

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 шешімдер жинағы.

Содержание

Предисловие	3
№1 Есеп. Газдар қоспасы (10%)	4
№2 Есеп. Керек тастың ауырлығы жоқ! (12%)	5
№3 Есеп. Салқындатқыш (10%)	7
№4 Есеп. Комплексті қосылыстар (32%)	8
№5 Есеп. Органикалық блиц (23%)	10
№6 Есеп. Органикалық реакциялар тізбегі (15%)	13

Обращение к участникам:

Коллегия химиков хочет, чтобы районная олимпиада выполняла не только роль отбора на областную олимпиаду, но и являлась возможностью для участников получить удовольствие от решения задач, узнать что-то новое и подогреть свой интерес к химии. Чтобы лучше выполнять эту задачу нам нужно лучше понимать уровень подготовки участников. Для этого мы **просим вас дать обратную связь по олимпиаде заполнив анкету: opros.qazcho.kz**. Чем больше мы получим ответов, тем лучше мы сможем корректировать сложность, качество и объем заданий как на областном этапе, так и на районном этапе в следующем году. Заранее спасибо!

Обращение к членам жюри:

Перед вами находится официальный комплект решений районного этапа республиканской олимпиады по химии (2022-2023 учебный год). Мы расписали как должен оцениваться каждый пункт каждой задачи (включая максимальный балл за задачу и за отдельный пункт). Если у вас есть вопросы по решению той или иной задачи или по ее оцениванию, вы можете связаться с составителями через специальный чат для жюри. Ссылка на чат есть на странице qazcho.kz/join/.

В большинстве решений мы указываем разбалловку за финальные ответы. Если не указано иное, вы можете выдавать баллы за правильные рассуждения даже если финальный ответ неправильный или отсутствует вовсе (но иногда авторское решение ограничивает сколько баллов можно давать за рассуждения без конечного ответа). Во всех задачах, за правильный ответ без расчетов и рассуждений (если не указано иное) ученику должно присуждаться 0 баллов.

Теперь просьба. Мы (составители) не получаем никакой информации о результатах учеников на районном этапе. Из-за этого, мы лишены обратной связи: мы не можем понять было ли задание слишком легким или слишком сложным, мы не можем корректировать нашу работу на основании реальных данных. **Поэтому мы бы хотели попросить вас отправить результаты вашего района на нашу почту results@qazcho.kz**. Особенно полезными будут результаты с разбалловкой по задачам (в идеале -- по подпунктам). Если хотите, вы можете анонимизировать результаты (т.е. отправить без имен учеников). Но если вы отправите результаты с именами, у нас будет возможность сравнивать их с последующими результатами этих учеников на областном и заключительном этапах (в идеале, если мы хорошо будем справляться с составлением заданий, у этих результатов должна быть корреляция).

В любом случае мы гарантируем полную конфиденциальность как отправителя (т.е. вас), так и результатов, которые мы получим. Все данные будут использованы исключительно в целях статистического анализа направленного на улучшение нашей работы.

№1 Есеп. Газдар қоспасы

Автор: Мадиева М.

1.1 (10 ұпай)

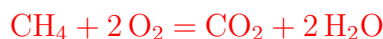
Қоспаны сілті ерітіндісінен өткізгенде тек көмірқышқыл газы CO_2 сіңіріледі:



Сіңірілген CO_2 көлемі 2,24 л. Демек,

$$\nu(\text{CO}_2) = \frac{2.24}{22.4} = 0.10 \text{ моль} \quad (1 \text{ ұпай})$$

CO_2 сіңірілгеннен кейін қоспа көлемі $5.60 - 2.24 = 3.36$ л-ге азайған, 0.15 моль-ге тең. (1 балл) Қалған газдар үшін жану реакциялары: (әрқайсы 1 балдан)



Қоспада x моль CH_4 және y моль CO болсын делік, онда CH_4 жануы үшін $2x$ O_2 , ал CO үшін $y/2$ моль O_2 оттегі жұмсалған; жалпы жұмсалған оттегі:

$$\frac{3.36}{22.4} = 0.15 \text{ моль} \quad (1 \text{ балл})$$

Теңдеулер жүйесін құрамыз:

$$\begin{aligned} x + y &= 0.15 \\ 2x + y/2 &= 0.15 \end{aligned}$$

Осыдан $x = 0.05$, $y = 0.10$. Демек бастапқы қоспада 0.05 моль CH_4 (1.12 л немесе 20%), 0.10 моль CO (2.24 л немесе 40%) және 0.10 моль CO_2 (2.24 л немесе 40%) болған.

