

Тұрақтылар

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

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 (2023-2024).

10-сыныпқа арналған ресми шешімдер жинағы.

Мазмұны

Оценивание работ	3
Обращение к членам жюри	3
№1 Есеп. Қоспа (8%)	4
№2 Есеп. Түссіз Сұйықтықтар (10%)	5
№3 Есеп. Тау аруағы (13%)	6
№4 Есеп. Экстракция (13%)	7
№5 Есеп. Аррениус теңдеуі (13%)	8
№6 Есеп. Органикалық синтез (13%)	11

Оценивание работ

Каждая задача в этом комплекте имеет определенный вес, который указывается в таблице, перед условием задачи. Таким образом, участник получает больше баллов не за задачи, в которых больше баллов, а за задачи, которые сложнее. Но использование такой системы может вызвать недопонимания во время проверки работ участников. Поэтому, в этой памятке мы объясняем как правильно считать итоговый результат участника в случае, когда задачам присваиваются веса.

Представим комплект, состоящий из двух задач. Максимальное количество баллов за первую задачу является 80, а ее вес составляет 10%. В свою очередь, максимальное количество баллов за вторую задачу равняется 30, а ее вес — 15%. Допустим, после оценивания работы одного ученика, оказалось, что он получил 25 баллов по первой задаче и 25 баллов по второй. Баллы ученика с учетом веса задачи высчитываются по следующей формуле:

$$\text{Баллы с учетом веса} = \frac{\text{Полученные баллы}}{\text{Максимальный балл}} \times \text{Вес задачи.}$$

Таким образом, за первую задачу данный участник получает $\frac{25}{80} \times 10 = 3.125$ балла, а за вторую — $\frac{25}{30} \times 15 = 12.5$ баллов. Итоговый результат этого ученика является суммой баллов за каждую задачу с учетом ее веса, то есть $3.125 + 12.5 = 15.625$ баллов.

Обращение к членам жюри

Перед вами находится официальный комплект решений областного этапа республиканской олимпиады по химии (2023-2024 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.

№1 Есеп. Қоспа

Барлығы	Үлесі(%)
4	8

Автор: Бегдаир С.

1.1 (4 ұпай)

Түзілген газ көмірқышқыл газы (CO_2) болып табылады. Оның химиялық мөлшерін анықтаймыз:

$$n_o(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{7.84}{22.4} = 0.35 \text{ моль}$$

Ерітіндіде карбонат-иондар болды, бұл оның кристаллогидратта бар екендігін білдіреді. Массасын табайық:

$$\begin{aligned} n(\text{CO}_3^{2-}) &= n(\text{CO}_2) = 0.35 \text{ моль} \\ m(\text{CO}_3^{2-}) &= n(\text{CO}_3^{2-}) \cdot M(\text{CO}_3^{2-}) = 0.35 \cdot 60 = 21 \text{ г} \end{aligned}$$

Ерітіндідегі тұздың массасын анықтайық:

$$\begin{aligned} w(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x) &= \frac{m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x)}{m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x \cdot 10 \text{ H}_2\text{O})} + m(\text{H}_2\text{O}) \\ m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x) &= 48.3 \text{ г} \end{aligned}$$

Кристаллогидраттағы судың массасын және химиялық мөлшерін табамыз:

$$\begin{aligned} m(\text{H}_2\text{O}) &= m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) - m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x) = 44.1 \text{ г} \\ n(\text{H}_2\text{O}) &= \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{44.1}{18} = 2.45 \text{ моль} \end{aligned}$$

Кристалогидраттағы металдың массасын анықтайық:

$$\begin{aligned} m(\text{Me}) &= m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) - m(\text{CO}_3^{2-}) - m(\text{H}_2\text{O}) = 92.4 - 21 - 44.1 = 27.3 \text{ г} \\ m(\text{H}_2\text{O}) &= m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}) - m(\text{Me}_2(\text{CO}_3)_x) = 44.1 \text{ г} \\ n(\text{H}_2\text{O}) &= \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{44.1}{18} = 2.45 \text{ моль} \end{aligned}$$

