

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, Å	$1 \times 10^{-10} \text{ м}$
пико, п	$1 \text{ пм} = 1 \times 10^{-12} \text{ м}$
нано, н	$1 \text{ нм} = 1 \times 10^{-9} \text{ м}$
микро, мк	$1 \text{ мкм} = 1 \times 10^{-6} \text{ м}$

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 -

№1 Есеп. Қалай болғанда да, мұнда Dogecoin-нің қандай қатысы бар?

Барлығы	Үлесі(%)
11	11

Автор: Илюсизов Р.

1.1 (11 ұпай)

Тапсырма аздаған пайымдауды қажет етеді. Егер **X** екі элементтен құралған болса (оларды **K** және **S** деп белгілейік), олардың біреуі (**K**) тотықтырғыш ретінде әрекет етеді, ал металл **M** тотықсыздандырғыш ретінде болады. Катон **B** және **X** бірдей сапалық құрамға ие болғандықтан, ал анион **B** октаэдрлік құрылымға ие болса, оны былай жазуға болады: $KS_n[MS_6]$ (айқын көрініп тұрғандай, **S** бірвалентті, сондықтан **X**-ты KS_m деп белгілей аламыз. Кешендегі катион мен анион зарядтарының тең екендігін өнімдер мен реагенттер арасындағы берілген қатынастардан оңай түсінуге болады). Осыдан **X**-ны қалпына келтіру нәтижесінде пайда болған газ **B** болып табылады, оны KS_a деп белгілеуге болады, мұндағы $a \in [0; m)$. Реакцияны былай жазуға болады:



$$7m = 2n + 12 + 5a$$

$m=k+2$, $n=k+1$, $a=k$ жалпы формуласымен өрнектелетін бірнеше шешімдер бар. Жағдайды нақтылау үшін осы массалық үлеске жүгінейік. **B** реакциясында оттегімен анион өзгеріске ұшырамайтынын ескерсек, оттегі катионның бөлігіне айналады. **D** катионы O_2^+ болады деп болжауға болады, сонда бірден анион — асыл металл фториді деген нұсқа пайда болады. **D**-ні O_2MF_6 деп белгілейік, сонда металдың молярлық массасын табамыз.:

$$M = \frac{16 \cdot 2}{0.0933} - 1 \cdot 6 - 16 \cdot 2 = 196.98$$

Сонда **M** металы — алтын. Барлығы **X** — инертті газ фториді екенін көрсетеді. Массалық үлес бойынша KrF_2 сәйкес келеді (Егер **X** — инертті газдың фториді екені анық болмаса, массалық үлес шартын қанағаттандыратын әртүрлі фторидтерді жай ғана іріктеуге болады). Сонда $m=2$, $n=1$, $a=0$. Осыдан **X** - KrF_2 , **M** - Au, **B** - $[KrF][AuF_6]$, **B** - Xe, **D** - O_2AuF_6 Теңдеу:



D және **B** тапқаны үшін - әрқайсысы 3 ұпай. **M**, **X** және **B** тапқаны үшін әрқайсысы 1 ұпай. Теңдеу үшін 2 ұпай. Барлығы 11 ұпай. Жасырын заттардың ешқайсысының ашылуына әкелмеген, бірақ дұрыс бағытта ілгерілеген пікірі үшін 2 ұпайға дейін берілуі мүмкін.

№2 Есеп. Қақ

2.1	2.2	Барлығы	Үлесі(%)
3	7	10	10

Автор: Бекхожин Ж.

2.1 (3 ұпай)

Біз еріген CO_2 концентрациясын есептеу үшін Генри тұрақтысын пайдаланамыз:

$$[CO_2] = K_H \cdot P_{CO_2} = 3.3 \times 10^{-2} \times 400 \times 10^{-6} = 1.32 \times 10^{-5} \text{ моль л}^{-1}$$

Гидрокарбонат және карбонат аниондарының концентрациясын есептеу үшін диссоциация тұрақтыларының анықтамаларын қолданамыз:

$$[HCO_3^-] = \frac{[CO_2] \cdot K_{a,1}}{[H^+]} = 1.66 \times 10^{-4} \text{ моль л}^{-1}$$

$$[CO_3^{2-}] = \frac{[HCO_3^-] \cdot K_{a,2}}{[H^+]} = 2.09 \times 10^{-7} \text{ моль л}^{-1}$$

