



Химия пәні бойынша Beyond Olympiad 4

Құрметті қатысушылар, біз сіздердің алдарыңызда тұрған тапсырмалар топтамасы жарық көргеніне қуаныштымыз. Өткен олимпиададан бері біз тапсырмалардың форматы мен дизайнын өзгерттік және алдағы 5 сағатты қуанышпен өткізулеріңізге шын жүректен тілектеспіз. Көп сөзсіз, бізбен бірге болғаныңыз үшін рақмет және сәттілік!

Тұрақтылар

Авогадро саны, N_A	$6.022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Элементар заряд, e	$1.602 \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Әмбебап газ тұрақтысы, R	$8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}$
Фарадей тұрақтысы, F	$96\,485 \text{ Кл моль}^{-1}$
Планк тұрақтысы, h	$6.626 \times 10^{-34} \text{ Дж с}$
Кельвиндегі температура (К)	$T_K = T_{\text{°C}} + 273.15$
Ангстрем, $\text{\AA}$	$1 \times 10^{-10} \text{ м}$
пико, п	$1 \text{ пм} = 1 \times 10^{-12} \text{ м}$
нано, н	$1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$
микро, мк	$1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6} \text{ м}$

Формулалар

Фотон энергиясы	$E = hc/\lambda$
Идеал газ күйінің теңдеуі	$PV = nRT$
Гиббс энергиясы	$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ $\Delta G^0 = -RT \cdot \ln(K_{eq})$ $\Delta G^0 = -nFE^0$ $\Delta G = \Delta G^0 + RT \cdot \ln(Q)$
Реакция үшін реактілік қатынасы $aA + bB \rightarrow cC + dD$	$Q = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$
Нернст теңдеуі	$E = E^0 - RT/nF \cdot \ln\left(\frac{c_{red}}{c_{ox}}\right)$
Бугер-Ламберт-Бер теңдеуі	$A = \varepsilon \cdot l \cdot C$
Мұндағы Т - өткізу коэффициенті	$A = -\log_{10}(T)$
I_0, I - кірген және шыққан жарықтың қарқындылығы	$T = I/I_0$
Кулон заңы	$F = \frac{kQ_1Q_2}{r^2}$



Химия пәнінен Beyond Olympiad.
Тапсырмалар жинағы.

Периодтық кесте

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 -

Өткен тарихимыз ...



Содержание

Олимпиада ережелері	5
№1 Есеп. Тоңазытқыш (12%)	7
№2 Есеп. Термодинамика Заңдары (26%)	7
№3 Есеп. Бәрі Хлор үшін ... (23%)	9
№4 Есеп. Ал Күн қайда ... ? (18%)	10
№5 Есеп. Сіздің IQ көрсеткішіне әсер еткен Химия (21%)	11

Олимпиада ережелері:

Сізге химия пәнінен 2024 жылғы Beyond Olympiad есептер жинағы берілді. Төмендегі нұсқаулар мен ережелердің барлығын **мұқият** оқып шығыңыз. Олимпиада тапсырмаларын орындау үшін сізге **5 астрономиялық сағат (300 минут)** және олимпиада жауаптарын жіберу үшін 25 минут беріледі. Олимпиаданың басталуы – Астана қаласының уақыты бойынша 9:00, олимпиаданың аяқталуы – 14:00. Аяқтаған соң шешімдеріңізді Yandex Forms арқылы жіберуіңіз керек (Жіберу бойынша төмендегі нұсқаулықты көруге болады).

Орындау мен рәсімдеу бойынша нұсқаулық:

Тапсырмаларды кез-келген ретпен орындай аласыз, бірақ келесі талаптарды ұстануыңыз қажет:

1. Әр тапсырманы **бөлек параққа** шығаруыңыз қажет.
2. Парақтың жоғарғы жағына тапсырманың нөмірін жазуыңыз қажет, бірақ атыңызды, тегіңізді, аты-жөніңіздің бірінші әріптерін немесе жеке мәліметтерін жазуға тыйым салынады.
3. Егер тапсырманың шешімі бір беттен артық орынды талап етсе, онда парақтың төменгі жағына “Нөмірі - тапсырманың жалғасы келесі бетте” деп жазуыңыз керек. Бұл ретте келесі беттің жоғарғы жағына беттің белгілі бір тапсырманың жалғасы екендігін белгілеп кету керек.
4. **Түсінікті, анық қолжазбаны** ұстануға және артық түзетулер жасамауға кеңес береміз.