Жауабы. 20% CH_4 , 20% CO , 40% CO_2 .

Дұрыс теңдеу мен шешімі үшін 4 балл беріледі. Дұрыс құрастырылған теңдеулер үшін, бірақ қате жауап үшін жалпы 1 балл беруге болады. Есептеусіз дұрыс жауапқа 0 балл беріледі.

№2 Есеп. Керек тастың ауырлығы жоқ!

Автор: Загрибельный Б.

2.1 (12 ұпай)

Құрамында галогені бар белгісіз фосфор қосылысын P_xNaI_yD формуласымен белгілейік, мұндағы x - молекуладағы фосфор атомдарының саны, NaI - белгісіз галоген, y - галоген атомдарының саны. D – массасы мен құрамы белгісіз элемент. Есеп шартына сай, NaI - Br болуы мүмкін, өйткені мәтінде сипаттауға сәйкес күміс бромидіне сәйкес келетін «сарғыш түсті ірімшік тұнба» **B** бар. Галоген – бром деп болжаймыз, ал онда **A** газы HBr деп жорамал жасайық. (**B** тұнбасының формуласын анықтағаны үшін **0,5 балл**, **A** газының формуласын анықтағаны үшін **0,5, барлығы үшін 1 балл**). Сонда құрамында галогені бар белгісіз заттың формуласы -- P_xBr_yD . (Жалпы формуланы **F** салмағын ескере отырып шығарғаны үшін **2 балл** беріледі. Егер белгісіз элементті оттегі деп анықтаса, онда қатсушыдан балл алынбайды). Келесі кезекте **B** тұнбасын қарастырайық. Есеп шартына сәйкес, **B** құрамында фосфор, оттегі, барий және сутек болуы мүмкін. Молекулада бром жоқ, өйткені шартқа сәйкес, күміс нитраты арқылы жуылған суда және фильтратта бромид-ионы анықталмаған. Тұнба формуласын жазып көрейік: $Ba_aP_bO_cH_d$. (Формуланы шығарғаны үшін **2 балл** беріледі. Сутектің болуы ескерілмесе - (минус 0,25 балл), бромның болуы туралы түсініктеме болмаса - (минус 0,25 балл)).

Фосфордың массалық үлесін өрнектейік:

$$w(P) = \frac{A_r(P) \times b}{A_r(Ba) \times a + A_r(P) \times b + A_r(O) \times c + A_r(H) \times d} = \quad (1)$$

$$= \frac{31.0b}{137.3a + 31.0b + 16.0c + 1.0d} = 0.1029 \quad (2)$$

Сонымен қатар есептің шартынан тұнбаның формула бірлігіндегі атомдардың жалпы саны **B** 13 екені белгілі. Атомдар жалпы саны: $a + b + c + d = 13$.

Осы екі теңдеуден a, b, c және d натурал сандар екенін түсінсек, $a = 3, b = 2, c = 8, d = 0$, болатын жалғыз дұрыс шешім табылады, яғни **B** молекуласында сутек болмайды. Сонымен, **B** заты - $Ba_3P_2O_8$ немесе $Ba_3(PO_4)_2$, яғни барий фосфаты. (Екі формуланы тапқаны үшін **2 балл** беріледі) Күміс бромидінің затының мөлшері мынаған тең:

$\frac{6.76 \text{ г}}{187.77 \text{ г моль}^{-1}} = 36 \text{ ммоль}$. (Күміс бромидінің зат мөлшерін дұрыс есептегені үшін **0.5 балл** беріледі)