Кальций иондары мен карбонат аниондары концентрациясының көбейтіндісін есептейміз:

$$[CO_3^{2-}] \cdot [Ca^{2+}] = 1.46 \times 10^{-9} < K_{sp}$$

Көбейтінді кішірек болғандықтан, мұндай жағдайларда тұнба түзілмейді. Еріген CO_2 концентрациясы үшін **0.5** ұпай, гидрокарбонат концентрациясы үшін **1** ұпай, карбонат аниондары үшін **1** ұпай, жауап және дұрыс ерігіштік көбейтіндісі үшін **0.5** ұпай. Мысалы, CO_2 есептеуде қате орын алса, бірақ CO_2 концентрациясының қате есептеуінің негізінде қалған мәндер дұрыс есептелсе, барлық кейінгі есептеулер үшін толық ұпай беріледі.

2.2 (7 ұпай)

Ерітінді шарт бойынша қаныққан болғандықтан, кальций концентрациясы бірінші жуықтағанша өзгермейтінін біле отырып, ерігіштік өнімі арқылы карбонат аниондарының концентрациясын есептейміз:

$$[CO_3^{2-}] = \frac{K_{sp}}{[Ca^{2+}]} = 1.43 \times 10^{-7} \text{ моль л}^{-1}$$

Еріген CO_2 концентрациясын есептейік:

$$[CO_2] = K_H \cdot P_{CO_2} = 1 \times 10^{-3} \times 400 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-7} \text{ моль л}^{-1}$$

Ерітілген CO_2 үшін диссоциация константаларының анықтамасын гидрокарбонат-аниондарға бөле отырып, келесі өрнекті аламыз, оны шешкенде $[HCO_3^-]$ концентрациясын аламыз:

$$\frac{[HCO_3^-]^2}{[CO_2] \cdot [CO_3^{2-}]} = \frac{K_{a,1}}{K_{a,2}}; \quad [HCO_3^-] = 1.51 \times 10^{-5} \text{ моль л}^{-1}$$

Әрбір реакцияға түскен кальций ионына екі гидрокарбонат-анионы кететіндіктен, алғашқы итерациядан кейін кальций концентрациясы былай болады:

$$[Ca^{2+}] = [Ca^{2+}]_0 - \frac{1}{2}([HCO_3^-]_0 - [HCO_3^-]) = 6.91 \times 10^{-3} \text{ моль л}^{-1}$$

Көріп тұрғанымыздай, кальций концентрациясы айтарлықтай өзгерген жоқ, ал гидрокарбонат-аниондарының концентрациясы шамамен 10 есе төмендеді, бір итерация қажетті дәлдікке жетуге жеткілікті. 2 ұпай карбонат-аниондарының концентрациясы үшін, 1 ұпай ерітілген CO_2 концентрациясы үшін, 3 ұпай гидрокарбонат-аниондарының концентрациясы үшін, 1 ұпай соңғы кальций концентрациясы үшін.

№3 Есеп. Болжалды

3.1	3.2	3.3	Барлығы	Үлесі(%)
16	2	8	26	13

Автор: Молдағұл Ә.

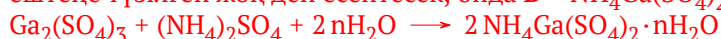
3.1 (16 ұпай)

Бастапқыда элемент **X**-ті анықтайық, оны **H** затынан шығара аламыз. Шартқа сәйкес, **H** көбінесе азот және металл **X** құрамында болады. Кристалдық құрылымнан көрініп тұрғандай, металл мен азот 1:1 қатынасында болады. Молекулалық массаны табамыз:

$$\rho = \frac{6 \cdot M(H)}{N_A \cdot 0.3175^2 \cdot 0.518 \cdot \frac{3\sqrt{3}}{2} \cdot 10^{-21} \text{ см}^3} = 6.15 \text{ г/см}^3 \Rightarrow M(H) = 83.742 \text{ г/моль}$$

$$M(X) = 69.723 \text{ г/моль} - \text{Ga}$$

Әрі қарай біз ашудастардың құрамын анықтауға тырысамыз. Егер ашудастардан басқа ештеңе түзілген жоқ деп есептесек, онда **B** – $\text{NH}_4\text{Ga}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$



Ашудастардағы су мөлшері:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1.728 \text{ г}}{18.016 \text{ г/моль}^{-1}} = 0.096 \text{ моль}$$