Есептер жайында сұрақ туындаған жағдай бойынша нұсқаулық:

Егер олимпиада кезінде сізде тапсырма бойынша сұрақ туындаса немесе тапсырмада қате таптыңыз деп ойласаңыз, тапсырмаларды жүктеп алған www.ask.bc-pf.org веб-сайтында бізбен тез арада байланысқа шыға аласыз. Олимпиада басталуына дейін, веб-сайтта [Beyond Olympiads](#) деп аталатын арнайы чатты ашып қараңыз. Осы чат арқылы олимпиада кезінде бізбен байланыса аласыз. [Beyond Olympiad Chat](#) сілтемесіне тікелей өтуге болады.

Тапсырмаларды жіберу бойынша нұсқаулық:

Тапсырмаларды орындауды Астана қаласының уақыты бойынша 14:00-ден кешікпей аяқтау қажет. Аяқтаған соң, **әрбір есептің шешімін жеке PDF-файлға** түсіру қажет. Мысалы, олимпиадада 6 есеп берілсе, сізде **әрбір есеп үшін**, яғни 6 PDF-скан, болу керек. Мұндай мақсаттар үшін Google Play мен AppStore- да көптеген қосымшалар (PDF scanner, scanner app, scanbot және басқалары) бар екендігін атап өтейік. PDF-файлдарды [Yandex Forms](#) сілтемесі арқылы өтіп жүктеу қажет. Олимпиаданың шешімдері олимпиада аяқталғаннан кейін 25 минут аралығында қабылданады.

Қатысушыға жадынама:

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

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

Жауаптар **төрт мәнді санға** дейін дөңгелектенулері тиіс.

Өзгелердің көмегін, интернет-дереккөздер, оқу құралдары және қосымша әдебиетті қолдануға қатаң тыйым салынады.

Осы ережелердің кез келгенін бұзғаныңыз үшін сіздің жұмысыңыз **автоматты түрде 0 ұпаймен** бағаланады және келесі Beyond Olympiad-қа қатысуыңызға тыйым салынады.

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 шешу жолын көрсетпей, тек соңғы нәтижесін ғана көрсетсеңіз, жауабыңыз дұрыс болса да **0** ұпай аласыз.

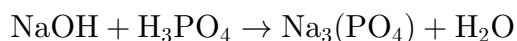
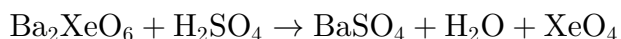
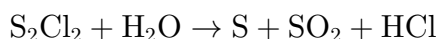
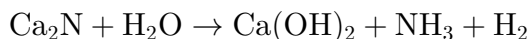
Бұл олимпиаданың шешімдері ask.bc-pf.org сайтында жарияланады.

Химия пәнінен олимпиадаға дайындық бойынша ұсыныстар www.qazolymp.kz сайтында берілген.

№1 Есеп. Тоңазытқыш

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Барлығы	Бес(%)
1	2	2	3	2	1	11	12

Төмендегі реакцияларды электрондық баланс немесе жартылай иондық реакция әдістерімен теңестіріңіз. Осы әдістердің қайсысын қолданғанын атап көрсетіңіз. **Тек негізделген жауаптар қабылданып, бағаланады.**



№2 Есеп. Термодинамика Заңдары

2.1	2.2	2.3	2.4	Барлығы	Бес(%)
1	4	4	4	13	26

Термодинамика - химиялық жүйелердегі өзгерістерді болжауға мүмкіндік беретін ғылымның маңызды саласы. Бұл есепте біз негізгі термодинамикалық ұғымдар мен заңдарды қарастырып, олар бізді қандай қорытынды мен шешімдерге әкелгенін бақылаймыз.