1 моль P_xBr_yD затының гидролизі кезінде барлық бром y моль бромид иондарына айналады. Сонымен P_xBr_yD затының мөлшері $36/y$ ммоль болады. Анықтама бойынша P_xBr_yD затының молярлық массасы былай есептеледі:

$$31.0x + 79.9y + D = M(P_xBr_yD)$$

Заттың массасы мен зат мөлшері арқылы молярлық масса табылады:

$$M(P_xBr_yD) = \frac{3.44 \text{ г}}{36/y \text{ ммоль}} = 95.55y \text{ г моль}^{-1}$$

Екі теңдеуді теңестірсек, мынаны аламыз:

$$31.0x + 79.9y + D = 95.55y \quad (1)$$

$$31.0x - 15.65y + D = 0 \quad (2)$$

$$-31.0x + 15.65y = D \quad (3)$$

D элементі массалық түрде теріс болуы мүмкін емес, сондықтан біз $y = 2$ деп тексеруді бастаймыз және x 1-ге тең және $y = 6$ -ға дейін тексереміз (есептің шарты бойынша Ф заты құрамында 7-ден көп атом жоқ).

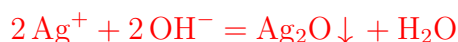
y	2	3	4	5	6
D	0.3	15.95	31.6	47.25	62.9

Жалғыз ойға сыйымды нұсқа: $y = 3$, мұнда D элементінің есептелген салмағы 15,95, бұл оттегінің атомдық массасына тең. Сонымен, құрамында галоген бар Ф затының формуласы $POBr_3$, бұл - фосфор (V) оксибромиді. (Ф формуласын тапқаны үшін **1 балл** беріледі) Реакция теңдеулері:



(Әрбір дұрыс теңдеу үшін **0.5 балдан, барлығына 2.5 балл беріледі**)

Егер ерітіндіні бромид ионына сынау үшін қышқыл қоспасақ, онда күміс оксидінің (I) тұнбаға түсу мүмкіндігі бар.

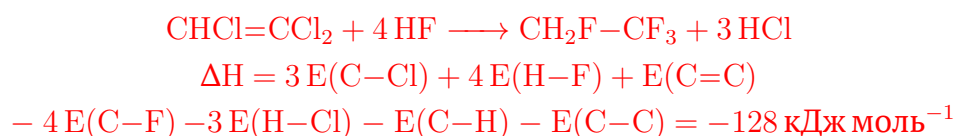
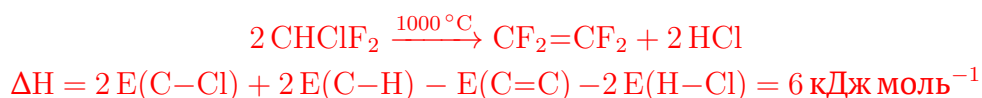
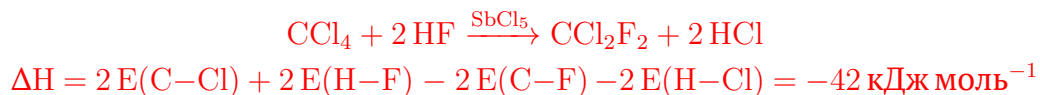


Азот қышқылын қолданған ыңғайлы, өйткені күміс нитраты суда жақсы ериді. (**1 балл** күміс(I) оксидінің тұнбаға түсу мүмкіндігін көрсететін дәлелді түсініктеме үшін беріледі)

№3 Есеп. Салқындатқыш

Автор: Бекхожин Ж.

3.1 (8 балл)



Әр энтальпия үшін 2 балдан беріледі. **-0.5 балл** әр қате таңба үшін. **-0.25 балл** жауапта өлшем бірліктерді жазбағаны үшін.

3.2 (2 балл)

1. $\Delta_r S \approx 0$
2. $\Delta_r S > 0$
3. $\Delta_r S < 0$
4. $\Delta_r S \approx 0$

Әр дұрыс таңба үшін 0.5 балл беріледі.

№4 Есеп. Комплексті қосылыстар

Автор: Курамшин Б.

4.1 (1 ұпай)

$\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ($\text{CoSO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ қосылысы да есепке алынады). **1 балл.** Әр түрлі мөлшердегі сумен немесе сусыз CoSO_4 кристалды гидраттар үшін – **0.5 балл.** Басқа жағдайлар үшін – 0 балл алады.

