

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).

10-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. Газдар қоспасы

1.1	Барлығы	Үлесі(%)
10	10	10

Метан, көмірқышқыл газы және иіс газынан тұратын 5.60 л көлемдегі қоспа натрий гидроксиді ерітіндісінің артық мөлшерінен өткізілді. Нәтижесінде бастапқы қоспаның көлемі 2.24 л-ге азайды. Қалған қоспаның толық жануы үшін 3.36 л оттегі қажет. Эксперимент қалыпты жағдайда жүргізілді. Бастапқы қоспаның құрамын (%-дық көлем бойынша) анықтаңыз.

№2 Есеп. Керек тастың ауырлығы жоқ!

2.1	Барлығы	Үлесі(%)
12	12	12

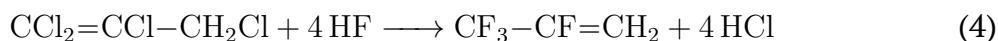
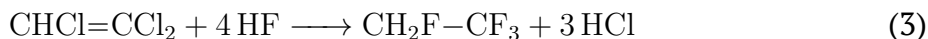
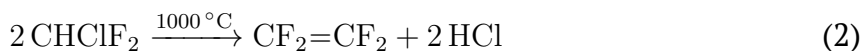
Химиялық құрамы 7 атомнан аспайтын белгісіз галогенқұрамды фосфор қосылысының 3.44 г үлгісі қайнаған суда толығымен гидролизденді (1). Пайда болған А газын натрий гидроксиді артық мөлшердегі ерітіндісінен өткізді (2). Суы бар колбаны (1) суытып, оған барий гидроксидінің артық мөлшердегі ерітіндісін қосты. Алынған заттың тұнбасын қайта-қайта дистилденген сумен жуып, су қалдықтары толық жойылғанша 200 °С температурада қыздырды. Қыздырудан кейінгі қалған Б затының массасы 3.61 г болды, және оның құрамында массасылық үлесі 10,29% фосфор бар және химиялық формуласы 13 атомнан құралған. Соңында қалған фильтрат пен жууға қолданылған су күміс нитратының қышқылдандырылған ерітіндісімен ақ ірімшік тәрізді тұнбасын түзбеді. А газын өткізгеннен кейін алынған натрий гидроксиді ерітіндісі 200 мл көлемге дейін буландырылды (2). Үстіне азот қышқылын қосып, күміс нитратының ерітіндісі тамшылатып қосылды. Алынған сарғыш ірімшік тәрізді тұнба В сүзіліп, аз мөлшерде сумен мұқият жуылып, инертті атмосферада кептірілді. Нәтижесінде оның массасы 6.76 г тең болды. Галогенқұрамды фосфор қосылысының Ф формуласын анықтаңыз. Сонымен қатар аталған барлық белгісіз заттарды анықтаңыз. Тәжірибеде сипатталған барлық реакциялардың теңдеулерін жазыңыз. (2) ерітіндіні азот қышқылымен қышқылдандыру қажеттігін түсіндіріңіз.

№3 Есеп. Салқындатқыш

3.1	3.2	Барлығы	Үлесі(%)
8	2	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) реакциялар кезіндегі энтальпияның өзгеруін есептеңдер.
- (1)-(4) реакциялар үшін $\Delta_r S$ белгісін анықтаңыз. Жауап ретінде мыналарды қолдана аласыз: $\Delta_r S > 0$, $\Delta_r S < 0$ және $\Delta_r S \approx 0$.