Сіз, бәлкім, есеп шығарып отырып, неге кейбір реакциялар жүріп тұрғанда, қалғандары жүрмейді деген сұрақтарға тап болған шығарсыз. Сіз, сондай-ақ, бұл сұрақтың мынандай жауабымен таныс болуыңыз да мүмкін: "жүйе энергияның минимумына ұмтылғандықтан, жүйенің энергиясын төмендететін реакциялар ғана жүреді". Алайда, термодинамиканың бірінші заңы мұны жоққа шығарады:

Тұйық жүйеде (изолированная система) энергияның жалпы мөлшері тұрақты мәнде сақталады.

Сонда реакцияның еріктілігін не анықтайды? Бұл сұраққа термодинамиканың екінші заңы жауап береді:

Еш сыртқы күштің әрекетісіз жылыуды суық денеден ыстық денеге бере алатын құрылғыны жасау мүмкін емес.

Сізді жылу берудің не қатысы бар деген сұрақ мазалап тұрған шығар. Олай болса, термодинамиканың екінші заңының басқа түріне қарайық:

Тұйықталған жүйелерде энтропия, тәртіпсіздік немесе кездейсоқтық өлшемі, уақыт өте келе артады немесе өзгеріссіз қалады; ол ешқашан өздігінен азаймайды.

Міне, басқа әңгіме! Әлемді энтропия басқарады. Шын мәнінде, екінші заңның қос нұсқасы да бірдей мағынаға ие екендігін өзіңіз есеп шығару барысында көз жеткізесіз. Әзірге сіз не түсінгеніңізді тексерейік.

1. Кальций карбонатының ыдырау реакциясының жылу әсері теріс. Сіздің досыңыз осы факт негізінде мұндай реакция болмайды деген қорытынды жасауға болады деп мәлімдейді. Сіз оған не деп жауап берер едіңіз?

Энтропияны толығырақ қарастырайық. Мүмкін сіз бұл "жүйенің тәртіпсіздігінің өлшемі" дегенді естіген шығарсыз. Бұл қандай тәртіпсіздік және ол неге соншалықты маңызды? Негізінде, энтропия тек химиялық ғана емес, сонымен ғаламдағы барлық процестерді басқарады. Сізде $1m \times 1m \times 1m$ бос (вакууммен толтырылған) қорап бар дейік. Сіз қораптың ортасына 1000 гелий атомын шашыраттыңыз. Молекулалардың ретсіз күйде қозғалады деп қабылдаңыз.

2. Қораптың іші қалай өзгереді? Жеткілікті ұзақ уақыт өткеннен кейін барлық молекулалардың көлемі 1 cm^3 -ге тең облыста болу ықтималдығы қандай? Ал 1 cm^3 ше?

Химияға көшейік. Химияда энтропия көбінесе энергияның шашырау өлшемі ретінде көрсетіліп, келесі формуламен беріледі $\Delta S = \frac{q_{\text{rev}}}{T}$. Басқаша айтқанда, жүйенің энтропиясының өзгеруі оған жылу ретінде берілген қайтымды энергияның осы тасымал орын алып жатқан температураға бөліндісіне тең.

3. Берілген қатынасты пайдаланып Екінші Заңның бастапқы тұжырымын дәлелдеңіз.

Сіз міне, қайтадан жылуға келіп тоқтадық деп ойлаған боларсыз: экзотермиялық реакциялар жылу шығарады - демек, энтропия жоғарылайды, сондықтан олар ерікті жүреді. Алайда, бұл олай емес. Дұрыс және толық жауап алу үшін біз өнімдер мен бастапқы заттардың энтропия айырмашылығы арқасында туындаған реакцияның энтропия өзгерісіне көңіл аударуымыз керек. Бағына орай, біз керекті формуланы сізге жазып бердік: $\Delta S_{\text{total}} = \Delta S - \frac{\Delta H}{T}$. (Мұнда, ΔH – энтальпия. Байқағаныңыздай, энтальпия, бұл жағдайда, $-q_{\text{rev}}$ ке тең.)