Анион арқылы металдың химиялық мөлшерін және оның молярлық массасын x -ті қойып шығу әдісі арқылы табамыз:

$$\begin{aligned} x &= 1 \\ n(\text{Me}) &= \frac{2 \cdot n(\text{CO}_3^{2-})}{1} = 0.7 \text{ моль} \\ M(\text{Me}) &= \frac{m(\text{Me})}{n(\text{Me})} = 39 \text{ г моль}^{-1} \text{ (Калий)} \end{aligned}$$

Судың алдындағы коэффициентті анықтаймыз:

$$n(\text{CO}_3^{2-}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 0.35 : 2.45 = 1 : 7$$

Демек, кристаллогидраттың қорытынды формуласы — $\text{K}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

№2 Есеп. Түссіз Сұйықтықтар

2.1	2.2	Барлығы	Үлесі(%)
16	3	19	10

Автор: Касымалы М.

2.1 (16 ұпай)

Ақ ірімшікті тұнба күміс хлоридіне сәйкес, ал екі негізді қышқылдың тұзы болып табылатын қышқылдарда ерімейтін ақ тұнба барий сульфаты болып табылады. Барий карбонаты мен сульфаты нұсқалары сәйкес келмейді, себебі олар қышқылдарда оңай ериді. Барий фосфаты да шартқа сәйкес келмейді, себебі фосфор қышқылы екі негізді қышқыл емес. Осылайша, **D** — H_2SO_4 , **E** — HCl , **F** — BaSO_4 , **G** — AgCl .

A, **B** және **C** қосылыстарының бірдей мольдер саны гидролизге ұшырайтындықтан, **F** тұнбасының масса қатынасы осы қосылыстардағы күкірт атомдарының санының қатынасына сәйкес болуы қажет, ал **G** тұнбасының масса қатынасы осы қосылыстардағы хлор атомдарының санының қатынасына сәйкес болуы қажет. **A** қосылысындағы күкірт пен хлор атомдарының санының қатынасын табыйық:

$$\frac{n(\text{S})}{n(\text{Cl})} = \frac{m(\text{BaSO}_4)}{m(\text{AgCl})} \cdot \frac{M(\text{AgCl})}{M(\text{BaSO}_4)} = \frac{9.33}{11.49} \cdot \frac{143.5}{233} = \frac{1}{2}$$

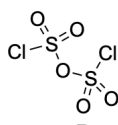
Демек, **A** қосылысында хлор атомдарының саны күкірт атомдарының санынан екі есе көп. **G** тұнбасының массасы барлық жағдайда шашамен бірдей, **B**-дағы күкірт атомдарының саны **A**-дағыдан екі есе көп, ал **C**-да **A**-дағыға қарағанда үш есе көп болғандықтан, келесі қорытындыны жасай аламыз:

Соединение	$n(\text{S}) : n(\text{Cl})$
A	1:2
B	2:2
C	3:2

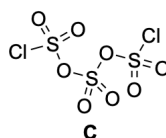
Бұл қосылыстар сутегі атомдарын қамтымайтындықтан, үшінші элемент оттегі болып табылады. Күкірт қышқылы мен тұз қышқылы бұл қосылыстардың гидролизінің жалғыз өнімдері болғандықтан, бұл қосылыстардағы күкірт пен хлор атомдарының тотығу дәрежелері, сәйкесінше, +6 және -1-ді құрайды. күкірт пен хлор атомдарының санының қатынасын ескере отырып, **A** қосылысы — SO_2Cl_2 , **B** қосылысы — $\text{S}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$, ал **C** қосылысы — $\text{S}_3\text{O}_8\text{Cl}_2$.