№4 Есеп. Комплексті қосылыстар

4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	Бсоро	Бес (%)
1	2	2	1.5	1	1	2	1.5	12	12

Комплексті қосылыстар саны көп элементтердің бірі - кобальт. Біріншіден, бұл металл қосылыстардың екі типін құрайды: +2 және +3 тотығу дәрежесіндегі қосылыстар. Екіншіден, +2 тотығу күйінде ол не тетраэдрлік, не октаэдрлік комплекстер түзуге бейім (+3 тотығу дәрежесі күйінде октаэдрлік комплекстер басым көпшілігін құрайды). Кобальт комплекстеріндегі екі координациялық санның ауысуын көрсететін қарапайым тәжірибе ретінде кобальт купоросының суда еруі және концентрлі тұз қышқылын қосқанда **1-түсті ерітінді** ерітіндісі **2-түсті ерітінді** болып өзгеруін жасауға болады.

- Кобальт купоросының химиялық формуласын жазыңыз.
- Сипатталған тәжірибеде ерітіндіде қандай комплексті иондар мен түстер (есептің шартынан түс пен түс нөмірінде көрсетіңіз) байқалады? Әрбір бөлшектегі кобальттың координациялық саны неге тең?

Кобальт(II) комплекстері ылғи да зат формуласында кездесетін лигандтар саны мен координациялық сан арасындағы тікелей байланысты көрсете бермейді. Мысалы, құрамында әр түрлі галоген иондары мен әртүрлі сілтілік металдары бар **А** және **Б** комплексті қосылыстары кобальт (II) галогенидтері мен сілтілік металл галогенидтерінің қосылуы арқылы алынады. Алайда, **А** қосылысында кобальттың координациялық саны 4-ке тең болса, **Б** қосылысында олай емес, дегенмен **А** және **Б** заттарының формулалары ұқсас.

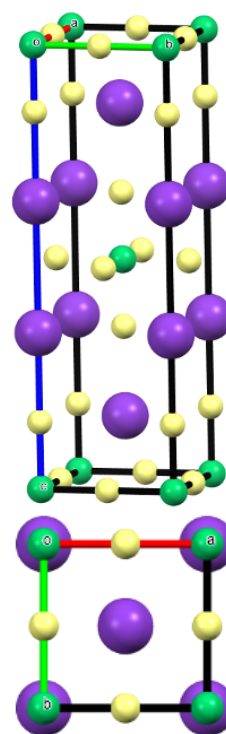
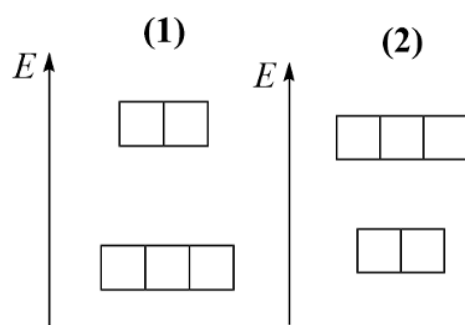


Рис. 1: **Б** затының элементарлы ұяшығы

- 10.00 г **A** комплексті қосылыс синтезі үшін 3.39 г сәйкес кобальт галогениді, ал 10.00 г **B** қосылысы үшін 4.55 г кобальт галогениді қолданылса **A** және **B** заттарының формулаларын анықтаңыз. Есептеулерді көрсетіңіз.
- 1-суретте **B** затының элементар ұяшығы және оның жоғарыдан қараған көрінісі көрсетілген. Кобальт, галоген, сілтілік металл атомдары қандай түспен бейнеленгенін анықтаңыз. Ол үшін элементар ұяшықтағы әрбір түстің атомдарының санын көрсетіңіз. Беттердегі, қырлардағы және бұрыштардағы атомдар толығымен элементар ұяшыққа кірмейтінін ескеріңіз!
- B** құрылымындағы кобальт атомдарының координациялық санын анықтаңыз.

Co^{2+} ионының барлық валенттік электрондары d-орбитальдарда орналасқан. **A** және **B** комплекстерінде, алайда, d-орбитальдар лигандтармен әрекеттесуіне байланысты әртүрлі энергияларға ие. Бұл жағдайда орбитальдарды электрондармен толтыру ережелері алынған ішкі деңгейлер арасындағы аз айырмашылыққа байланысты атомдардағыдай болып қалады яғни - екі комплекс те жоғары спинді.



