций гидроксидінің артық мөлшердегі ерітіндісін қосты. Түзілген **B** тұнбасы сүзілді; фильтрат буландырылып, тұнбамен қосып, содан кейін кристалдық суы толығымен жойылғанша барлығы 500 °C температурада бірге қыздырылды. Қыздырудан кейінгі **B** қалдығы 2.31 г болды және оның құрамында массалық үлесі $23,55\%$ күкірт және формуласы 6 атомнан құралған. Бұл ретте фильтрат күміс нитратының қышқылдандырылған ерітіндісімен ақ ірімшік тәрізді тұнбасын түзбеді. **A** газын калий гидроксиді ерітіндісі (2) арқылы өткізгеннен кейін алынған ерітінді 200 мл көлемге дейін буландырылды, содан кейін азот қышқылымен қышқылдандырылды және үстіне күміс нитратының ерітіндісі тамшылатып қосылды. Алынған ақ ірімшік тәрізді тұнба **G** бөлініп, аз мөлшерде сумен мұқият жуылып, инертті атмосферада кептірілді. Сонда оның массасы 4.870 г болды. Галогенқұрамды

күкірт қосылысының **C**, сонымен қатар аталған барлық белгісіз заттардың формуласын анықтаңыз. **B** затының құрамында массалық үлесі 55,76% оттегі бар екені белгілі. Тәжірибеде сипатталған барлық реакциялардың теңдеулерін жазыңыз. (2)-ерітіндіні азот қышқылымен қышқылдандыру қажеттігін түсіндіріңіз.

№4 Есеп. Салқындатқыш

4.1	4.2	4.3	Барлығы	Үлесі(%)
4	1	5	10	10

Сіз тоңазытқыштың қалай жұмыс істейтіні жайлы ойланып көрдіңіз бе? Негізгі рөлді суытқыштар атқарады. Олар тоңазытқыштағы тағамнан жылуды алып, оны қоршаған ортаға шығарады. Төменде кеңінен қолданылатын бірнеше фреондарды алу реакциялары (барлық реактивтер және газ фазасындағы өнімдер) және байланысты үзу энтальпиялары кДж моль⁻¹ өлшем бірлігінде берілген.



Связь	C-Cl	C-F	H-Cl	H-F	C-C	C=C	C-H
$\Delta H_{\text{XY} \longrightarrow \text{X+Y}}$	328	485	431	567	348	614	413

- (1)-(4) реакциялары кезіндегі энтальпияның өзгерісін есептеңіз.
- $\Delta_r S$ (1)-(4) реакциялардағы $\Delta_r S$ таңбасын анықтаңыз. Жауап ретінде мыналарды қолдануға болады: $\Delta_r S > 0$, $\Delta_r S < 0$ және $\Delta_r S \approx 0$.
- 2-реакция үшін 1000 °C температурасында әрекеттесуші заттар мен өнімдердің абсолютті энтропияларын есептеңіз, содан кейін $\Delta_r S(1000^\circ\text{C})$ есептеңіз. Абсолюттік энтропияны есептеу үшін төмендегі формуланы қолдануға болады

$$S(T) = C_{p,к.} + \frac{\Delta H_{\text{балк.}}}{T_{\text{балк.}}} + C_{p,с.} \cdot \ln \left(\frac{T_{\text{қайн.}}}{T_{\text{балк.}}} \right) + \frac{\Delta H_{\text{қайн.}}}{T_{\text{қайн.}}} + C_{p,г.} \cdot \ln \left(\frac{T}{T_{\text{қайн.}}} \right)$$

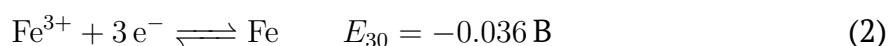
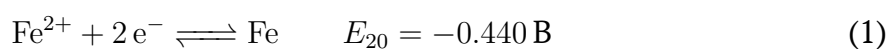
Кестеде C_p жылусыйымдылықтың барлық мәндері Дж моль⁻¹ К⁻¹ түрінде, энтальпия өзгерісі кДж моль⁻¹ түрінде, температура К түрінде келтірілді.

	$C_{p,к.}$	$T_{\text{балк.}}$	$\Delta H_{\text{балк.}}$	$C_{p,с.}$	$T_{\text{қайн.}}$	$\Delta H_{\text{қайн.}}$	$C_{p,г.}$
CHClF_2	20	97	4.12	120	232	20.2	60
C_2F_4	18	131	7.7	110	198	16.8	115
HCl	17	160	3.5	100	188	16.2	30

№5 Есеп. Қайта оралған электрохимия

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	Жалпы	Үлесі (%)
1	1	2	2	1	1	1	2	2	13	13