A



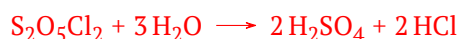
B



C

D–G қосылыстарын анықтағаны үшін — **1 ұпайдан** (барлығы **4 ұпай**), күкірт пен хлор атомдарының санының дұрыс қатынасы үшін — **1 ұпайдан** (барлығы **3 ұпай**), **A–C** қосылыстарын анықтағаны үшін — **2 ұпайдан** (барлығы **6 ұпай**), құрылымдық формулалар үшін — **1 ұпайдан** (Барлығы **3 ұпай**). Барлығы тармақ үшін **16 ұпай**.

2.2 (3 ұпай)



Әрбір реакция теңдеуі үшін **1 ұпайдан**. (барлығы **3 ұпай**).

№3 Есеп. Тау аруағы

3.1	3.2	3.3	3.4	Барлығы	Үлесі(%)
3	1	4	2	10	13

Автор: Бекхожин Ж.

3.1 (3 ұпай)

Күйдіру ауаның қатысуымен өтті, **B**-дағы бейметалл — оттегі. Металдың 8 атомы **A**-ның төбелерінде, 4 атомы қабырғаларында, бұл **X**-тің бүтін 2 атомын береді. Бейметаллдың 2 атомы толығымен іште, сондықтан ұяшықта металл мен бейметалдың екі атомынан бар. Дәл солай **B**-да **X**-тың 4 атомы мен оттегінің 4 атомы бар.

Атомдардың әрбір дұрыс саны үшін **0.75** ұпайдан.

3.2 (1 ұпай)

A қарапайым ұяшығының көлемі 56.12 \AA^3 -ды құрайды. **B** қарапайым ұяшығының көлемі 73.03 \AA^3 -ды құрайды.

Әрбір дұрыс табылған көлем үшін **0.5** ұпай.

3.3 (4 ұпай)

A ұяшығының ішіндегі молярлық масса:

$$M = \rho \cdot V \cdot N_A = 267.23 \text{ г моль}^{-1}$$

Дәл солай **B** ұяшығындағы молярлық масса $298.85 \text{ г моль}^{-1}$ -ды құрайды. Себебі екі зат та **XU** формуласына ие, **A** үшін ұяшықтардың ішіндегі молярлық массаларды 2-ге бөлу, **B** үшін 4-ке бөлу қажет, себебі ұяшықтарда 2 және 4 формулалық бірлік бар, сәйкесінше, **A**-ға $133.62 \text{ г моль}^{-1}$ және **B**-ға $74.71 \text{ г моль}^{-1}$ молярлық массаны береді. Демек, егер **B**-ның молярлық массасынан оттегінің молярлық массасын азайтса, **X** — никель, **A**-дағы бейметалл — мышьяк. **A** — NiAs, **B** — NiO.

Әрбір дұрыс формулалық бірліктің молярлық массасы үшін **1** ұпай, әрбір дұрыс зат үшін **1** ұпай.

3.4 (2 ұпай)

Күйдіргенде мышьяк (III) немесе (V) оксиді алынуы мүмкін. Оксидті әрі қарай тотықтырғаны **В** – As_2O_3 , **Г** – H_3AsO_4 дегенді білдіреді. **Д** анионы – $[Ni(CN)_4]^{2-}$.



Әрбір дұрыс зат пен реакция үшін **0.5** ұпайдан. Егер H_3AsO_4 -тің орнына $HAsO_3$ жазылған болса және дұрыс теңескен болса, толық балл беріледі.

№4 Есеп. Экстракция

4.1	4.2	4.3	4.4	Барлығы	Үлесі(%)
4	4	2	4	14	13

Автор: Касымалы М.

4.1 (4 ұпай)

- pH-ты арттырғанда протондардың концентрациясы азаяды, жүйедегі тепе-теңдік қышқылдың диссоциациясы жаққа қарай ығысады және содан соң A^- түріндегі қышқылдың мольдік үлесі артады. Бұл қышқылдың бөліп алу дәрежесінің азаюына алып келеді.
- pH-ты төмендеткенде протондардың концентрациясы артады, жүйедегі тепе-теңдік қышқылдың сулы фазадан органикалық фазаға өту жағына қарай ығысады және, сәйкесінше, қышқылдың $HA_{(o)}$ түріндегі мольдік үлесі артады. Бұл қышқылдың бөліп алу дәрежесінің артуына алып келеді.