- Co^{2+} ионында қанша 3d-электрон бар?
- Электрондармен Co^{2+} үшін құрылған (1) және (2) комплекстеріндегі энергия деңгейлерінің диаграммаларын толтырыңыз. (2-суретті қараңыз)
- Ұсынылған диаграммалардың қайсысы **A** және **B** комплекстеріне сәйкес келеді?

Рис. 2: (1) және (2) комплекстердегі энергетикалық деңгейлер диаграммаларын толтырыңыз.

№5 Есеп. Органикалық блиц

5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	Жалпы	Үлесі (%)
2	1	1	1	1	1	1	1	2	11	11

- Мына молекулаларды балқу температурасының өсу ретімен орналастыр: орто-нитрофенол, мета-нитрофенол және пара-нитрофенол. Осы қатардағы балқу температурасына әсер ететін барлық факторларды көрсетіңіз.

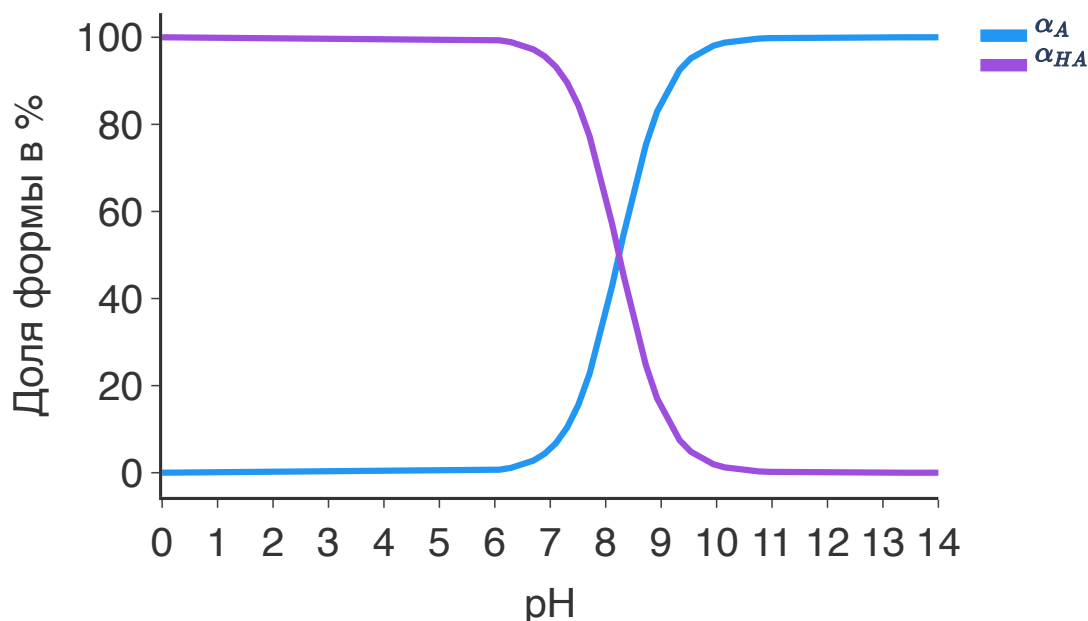


Рис. 3: R_1-OH белгісіз қышқылының протонданған және диссоциацияланған түрінің байланыс графигі