4.2 (2 ұпай)

зарядты ион формулсы	КС	ерітінді түсі
$\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	6	1-түсті ерітінді - қызғылт
CoCl_4^{2-}	4	2-түсті ерітінді - көгілдір не көк

0.5 балл әр дұрыс формула мен КС үшін беріледі. Тетрахлорид үшін КС=6 немесе аквакомплекс үшін КС=4 көрсетілген болса - 0 балл алады. Ерітінді түсі мен нөмірінің дұрыс жауабы үшін 0,5 балл беріледі. Егер оқушы аквакомплексте 2-түстің бар екенін көрсетіп, қызғылт түсті дұрыс тапса да 0 балл беріледі.

4.3 (2 ұпай)

Егер А заты ішінде кобальттың(II) КС мәні 4 болса, онда А затын $\text{M}_2[\text{CoX}_4]$ түрінде жазуға болады, мұнда М - сілтілік металл, Х - галоген. Сипаттамаға сәйкес, реакция теңдеуі: $\text{CoX}_2 + 2 \text{MX} \longrightarrow \text{M}_2[\text{CoX}_4]$. Яғни, бастапқы кобальт галогенидінің және алынған комплекстің зат мөлшерлері тең. Сілтілік металдарға (СМ) қарағанда галогендер саны аз, сондықтан галогендерге тоқталайық:

- Х – F, онда $= 57.45 + 0.95 \times 19 = 75.5$ – ондай СМ жоқ.
- Х – Cl, онда $= 57.45 + 0.95 \times 35.45 = 91.1$ – ондай СМ жоқ.
- Х – Br, онда $= 57.45 + 0.95 \times 79.9 = 133.4$ – бұл цезий.

Йодты қойып тексеру мағынасыз. Онда, А заты - $\text{Cs}_2[\text{CoBr}_4]$ болады. Егер Б формуласы ұқсас болса, онда сіз осы қосылым ретін және ол туралы деректерді толығымен қайталай аласыз. $M = 35, 3 + 0, 198X$ аламыз, онда галоген – фтор, сілтілік метал – калий, Б заты - $\text{K}_2[\text{CoF}_4]$ болады. А және Б формулалары үшін әрқайсысына 1 балдан беріледі.

4.4 (1.5 ұпай)

Сары түсті атомдар 8 (сегіз), күлгін түсті атомдар 4 (төрт), жасыл түсті атомдар 2 (екі). Әрбір дұрыс сан үшін **0,25 балл** беріледі. Со атомдары жасыл түспен, галоген атомдары сары түспен, сілтілік металл атомдары күлгін түспен көрсетілген. Әрбір дұрыс жауап үшін **0,25 балл** беріледі.

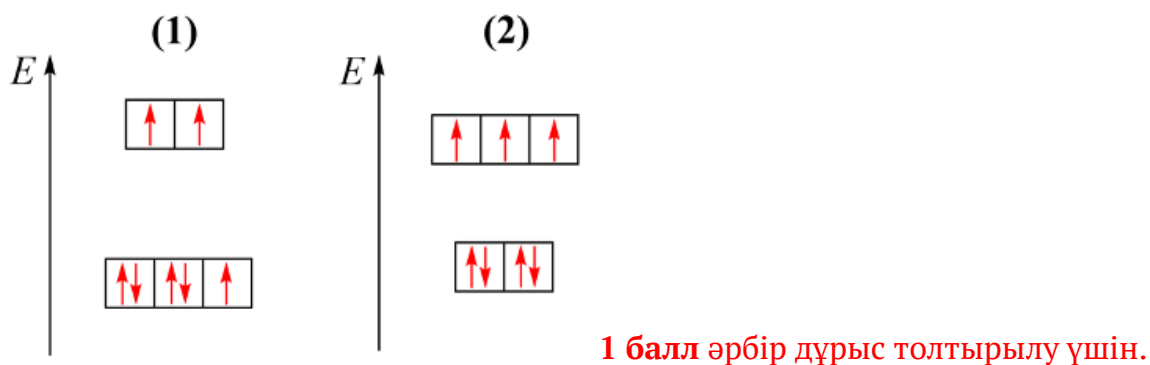
4.5 (1 ұпай)