Молекулалар санының қатынасын жасап, n мәнін табуға болады:

$$n(\text{NH}_4\text{Ga}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = \frac{3.967 \text{ г}}{(279.885 + 18.016n) \text{ г/моль}^{-1}} = \frac{0.096 \text{ моль}}{n}$$

$$n = 12$$

A затының молярлық массасын анықтайық:

$$n(A) = \frac{0.096 \text{ моль}}{24} : 0.4 = 0.01 \text{ моль}$$

$$M(A) = \frac{7.52 \text{ г}}{0.01 \text{ моль}} = 752 \text{ г/моль}^{-1}$$

Есептің шарты бойынша **A** галлий сульфатының кристаллогидраты $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ деп айтылды:

$$m = \frac{(752 - 427.712) \text{ г/моль}^{-1}}{18.016 \text{ г/моль}^{-1}} = 18$$

Галлий тұзына сілті қосқанда оның гидроксиді түзіледі – **C1**. Ал **C2** гидроксидті қыздыру арқылы алынатындықтан, ол оттек пен сутек құрамында болуы мүмкін. Келесі қыздыру оксидке – **C3**-ке әкеледі. **C2** молекулалық массасын табайық.

$$M(\text{C2}) = 67.723 \text{ г/моль}^{-1} : 0.679 = 102.68 \text{ г/моль}^{-1} - \text{GaOОН}$$

Гидрогениздеу тек әлсіз байланысқан хлор атомдары бойынша жүреді деп болжауға болады. **E** құрамында, мүмкін, екі галлий атомы бар, себебі ол хлоридтің димерінен алынған. **E** молекулалық массасын есептейік.

$$M(\text{E}) = 69.723 \text{ г/моль}^{-1} \cdot 2 : 0.65 = 214.53 \text{ г/моль}^{-1} - \text{Ga}_2\text{Cl}_2\text{H}_4$$

Болжам бойынша **G** - LiGaH_4 , LiAlH_4 аналогы, қалған хлор атомдарын **E** күйіне дейін гидрогенизденеді, бұл жағдайда **D** - дигаллан, бұл сипаттамаға сәйкес келеді. .

X–Ga, **A**– $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$, **B**– $\text{NH}_4\text{Ga}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$, **C1**– $\text{Ga}(\text{OH})_3$, **C2**– GaOOH , **C3**– Ga_2O_3 , **D**– Ga_2H_6 , **E**– $\text{H}_2\text{Ga}(\mu\text{-Cl})_2\text{GaH}_2$, **F**– Ga_2Cl_6 , **G**– $\text{Li}[\text{GaH}_4]$, **H**– GaN

Молекулалық массаны дұрыс есептеу үшін **H** – 2 ұпай

X, B, E анықтамасы үшін – 2 ұпай

A, C1, C2, C3, D, F, G, H анықтамасы үшін – 1 ұпай

Барлығы 16 ұпай

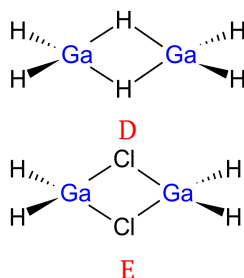
1989 жылғы жұмысқа сілтеме:

Pulham, C. R., Downs, A. J., Goode, M. J., Rankin, D. W. H., & Robertson, H. E. (1991). Gallane: synthesis, physical and chemical properties, and structure of the gaseous molecule Ga_2H_6 as determined by electron diffraction. Journal of the American Chemical Society, 113(14), 5149–5162. <https://doi.org/10.1021/ja00014a003>

Ескертпе:

Егер оқушы **E** затын $\text{Ga}_2\text{Cl}_2\text{H}_4$, **F** затын GaCl_3 , **D** затын $\text{H}_2\text{Ga}(\mu\text{-H})_2\text{GaH}_2$ немесе **B** затын $(\text{NH}_4)_2\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ деп жазса, барлық жағдайда толық ұпай беріледі (барлық тармақтарға қолданылады).

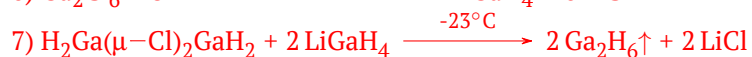
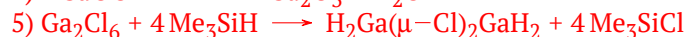
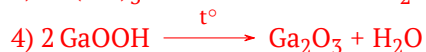
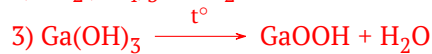
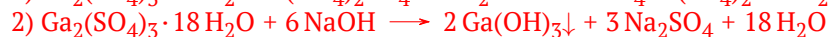
3.2 (2 ұпай)



Әр құрылым үшін 1 ұпайдан

Барлығы 2 ұпай

3.3 (8 ұпай)



Әр реакция үшін 1 ұпайдан

Барлығы 8 ұпай

Ескертпе:

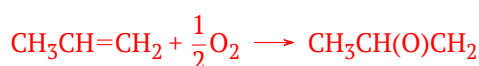
Егер оқушы **A** затын $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3$ деп жазса, толық ұпай беріледі.