4. $\Delta S = 1.234\text{ J/mol}$ и $\Delta H = 11.24\text{ kJ/mol}$. Реакцияның өздігінен жүре бере алатындай минималды температураны ΔS және ΔH арқылы көрсетіңіз. Түгел ΔS және ΔH үшін болар таңба (оң және теріс) комбинацияларын қарастырып, әр комбинация үшін реакция өздігінен жүру мүмкіндігін қарастырыңыз. Реакция жүретін болса, қандай температурада болатынын анықтаңыз (ΔS және ΔH арқылы).

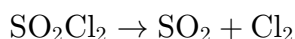
№3 Есеп. Бәрі Хлор үшін ...

3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	Всего	Вес(%)
1	2	4	5	5	2	4	23	23

Алғашқы изотоптар ашылғаннан кейін кәдімгі хлордың екі "хлордың" қоспасы екені тез анықталды

... Федор Пермяков, «Изотопы», 1936

Бір органикалық қосылыстың синтезін жасау үшін Абылай химигіне хлор қажет болды. Лабораторияда Cl_2 табылмағандықтан, біздің кейіпкеріміз Cl_2 қосылысты келесі жолмен шығарып алуға ұйғарды:



Химиялық реакциялар анықтағышында Абылай келесі ақпаратты тауып алды: 57°C -та осы реакцияның $\Delta G = 47\,720$ Дж/моль, ал 627°C -та $\Delta G = -24\,100$ Дж/моль.

1. Федор Пермяков қандай екі "хлор" туралы сөйлеген?
2. SO_2Cl_2 ыдырау реакциясының ΔH және ΔS таңбаларын сапалы жолмен (есептемей) анықтаңыз.
3. SO_2Cl_2 ыдырау реакциясының ΔH және ΔS есептеңіз. Өлшемділіктерді ұмытпаңыз және ΔH пен ΔS температураға тәуелсіз деп қарастырыңыз.
4. 427°C -та реакцияның парциалдық қысымдар арқылы анықталған тепе-теңдік константасын (K_p) анықтаңыз. Реакция өздігінен жүргендегі температура және ΔH мен ΔS арасындағы тәуелділікті шығарыңыз. Реакция өздігінен жүргендегі температураны есептеңіз. (**Егер** сіз 3-тапсырманы шеше алмасаңыз, онда $\Delta H = 85$ Кдж/моль және $\Delta S = 130$ Дж/моль деп қабылдаңыз).
5. Абылай SO_2Cl_2 қосылған контейнерді 427°C -қа дейін жылытып, тепе-теңдіктің орнатылғанына дейін күтіп тұрды. Контейнердің көлемі 58 л екенін және Абылай SO_2Cl_2 135 г алғанын ескеріп, Cl_2 тепе-теңдік қысымын есептеңіз. (**Егер** сіз 3-тапсырманы шеше алмасаңыз, онда $K_p = 3.0$ бар деп қабылдаңыз).
6. Температура көтерілгенде реакцияның шығымы көтеріледі ме? Жауапты қысқаша түсіндіріңіз.
7. Тепе-теңдік константасының натурал логарифмі ($\ln(K_p)$) мен температура арасындағы тәуелділіктің графигін сызыңыз. Графиктің көлбеуін және ордината өсімен қиылысу нүктесін анықтаңыз.

Ескерту: $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S = -RT \cdot \ln(K_p)$, мұндағы $R = 8.314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$. Кеңес: K_p константасының өрнегінде газдардың қысымдары үшін бар қолданғаны дұрыс.

№4 Есеп. Ал Күн қайда ... ?