Әрбір сұраққа түсіндірілген жауап үшін – **2** ұпайдан (барлығы тармақ үшін **4** ұпай). Егер жауап түсіндірмесіз берілген болса, **0** ұпай қойылады.

4.2 (4 ұпай)

Қышқылды бөліп алу дәрежесі үшін өрнекті жазайық:

$$R = \frac{n(HA_{(o)})}{n(HA_{(a)})}$$

Жүйедегі теңгерімдік үдерістердің тепе-теңдік тұрақтылары үшін өрнекті жазайық:

$$K_D = \frac{[HA_{(o)}]}{[HA_{(a)}]} = \frac{n(HA_{(o)})}{n(HA_{(a)})} \cdot \frac{V_a}{V_o}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA_{(a)}]} = [H^+] \cdot \frac{n(A^-)}{n(HA_{(a)})}$$

Сулы фазадағы қышқылдың (екі түрдегі) моль санын органикалық фазадағы қышқылдың моль саны арқылы өрнектейік:

$$n(HA_{(a)}) = n(HA_{(o)}) \cdot \frac{V_a}{K_D V_o}$$

$$n(A^-) = n(HA_{(a)}) \cdot \frac{K_a}{[H^+]} = n(HA_{(o)}) \cdot \frac{K_a V_a}{K_D V_o [H^+]}$$

Бөліп алу дәрежесін есептеу үшін осы теңдеулерді формулаға қойып шығайық:

$$R = \frac{1}{1 + \frac{V_a}{K_D V_o} + \frac{K_a V_a}{K_D V_o [H^+]}} = \frac{K_D [H^+]}{(K_D + \frac{V_a}{V_o}) [H^+] + K_a \frac{V_a}{V_o}}$$

Бөліп алу дәрежесі үшін өрнекті дұрыс қорытып шығарғаны үшін — 4 ұпай.

4.3 (2 ұпай)

Қорытылып шыққан өрнектен протондардың концентрациясын арттырса, бір сәтте $\frac{K_a V_a}{V_o}$ қосылғышын елемеуге болатыны көрінеді, және сол сәтте бөліп алу дәрежесінің максимал мәні тең болады

$$R_{\max} = \frac{K_D}{K_D + \frac{V_a}{V_o}}$$

-ке.

Бөліп алу дәрежесінің максимал мәнін дұрыс өрнектегені үшін — 2 ұпай

4.4 (4 ұпай)

Барлық үш қисық түрлі горизонталь асимптотаға ие, яғни бөліп алу дәрежелерінің түрлі мәндеріне ие. Қарастырылып отырған жағдайда бөліп алу дәрежесінің максимал мәні $\frac{K_D}{K_D + \frac{V_a}{V_o}}$ -ге тең және K_D сәйкес константаларының мәніне қарай қышқылдардың полярлығын салыстыруға болады. $R_{\max} = f(K_D)$ функциясы өспелі болғандықтан, а) **A** қышқылы ең полярлы (ең аз K_D мәніне ие), б) **C** қышқылы ең полярлы емес (ең көп K_D мәніне ие) деген қорытындыға келуге болады.

Дұрыс түсіндірілген таңдау үшін — 2 ұпайдан (барлығы тармақ үшін 4 ұпай)

№5 Есеп. Аррениус теңдеуі

5.1	5.2	5.3	5.4	Барлығы	Үлесі(%)
4	5	3	3	15	13

Автор: Касьянов А.