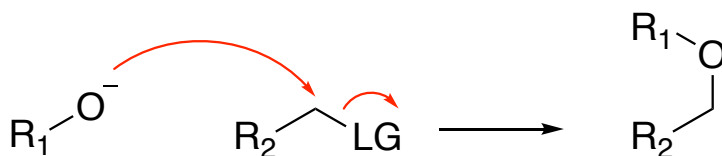
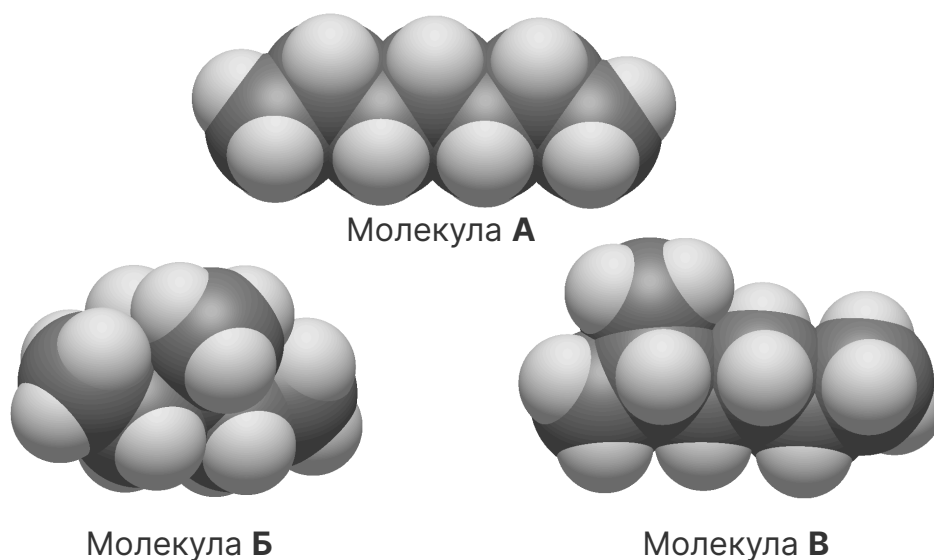
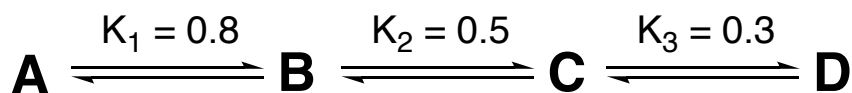


Рис. 4: R_1-OH қатысатын ұсынылған реакция механизмі

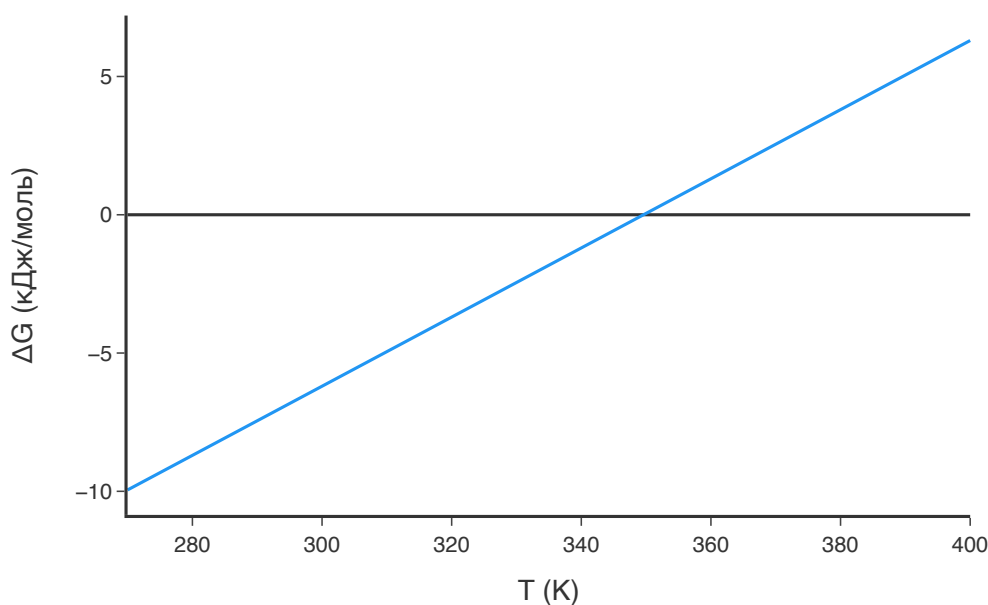
- 1-суретте R_1-OH белгісіз қышқылдың протонданған және диссоциацияланған түрлерінің байланыс графигі көрсетілген. Реакция 2-суретте көрсетілген механизм бойынша жүруі мүмкін бе? $pH=4$ кезінде ше? Жауапты негіздеңіз.
- Жас химик Санжар циклогексеннің $HNBr$ реакциясы кезінде қандай конформер түзілетінін анықтағысы келеді: аксиальды (А) конформер немесе экваторлық (Э). Санжар бөлме температурасында 1H ЯМР көмегімен аксиальды және экваторлық конформерлерді ажырата ала ма? Жауапты негіздеңіз.