№4 Есеп. Органикалық оксид

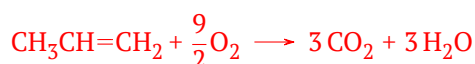
4.1	4.2	4.3	4.4	Барлығы	Үлесі(%)
4	2	1	3	10	10

Автор: Бекхожин Ж.

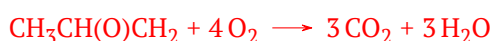
4.1 (4 ұпай)



$$\Delta H = E(\text{C}=\text{C}) + \frac{1}{2}E(\text{O}=\text{O}) - 2E(\text{C}-\text{O}) - E(\text{C}-\text{C}) = -207 \text{ кДж моль}^{-1}$$



$$\Delta H = E(\text{C}-\text{C}) + E(\text{C}=\text{C}) + 6E(\text{C}-\text{H}) + \frac{9}{2}E(\text{O}=\text{O}) - 6E(\text{C}=\text{O}) - 6E(\text{O}-\text{H}) = -1877 \text{ кДж моль}^{-1}$$



$$\Delta H = 2E(\text{C}-\text{C}) + 6E(\text{C}-\text{H}) + 2E(\text{C}-\text{O}) + 4E(\text{O}=\text{O}) - 6E(\text{C}=\text{O}) - 6E(\text{O}-\text{H}) = -1670 \text{ кДж моль}^{-1}$$



$$\Delta H = 0 \text{ кДж моль}^{-1}$$

Әр дұрыс энтальпия үшін 1 ұпай.

4.2 (2 ұпай)

$$\Delta H_{\text{теор}} - \Delta H_{\text{эксп}} = -207 - (-120) = -87 \text{ кДж моль}^{-1}$$

$$(\Delta H_{\text{теор}}(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2) - \Delta H_{\text{эксп}}(\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2)) - (\Delta H_{\text{теор}}(\text{CH}_3\text{CH}(\text{O})\text{CH}_2) - \Delta H_{\text{эксп}}(\text{CH}_3\text{CH}(\text{O})\text{CH}_2)) \\ = (-1877 - (-2058)) - (-1670 - (-2010)) = -159 \text{ кДж моль}^{-1}$$

Әр дұрыс айырмашылық үшін 1 ұпай; екі жағдайда да оң белгісі бар мәндер ұпай жоғалтпай қабылданады.

4.3 (1 ұпай)

$$W = -P_f * V_f * \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) = P_f * V_f * \ln\left(\frac{P_f}{P_i}\right) = 24.5 \text{ кДж}$$

Дұрыс мән үшін 1 ұпай.

4.4 (3 ұпай)

Қысым айырмасы және идеал газ теңдеуі арқылы әрекеттесетін пропилен оксидінің моль санын табайық:

$$n = \frac{\Delta P * V}{R * T} = \frac{(50 - 6) \cdot 10^5 \cdot 10^{-5}}{8.31 \cdot 373} = 1.42 \text{ моль}$$

Содан кейін, PV мүшесінің энтальпияға шамалы үлесін елемей, біз мынаны аламыз:

$$\Delta H = \frac{-Q}{n} = -77.5 \text{ кДж моль}^{-1}$$

Мольдердің дұрыс саны үшін 1 ұпай, молярлық энтальпияның дұрыс мәні үшін 1 ұпай, дұрыс таңба үшін 1 ұпай.

№5 Есеп. Кинетика

5.1	5.2	5.3	Барлығы	Үлесі(%)
4	5	4	13	13

Автор: Жақсылықов А.

5.1 (4 ұпай)

NO мен O₂ үшін реакция ретін анықтау мақсатында реакцияның әртүрлі реттеріне ($n = 0, 1$ немесе 2) арналған реагент концентрациясының уақытқа тәуелділік өрнектерін қолдануға болады.

$$\begin{aligned} n = 0 : & \quad [A] = [A]_0 - k_{\text{eff}}t \\ n = 1 : & \quad [A] = [A]_0 e^{-k_{\text{eff}}t} \\ n = 2 : & \quad [A]^{-1} = [A]_0^{-1} + k_{\text{eff}}t \end{aligned}$$

Уақыттың кез келген екі мезетіндегі концентрация мәндерін алып, реакция жылдамдығының тұрақтысын өрнектеп, табуға болады. Егер реакция реттілігі дұрыс таңдалса, жылдамдық тұрақтысы қандай уақыт мезеттерін алсақ та бірдей немесе ең болмағанда ұқсас болуы керек. Төмендегі кестеде реакция реттілігінің әртүрлі мүмкін варианттары үшін берілген уақыт мезетіндегі және 5 секунд бұрынғы концентрация мәндерін пайдаланып есептелген жылдамдық тұрақтысының мәндері көрсетіледі.