5.1 (4 ұпай)

$Ke^{f(x)}$ түріндегі функция үшін сызықтық түрге келтіру үшін теңдіктің екі бөлігін де логарифмдеуді қолдануға болады. Аррениус теңдеуінің екі жағына да натурал логарифм функциясын қолданамыз:

$$\ln k_r = \ln A e^{-\frac{E_a}{RT}} = \ln A - \frac{E_a}{RT}$$

Бұл теңдеудегі тәуелсіз айнымалы, x , $\frac{1}{T}$ болып табылады. Тәуелді айнымалы, y , $\ln k_r$ болып табылады. Осылайша, $\ln k_r$ -дың $\frac{1}{T}$ -ден тәуелділігі графигі түзу сызық болып табылады.

Сызықтық теңдеуді қорытып шығарғаны үшін 2 ұпай.

Тәуелді және тәуелсіз айнымалыларды көрсеткені үшін 1 ұпайдан.

5.2 (5 ұпай)

Аррениус теңдеуінің сызықтық түрінен экспоненциалды коэффициентті, A -ны, есептеу үшін түзудің теңдеуінен b параметрінің мәнін анықтау жеткілікті екені байқалады. Осы жолмен белсендіру энергиясын да, E_a -ны, есептеу үшін түзу теңдеуінен a параметрін анықтау жеткілікті.

a және b сызықтық параметрлерін анықтау үшін сызықтық регрессияны орындау үшін x және y мәндерін анықтау қажет, яғни, сәйкесінше, $1/T$ және $\ln k_r$.

$1/T$	0.00339	0.00448	0.00459	0.00469	0.00485	0.005	0.00513
$\ln k_r$	15.08	13.11	13.02	12.84	12.59	12.39	12.29

Енді параметрлерді екі жолдың бірімен санауға болады: ең кіші квадраттар әдісінің формуласы бойынша есептеп немесе калькулятордағы Statistics режимін қолданып.

Таңдалған жолға қарамастан a мен b мәндері, сәйкесінше, -1643 и 20.6-ға тең болуы тиіс.

Аррениус параметрін есептеу қалады:

$$\begin{cases} -\frac{E_a}{R} = -1643 \\ \ln A = 20.6 \end{cases}$$

Бұдан $E_a = 1643R = 1643 \times 8.314 = 13.66$ кДж и $A = e^{20.6} = 884 \times 10^6$ л моль⁻¹ К⁻¹-ды аламыз.

a және b параметрлерінің әрбірін есептегені үшін **2 ұпайдан**. Логарифмдік функциялардың сезгіштігінің әсерінен қорытынды мәндер ерекшеленуі мүмкін. Ұсынылған шешу жолы жөнді болуы маңызды. Оқушылардан ең кіші квадраттар әдісі мен калькулятордағы Statistics режимін білу күтілмейді. Толық балл басқа да басқа да қисынды шешу жолдары үшін де беріледі: кестеде берілгендердің ішінен екі-ақ нүктені қолданып a және b параметрлерін табу; кестедегі түрлі нүкте жұптары үшін мәндерді орташалау арқылы параметрлерді табу және т.б.

Аррениус параметрлерінің, яғни A мен E_a -ның, әрбірін есептегені үшін **0.5 ұпайдан**.

5.3 (3 ұпай)

Реакция бірдей болғандықтан, түрлі температураларда өтеді, k_1 және k_2 өрнектерінен жүйе құрайық:

$$\begin{aligned} k_1 &= Ae^{-\frac{E_a}{RT_1}} \\ k_2 &= Ae^{-\frac{E_a}{RT_2}} \end{aligned}$$

A -ны қысқарту үшін екі теңдеуді бір-бірінен қысқартайық:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT_1}}}{e^{-\frac{E_a}{RT_2}}} = e^{-\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

Жауаптың интерпретациясын ыңғайлы ету үшін өрнекті келесідей жолмен көшіріп жазайық:

$$\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{E_a}{R} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

Бұл $\frac{k_2}{k_1}$ қатынасы T_2 температурасындағы реакция T_1 -дегіге қарағанда неше есе тез екендігін көрсетеді.