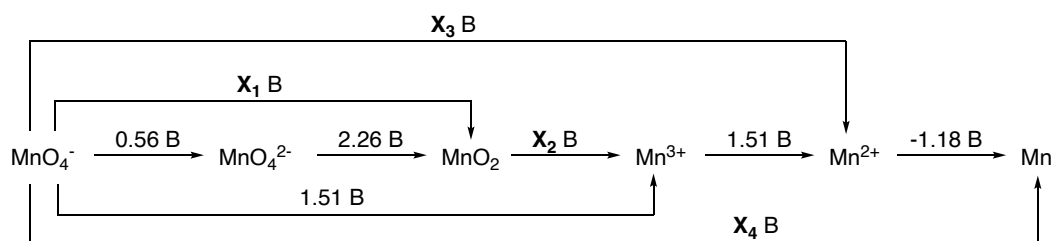
Жас химик Мадиярға үлгідегі екі валентті темір иондарының нақты құрамын анықтау тапсырылды. Өкінішке орай, Мадияр темірді перманганометриялық анықтауды қарастыратын аналитикалық химия сабақтарына қатыспаған еді. Сондықтан Мадияр электрохимиялық есептеулер жүргізуге мәжбүр болды. Келесі стандартты электродтық потенциалдар белгілі (Барлық есепте 298 К кезіндегі мәліметтер пайдаланылады):



1. Темір металы қышқыл ерітінділерінен сутегі иондарын H^{+} ығыстыра ала ма? Жауабыңызды электродтық потенциалдардың мәндеріне қатысты негіздеңіз.
2. «Темірді тотықтырған дұрыс», - деп ойлады Мадияр. Жартылай реакция үшін стандартты электродтық потенциалды анықтаңыз $\text{Fe}^{3+} + e^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$.

Анықтамалық: стандартты электродтық потенциалдың реакцияға арналған Гиббс энергиясына келесі қатынас бойынша байланысы бар: $\Delta_r G = -nFE$, мұнда $F = 96\,485 \text{ Кл моль}^{-1}$ Фарадей тұрақтысы, n -- жартылай реакцияға қатысатын электрондар саны, а E -- электродтық потенциал.

Латимер диаграммасы элементтің әртүрлі формаларының өзара түрлену жартылай реакциялары үшін стандартты электродтық потенциалдарды көрсетудің ыңғайлы тәсілі болып табылады. Төменде $pH = 0$ мәніндегі марганец үшін Латимер диаграммасы келтірілген.



3. Мына стандартты электродтық потенциалдарды анықтаңыз: X_1 , X_2 , X_3 және X_4 .

Сіздің арқаңызда Мадияр темірді(II) перманганометриялық анықтау үшін жеткілікті ақпаратқа ие болды.

4. Қышқыл ортада ($pH = 0$) Fe^{2+} әрекеттескенде перманганат ионы MnO_4^{-} қандай тотығу дәрежесіне дейін тотықсызданады? Жүрген реакцияның қысқаша иондық теңдеуін жазыңыз. Жүрген реакцияның ЭҚК мен $\Delta_r G$ анықтаңыз.

Ескерту: 2-пункт пен 3-пункте потенциалдарды есептей алмасаңыз, келесі мәндерді пайдаланыңыз: $X_1 = 1.50 \text{ В}$, $X_2 = 0.80 \text{ В}$, $X_3 = 1.40 \text{ В}$, $X_4 = 0.50 \text{ В}$, $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.60 \text{ В}$.

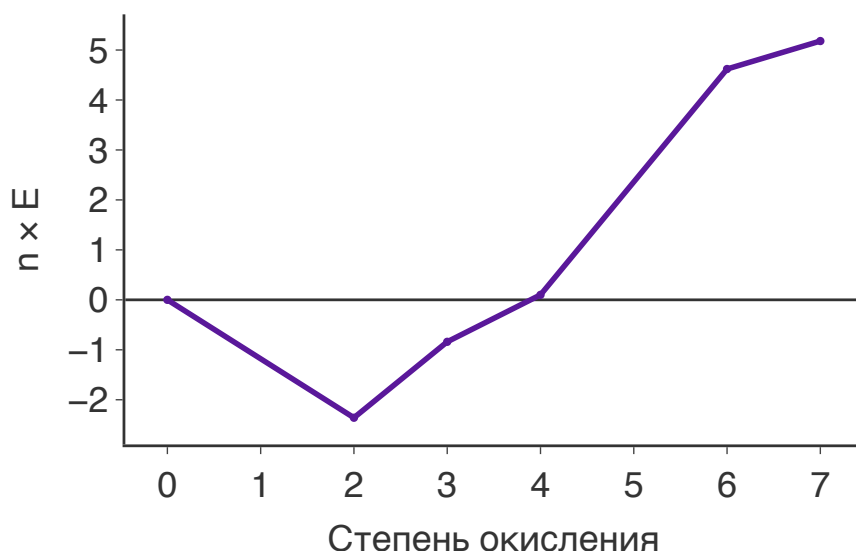
Конпропорциялық реакциялар - әртүрлі тотығу дәрежелеріндегі бір элемент тотықтырғыш және тотықсыздандырғыш болып табылатын тотығу-тотықсыздану реакциялары. Осындай реакция нәтижесінде аралық тотығу дәрежесіндегі элемент түзіледі.

5. Mn^{3+} ионы мен Mn элементі өздігінен пропорциялануға қабілетті ме? Осы реакцияның қысқаша иондық теңдеуін жазыңыз (оның өздігінен жүретініне қарамастан).