Орталық кобальт атомы үшін 6 фтор атомынан тұратын октаэдрлік орта анық көрінеді. Ол ұяшық бұрыштарындағы кобальтқа ұқсас (көрші ұяшықтарды ескеріңіз). КС = 6. **(1 балл)**

4.6 (1 ұпай)

Со 9-топта орналасқан, сондықтан $Co^{2+} 3d^7$ конфигурациясына ие. Жауабы: **7. (1 балл)**

4.7 (2 ұпай)



4.8 (1.5 ұпай)

А комплексі екінші (2) диаграммаға, ал **Б** комплексі бірінші (1) диаграммасына сәйкес келеді. Дұрыс сәйкестік үшін **1,5 балл** беріледі.

№5 Есеп. Органикалық блиц

Автор: Моргунов А.

5.1 (2 ұпай)

орто-нитрофенол < мета-нитрофенол < пара-нитрофенол (1 балл, қатарында кем дегенде бір қате болса - 0 балл). Молекулалар түзетін кристалдық тор тығыз болған сайын заттың балқу температурасы жоғарылайды. Кристалдық тордың құрамдас бөлшектері үлкен симметрияға ие болса, тығызырақ болады. Пара-изомер орто- және мета-изомерлерге қарағанда үлкен симметрияға ие, сондықтан балқу температурасы ең жоғары кристалдық торды құрайды (Кристалдық тордың симметриясын және тығыздығын атағаны үшін **0,5 балл** беріледі). Орто-нитрофенолдың балқу температурасы айтарлықтай төмен (орто-изомер үшін 45°C, мета-изомер үшін 96-98°C, пара-изомер үшін 113-114°C). Мета- және пара-изомерлердің кристалдары молекулааралық сутектік байланыстармен байланысқан, орто-изомерде бір молекуланың ішінде нитро- және гидроксид топтары арасында сутектік байланыс түзіледі, демек орто-изомерлермен түзілген кристалдардағы молекулалар арасындағы әрекеттесу күштері әлсіз. (Сутектік байланыстарының ішкі/молекулалық табиғатын атағаны үшін **0,5 балл** беріледі).

5.2 (1 ұпай)

1-суреттен $pH=4$ кезінде диссоциацияланған форманың болуы өте екіталай екені анық (альфа іс жүзінде нөлге тең): не протондалған форма механизмге қатысады, не жалпы негізгі катализ жүреді. Демек, жауап жоқ (жауап үшін **0,5 балл**, диаграмма сілтемесі үшін **0,5 балл**)

5.3 (1 ұпай)

Бөлме температурасында циклогексан сақинасының инверсиясы болуы мүмкін, оның барысында аксиальды конформер экваторлық конформерге айналады. Процесс өте жылдам болғандықтан, 1H ЯМР-де бір ғана шың көрінеді, сондықтан бөлме температурасында конформерлерді ажырату мүмкін емес (**1 балл**)

5.4 (1 ұпай)

Молекула Б < Молекула В < Молекула А (**0,5 балл**, егер қатарда кем дегенде бір қате болса - 0 балл беріледі). Молекулярлық массасы бірдей болса да, олардың қайнау температурасы молекулааралық әрекеттесу күші артқан сайын артады. Әңгіме әлсіз полярлы молекулалар туралы болғандықтан, негізгі рөлді бетінің ауданына пропорционал дисперсиялық әрекеттесу атқарады. Бетінің ауданы неғұрлым жоғары болса, дисперсиялық күштер

соғұрлым күшті болса, қайнау температурасы соғұрлым жоғары болады (дисперсиялық күштер мен бет ауданы өлшемі бар аргумент үшін **0,5 балл**). Аз тармақталған көмірсутек изомерлерінің бетінің ауданы үлкен болады. n-гептанда (А) әрбір атом бетте орналасқан. 2-метилгексан (В) жағдайында атомдардың бірінің бетінің бір бөлігі басқа атомның (метил тобының көміртегі атомы) артында жасырылған. 2,2-диметилпентан (Б) жағдайында бір атом басқа атомдардың артында толығымен жасырылады.