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	Всего	Вес(%)
2	2	1	2	2	2	11	18

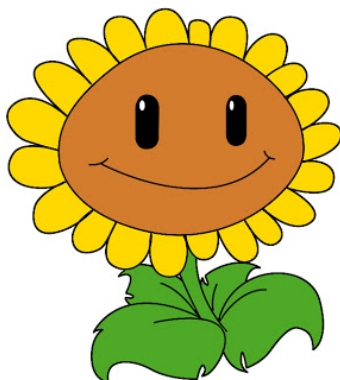


Рис. 1: Күнбағыс

Фотосинтез (грек тілінен φῶς — «жарық» пен σύνθεσις — «қосылыс», «қосу», «байланыстыру», «синтез») – фотосинтетикалық пигменттердің қатысуымен жүретін көрінетін жарық энергиясының (кейбір кезде инфрақызыл сәулелердің де) органикалық заттардың арасындағы химиялық байланыс энергиясына айналу процесі. Өсімдіктердің фотосинтезі кезінде көмірқышқыл газы мен су глюкоза мен оттегіге айналады. Алайда, бұл Фотосинтездің жалғыз реакциясы емес! Мысалы, тиобактериялар судың орнына күкіртсутекті қолданып-ақ глюкоза молекулаларын синтездей алады.

1. Аталған реакция теңдеулерін жазыңыз.

Хлорофилл (грек тілінен χλωρός – «жасыл» және φύλλον – «жапырақ») — өсімдік хлоропластарын жасыл түске бояйтын жасыл пигмент. Оның қатысуымен фотосинтез жүреді. Химиялық құрылымы бойынша хлорофиллдер - әртүрлі тетрапирролдардың магниймен түзген кешендері. Төменде сәйкесінше хлорофилл **А** және хлорофилл **Б** құрылымдары берілген:

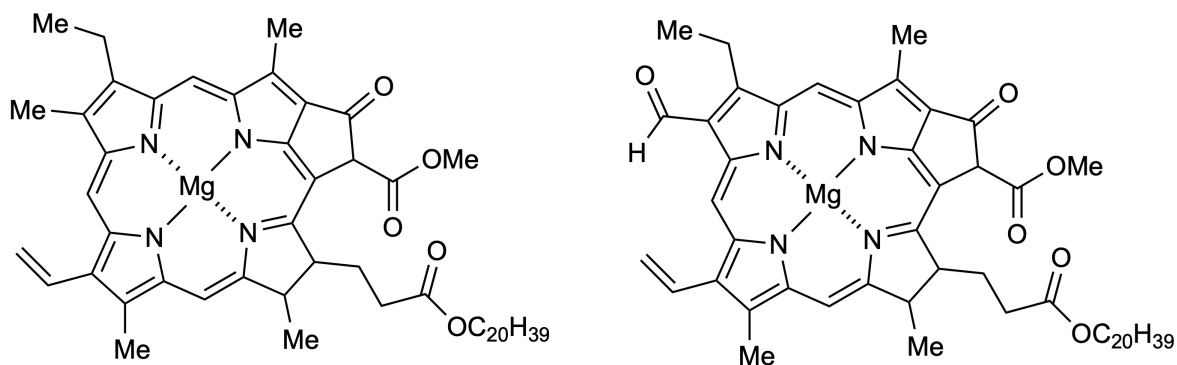


Рис. 2: Сол жақта Хлорофилл **А**, оң жақта Хлорофилл **Б** бейнеленген.

Хлорофиллдің екі түрінде де бірдей порфирин сақинасы бар екенін ескере отырып, төмендегі сұрақтарға жауап беріңіз:

2. Хлорофиллдің ароматты жүйесінде қанша π электрон бар? Бұл қосылыстар ароматты болып саналады ма? Жауабыңызды түсіндіріңіз.
3. **А** және **Б** хлорофиллдарының молекулалық массаларын есептеңіз.
4. Хлорофилл молекулалары жарықты екі түрлі толқын ұзындықтарында сіңіреді. Хлорофилл **А** -ның сіңіру максимумдері 430 нм және 662 нм болса, хлорофилл **Б** үшін - 453 нм және 642 нм. Барлық толқын ұзындықтарына сәйкес екі энергетикалық деңгей арасындағы энергияны есептеңіз. Нұсқау: берілген формуланы қолданған жөн $\Delta E = hc/\lambda$.

Цитохром P_{680}^{+} - ең күшті биологиялық тотықтырғыш. Оның тотығу-тотықсыздану потенциалы шамамен $+1.15\text{ V}$ - ға тең. Бұл фотосинтез реакцияларында судың тотығу процесін индукциялауға мүмкіндік береді.