Диспропорциялану реакциялары - тотықтырғыштар мен тотықсыздандырғыштар бірдей тотығу дәрежелерінде бірдей химиялық элемент болып табылатын және реакция нәтижесінде бұл элемент әртүрлі тотығу дәрежелерінде түзілетін тотығу-тотықсыздану реакциялары. Диспропорция реакциялары конпропорциялану реакцияларына қарама-қарсы.

6. MnO_4^{2-} манганат ионы өздігінен диспропорциялануға қабілетті ме? Осы реакцияның қысқаша иондық теңдеуін жазыңыз (оның өздігінен жүретініне қарамастан).

Фрост диаграммасы - элементтің стандартты электродтық потенциалдары туралы мәліметтерді ұсынудың бір тәсілі болып табылады. O_y осі тотығу дәрежесінің өнімін және нөлдік тотығу күйіндегі элементке тотықсыздану жартылай реакциясы үшін стандартты электрод потенциалын білдіреді. Тотығу дәрежелері O_x осі бойымен сызылған. Мысалы, Латимер диаграммасынан $\text{Mn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Mn}(s)$ реакциясының потенциалы -1.18 В тең екенін көруге болады. Бұл Фрост диаграммасында 2 тотығу күйі $2 \times (-1.18) = -2.36$ мәніне сәйкес келетінін білдіреді. Төменде $pH = 0$ кезінде марганец үшін Фрост диаграммасы берілген.

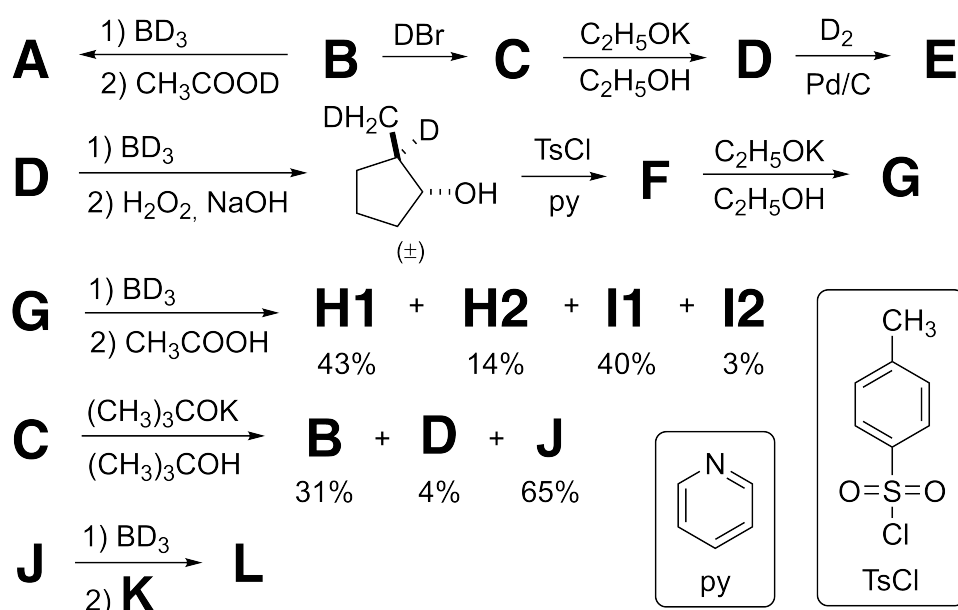


7. Марганец үшін қай тотығу дәрежесі ең тұрақты?

8. Марганецтің диспропорциялануға қабілетті 3 формасын анықтаңыз. Жауабыңызды негіздеңіз (аргументте сіз Фрост диаграммасына сілтеме жасай аласыз). Пайда болатын реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.
9. Марганецтің нөлдік тотығу күйінде Mn конпропорциялануға қабілетті 3 формасын анықтаңыз. Жауабыңызды негіздеңіз (аргументте сіз Фрост диаграммасына сілтеме жасай аласыз). Пайда болатын реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.

№6 Есеп. Органикалық реакциялар тізбегі

6.1	Барлығы	Үлесі(%)
15	15	15



Келесі ескертулерді ескере отырып, дұрыс стереохимия арқылы **A-G**, **H1**, **H2**, **I1**, **I2**, **J**, **L** және **K** реагенттерінің құрылымын сызыңыз:

- D – дейтерий (^2H);
- Гидроборлау – Марковников ережесіне қарсы алкендердің син-қосылу реакциясы;
- Сатылы гидроборлау және сірке қышқылымен өңдеу алкендердің син-гидрлеуіне әкеледі;
- A**, **B**, **C**, **D**, **J** және **K** заттары оптикалық изомерлерге ие емес;
- B** затындағы сутектің массалық үлесі 12,27
- B**, **D**, **G** және **K** заттарындағы көміртектің массалық үлестері сәйкесінше 87,73%, 86,67%, 85,63%, және 38,71%-ды құрайды.

Уважаемый участник!

Составители этой олимпиады просят вас дать обратную связь по заданиям олимпиады. Мы ждем и будем рады любым ответам, в том числе критическим. Ссылка на форму с вопросами: opros.qazcho.kz.