5.5 (1 ұпай)

Иә, мүмкін. Ле Шателье принципі бойынша тепе-теңдікті өнімдерге қарай жылжыту үшін алынған **D**-ны жүйеден мезгіл-мезгіл алып тастау жеткілікті. (Нәтижедегі өнімдерді бөлу арқылы тепе-теңдікті ауыстыру идеясы үшін **1 балл**)

5.6 (1 ұпай)

График оң көлбеу болғандықтан, $\Delta_r S < 0$ (негізделген жауап үшін **0,5 балл**, егер нақты мәнді есептеу ауызша дәлелдерсіз берілсе, 0 балл). $\Delta_r S < 0$ екенін, сондай-ақ белгілі бір температурада $\Delta_r G < 0$ болатынын (яғни реакция өздігінен жүруі мүмкін) ескере отырып, $\Delta_r H < 0$ (**0,5 балл**) дәлелді жауап үшін, егер нақты мәнді есептеу ауызша дәлелдерсіз берілсе 0 балл).

5.7 (1 ұпай)

- $\Delta_r G < 0$ (**0.125 балл**), таңбаны анықтағаны үшін $\Delta_r H$ берілген график үшін жеткіліксіз (**0.125 балл**)
- $\Delta_r G$ (**0,15 балл**), $\Delta_r H < 0$ (**0,125 балл**) белгісін анықтау үшін ұсынылған график жеткіліксіз.
- $\Delta_r G$ (**0,125 балл**), $\Delta_r H > 0$ (**0,125 балл**) белгісін анықтау үшін ұсынылған график жеткіліксіз.
- $\Delta_r G > 0$ (**0,125 балл**), ұсынылған график $\Delta_r H$ (**0,125 балл**) белгісін анықтау үшін жеткіліксіз.

5.8 (1 ұпай)

Активтену энергиясы әрекеттесуші заттар мен графиктегі ең жоғары нүкте арасындағы қашықтыққа (өтпелі күй) сәйкес келеді. Ең үлкен қашықтық Γ графигінде байқалады (1 балл).

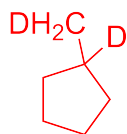
5.9 (2 ұпай)

А реакциясы (**1 балл**) жүреді, оған ешқандай кедергі жоқ. Сутегі атомы мен ауысатын топтың перипланарға қарсы орналасуының қажеттілігіне байланысты неғұрлым алмастырылған алкеннің түзілуі мүмкін емес. Б реакциясының жүруі мүмкін емес (**0,5 балл**): Гринард реагенті бастапқы қосылыста болатын қышқыл сутегі атомдарының қатысуымен тоқтайды (Гринард реагентінің қышқылды протондармен үйлесімсіздігін атап өткені үшін **0,5 балл** беріледі).

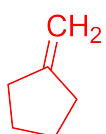
№6 Есеп. Органикалық реакциялар тізбегі

Автор: Молдағұлов Ғ.

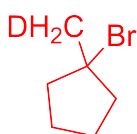
6.1 (15 балл)



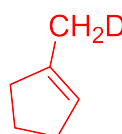
A



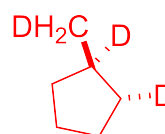
B



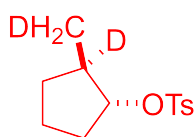
C



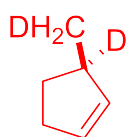
D



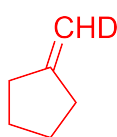
E (±)



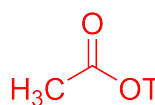
F (±)



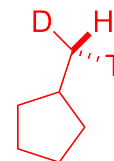
G (±)



J



K



L (±)

A, B, C, D, J және **K** заттарының дұрыс құрылыстары үшін 1 балдан беріледі.

Дұрыс стереохимияны ескере отырып, **E, F** және **G** заттарының кез келген энантиомерлерінің құрылымы үшін әрқайсысына 2 балл беріледі. Стереохимиясы дұрыс емес құрылымдарға ішінара балдар берілмейді. **L** затының энантиомерлерінің кез келгенінің құрылымы үшін 3 балл беріледі. T - тритий (^3H). Тапсырмаға барлығы 15 балл беріледі.