4. Жоғарыдағы суретте C_7H_{16} молекулалық формуласы бар үш изомер көрсетілген. А, Б және В молекулаларын қайнау температурасын өсу ретімен орналастыр. Жауапты негіздеңіз.



5. Жоғарыдағы суретте үш қайтымды реакция барысында **D** затын алу схемасы көрсетілген. 12%-дан жоғары шығымда **D** затын алуға болады ма? Жауапты негіздеңіз.



6. Жоғарыдағы суретте кейбір реакциялардың Гиббс энергиясының өзгеруінің температураға тәуелділігі көрсетілген. $\Delta_r S$ және $\Delta_r H$ мәндерін (оң немесе

теріс) анықтаңыз. Жауапты негізденіңіз. $\Delta_r H$ және $\Delta_r S$ нақты мәндерін есептеудің қажеті жоқ. Сонымен қатар, нақты мәндерді есептегеніңіз үшін сіз әр пунктке 0 балл аласыз.

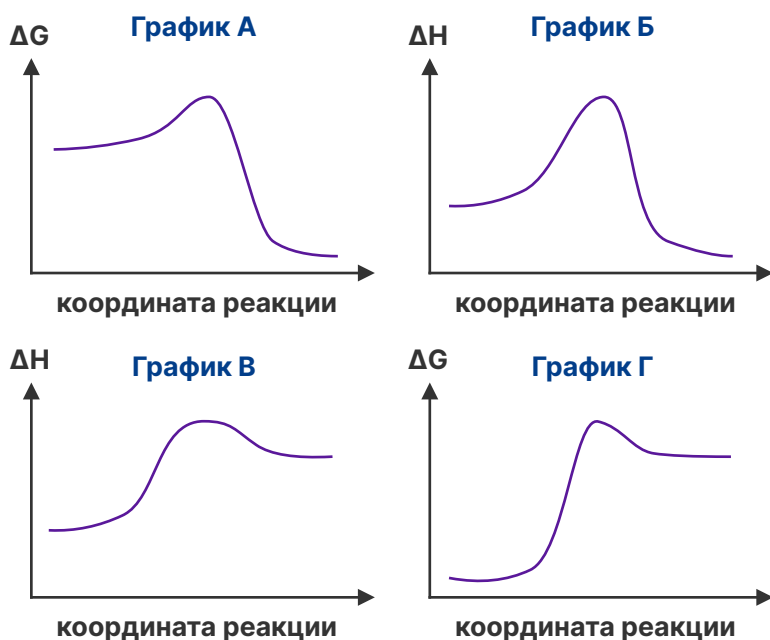
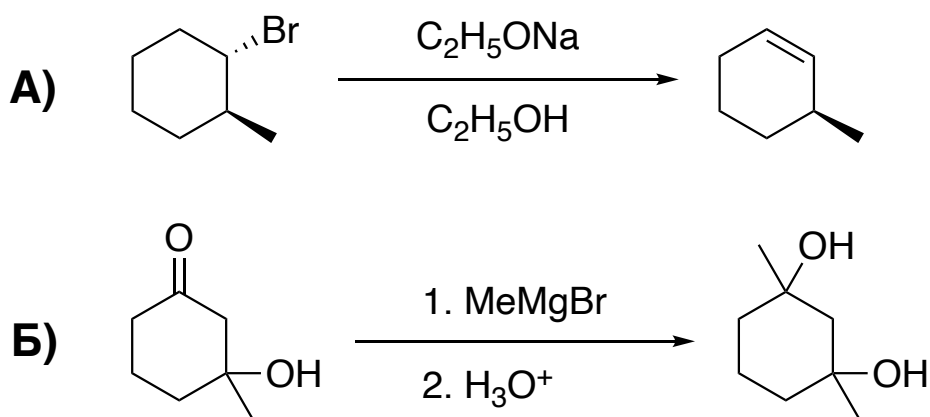