5. $2\text{H}^{+} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ реакциясының стандартты потенциалы $E^0 = 0.82\text{V}$. Алайда, "стандартты"мән тек $\text{pH} = 0$ болғанда ғана орындалады. Жасушалардың ішінде орташа pH мәні қандай? $2\text{H}^{+} + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ реакциясы жасуша ішінде өтті деп елестетіп, реакцияның тотығу-тотықсыздану потенциалы E - ні есептеңіз. Сізге Нернст теңдеуі $E = E^0 - RT/nF \cdot \ln(Q)$ теңдеуі қажет болуы мүмкін.
6. Егер цитохром бір электронды тотықтырғыш екені белгілі болса, онда оның сумен реакциясы үшін E , ΔG және реакцияның тепе-теңдік константасын есептеңіз. pH мәнін жасуша ішіндегі pH мәніне тең етіп алыңыз. Нұсқау: берілген формулалар сізге керек болуы мүмкін $E = E_{\text{тотықсыздану}} - E_{\text{тотығу}}$, $\Delta G = -nFE$.

№5 Есеп. Сіздің IQ көрсеткішіне әсер еткен Химия

5.1	5.2	5.3	Всего	Вес(%)
12	5	4	21	21



Есепке дейінгі қатысушы



Есептен кейінгі қатысушы

Рис. 3: Мем

X қосылысы адамзат тарихындағы қолдан жасалған ең зиянды химиялық заттардың қатарында! XX ғасырда бұл қосылыс ішкі жану қозғалтқыштары үшін отын қоспасы ретінде белсенді қолданылды. **X** қосылысы қозғалтқыштардағы соғу мәселесін тамаша шешті ("engine knock"), бірақ әдеттегідей бір нюанс бар: **X** құрамында миелин қабығын бұзатын улы металл **Y** бар. Өкінішке орай, бұл 20 ғасырдағы ғалымдар мен кәсіпкерлерді тоқтата алмады және пайда табу үшін **X** қосылысы 40 жыл ішінде белсенді қолданылды. Осы уақыт ішінде қоршаған ортадағы **Y** концентрациясының артқаны соншалық, оның зақымдануынан тек Америка халқының өзінде жалпы IQ деңгейі 800 000 000 ұпайға төмендеді деп бағаланады!

Сірә, сіз бұл есепті басқа факторларға байналысты шешпей қалуыңыз мүмкін, бірақ бірінші **X** қосылысының химиясын қарастырайық. **X** қосылысын дайындау үшін алдымен 1:1 мольдік қатынастағы **A** және **Y** металлдарынан тұратын қорытпа (сплав) қажет. Бұл қорытпаны **B** қосылысымен (**B** қосылысы – галоген көмірсутек) өңдеу кезінде **X** және әр ас үйде табылатын **C** тұзы пайда болады (1). **X** жанған кезде екі газдың қоспасы және сары **D** оксиді алынады (2). Бұл оксид – қозғалтқыштарда жиналатын және олардың дұрыс жұмыс істеуіне кедергі келтіретін ұнтақ. Бұл мәселені шешу үшін ғалымдар отынға **E** қосындысын қосты. Бұл жағдайда **X** пен **E** бірге жанып, **D** оксидтің орнына ұшпалы (легколетучее) **K** қосындысы түзіледі (3). **E** және **B** екеуі де бір **L** алканды **H** галогенімен (4,5) өңдеу арқылы алынады.

Қосымша мәліметтер:

B қосылысында сутектің массалық үлесі 7.76% құрайды. **X** қосылысындағы көміртектің массалық үлесі 29.72% құрайды, сондай-ақ **B** мен **E** арасындағы жалғыз айырмашылық - бір атомның басқа атомға алмасуы.

1. Жоғарыда аталған барлық қосылыстарды (**A-H**, **X**) және **Y** элементін анықтаңыз.
2. 1-5 Реакция теңдеулерін жазыңыз.
3. **X** және **L**, **B**, **E** органикалық қосылыстарының молекулалық құрылымын салыңыз.