Қатынасты есептеу үшін белгілі берілгендерді алынған өрнекке қойып шығайық:

$$\frac{k_2}{k_1} = e^{\frac{54 \times 10^5}{8.314} \left(\frac{1}{25+273} - \frac{1}{47+273} \right)} = 4.47$$

Демек, реакцияның жылдамдығы оның температурасын 25-тен 47 °С-қа дейін көтергенде 4.47 есе өседі.

Теңдеуді қорытып шығарғаны үшін **2 ұпай**. Толық балл $\ln \frac{k_2}{k_1} = \dots$ түріндегі сәйкес қорытып шығаруы бар теңдеу үшін қойылады.

Химиялық реакцияның жылдамдығы неше есе артқынын есептегені үшін **1 ұпай**.

5.4 (3 ұпай)

Бұл жағдайда реакция жылдамдығының тұрақтыларының мәндерінің арасындағы қатынасты, $\frac{k_1}{k_2}$, табу қажет. Дегенмен, бұл жолы катализатормен және катализаторсыз реакциялар түрлі белсендіру энергиялары мен экспоненциалды коэффициенттерге ие.

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{A_2 e^{-\frac{E_{a,2}}{RT}}}{A_1 e^{-\frac{E_{a,1}}{RT}}} = \frac{A_2}{A_1} e^{-\frac{E_{a,2}-E_{a,1}}{RT}}$$

Келесі қойып шығуларды орындаймыз: $A_2 = \frac{A_1}{7.25}$ и $E_{a,2} = \frac{E_{a,1}}{7.25} = 0.138E_{a,1}$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{1}{7.25} e^{-\frac{0.138E_{a,1}-E_{a,1}}{RT}} = 0.138 e^{-\frac{-0.862 \times 15660}{8.314 \times 298}} = 16$$

Демек, бұл катализатордың қатысуымен реакция жылдамдығы 298 К-де 16 есе артады.

Өрнекті қорытып шығарғаны үшін **2 ұпай**.

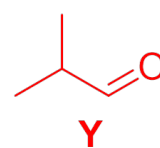
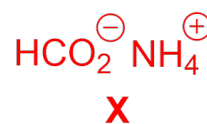
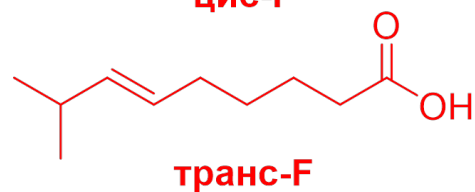
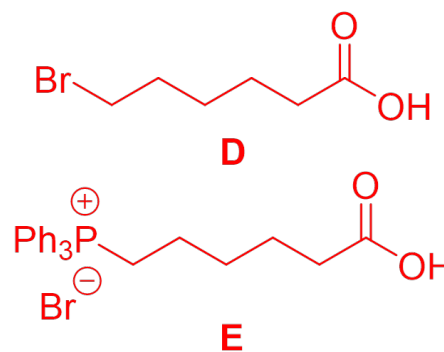
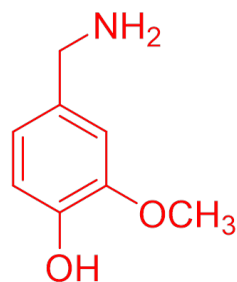
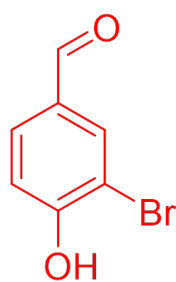
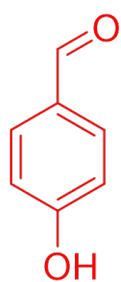
Дұрыс есептеу үшін **1 ұпай**.

№6 Есеп. Органикалық синтез

Барлығы	Үлесі(%)
10	13

Автор: Молдағұлов Ғ.

6.1 (10 ұпай)



A, B, C, D, цис-F, транс-F, және Y заттары үшін 1 ұпайдан. **E және X** заттары үшін 1.5 ұпайдан. Барлығы есеп үшін 10 ұпай.