Рис. 5: Кейбір белгісіз реакциялардың жүруі кезіндегі термодинамикалық функциялардың өзгеруін сызықтық түрде көрсету.

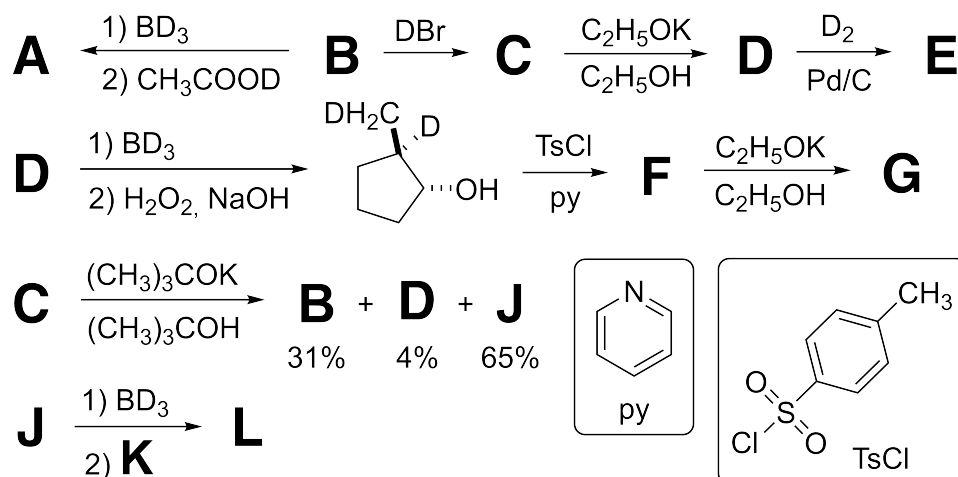
- А, Б, В мен Г графиктері (3-суретті қараңыз) белгісіз А, Б, В, Г реакцияларына сәйкес келеді. Тек 3-суреттегі ақпаратты пайдалана отырып, әрбір А, Б, В және Г реакциялары үшін $\Delta_r G$ және $\Delta_r H$ белгісін анықтаңыз.
- Қай реакция (А немесе Г) жоғары активтену энергиясымен сипатталады? Жауабыңызды қысқаша негізденіңіз.



9. Жоғарыдағы суретте А және В реакцияларының гипотетикалық сызбалары көрсетілген. А реакциясы E2 механизмі бойынша жүруі мүмкін бе? В реакциясы ше? Жауапты негіздеңіз.

№6 Есеп. Органикалық реакциялар тізбегі

6.1	Барлығы	Үлесі(%)
15	15	15



Келесі нұсқаулар мен дұрыс стереохимияны ескере отырып, А-Г, J, L және К реагенттерінің құрылымдарын сызыңыз:

- D – дейтерий (^2H);
- Гидроборлау – Марковников ережесіне қайшы алкендерге син-қосылу реакциясы;
- Бірінен соң бірі гидроборлау және сірке қышқылымен өңдеу алкендердің син-гидрленуіне әкеледі;
- А, В, С, D, J, К заттарының оптикалық изомерлері жоқ;
- В затындағы сутектің массалық үлесі 12,27%-ға тең;
- В, D, G және К заттарындағы көміртектің массалық үлесі сәйкесінше 87,73%, 86,67%, 85,63% және 82,67%-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.