1-эксперимент:

Уақыт, с	5	10	15	20	25	30
[O ₂], моль/л	1.04×10^{-3}	5.42×10^{-4}	2.82×10^{-4}	1.47×10^{-4}	7.64×10^{-5}	3.97×10^{-5}
$k_{\text{eff}}, n = 0$		9.96×10^{-5}	5.20×10^{-5}	2.70×10^{-5}	1.41×10^{-5}	7.34×10^{-6}
$k_{\text{eff}}, n = 1$		0.130	0.131	0.130	0.131	0.131
$k_{\text{eff}}, n = 2$		177	340	651	1257	2420

2-эксперимент:

Уақыт, с	5	10	15	20	25	30
[NO], моль/л	3.21×10^{-4}	1.68×10^{-4}	1.14×10^{-4}	8.63×10^{-5}	6.94×10^{-5}	5.80×10^{-5}
$k_{\text{eff}}, n = 0$		3.06×10^{-5}	1.08×10^{-5}	5.54×10^{-6}	3.38×10^{-6}	2.28×10^{-6}
$k_{\text{eff}}, n = 1$		0.129	0.078	0.056	0.044	0.036
$k_{\text{eff}}, n = 2$		567	564	563	564	566

Көрініп тұрғандай, бірінші тәжірибеде жылдамдық тұрақтысының мәндері бірінші реттілікке, ал екінші тәжірибеде екінші реттілікке сәйкес келеді. Бұл жағдайда оттегі бойынша реттілік — бірінші, ал NO бойынша реттілік — екінші.

Бұл екі тәжірибе үшін келесі өрнектердің дұрыс екенін білдіреді:

$$[O_2] = [O_2]_0 e^{-k_{\text{eff}} t}$$
$$\frac{1}{[NO]} = \frac{1}{[NO]_0} + k'_{\text{eff}} t.$$

(Тұрақтылар әртүрлі екенін көрсету үшін k_{eff} және k'_{eff} деп белгіленді.)

Кестедегі кез келген t мәні үшін $[O_2]$ немесе $[NO]$ мәндерін пайдаланып, $[O_2]_0$ және $[NO]_0$ мәндерін есептеуге болады. (Тұрақтының мәндері үшін орташа мәндерді алу қажет.)

Осы шығады: $[O_2]_0 = 0.0020$ моль л⁻¹, а $[NO]_0 = 0.0033$ моль л⁻¹.

Дұрыс табылған бастапқы концентрациялар мен реакция реттері үшін — 1 ұпай. Жалпы тармақ үшін — 4 ұпай.

5.2 (5 ұпай)

Әрекеттесуші массалар заңы осылай көрінеді:

$$r = k[NO]^2[O_2].$$

Бірінші экспериментте NO концентрациясы O_2 концентрациясынан айтарлықтай жоғары болды, сондықтан реакция псевдобірінші ретті болып, тиімді тұрақтысы $k_{\text{eff}} = k[NO]_0^2$ тең болды. Бұл жағдайда реакция жылдамдығының тұрақтысы 273 K температурада 3.265 л² моль⁻² с⁻¹-қа тең.

Екінші эксперимент үшін NO концентрациясының уақытқа тәуелділігін көрсететін өрнекті шығару маңызды.

$$r = -\frac{1}{2} \frac{d[NO]}{dt} = k[O_2]_0[NO]^2$$
$$\int_{[NO]_0}^{[NO]_1} \frac{d[NO]}{[NO]^2} = - \int_0^{t_1} 2k[O_2]_0 dt$$
$$\frac{1}{[NO]_0} - \frac{1}{[NO]_1} = -2k[O_2]_0 t_1$$
$$\frac{1}{[NO]_1} = \frac{1}{[NO]_0} + 2k[O_2]_0 t_1$$

Осылайша, 2-ші экспериментте $k'_{\text{eff}} = 2k[O_2]_0$. Бұл жағдайда реакция жылдамдығының тұрақтысы 320 K температурада 1130 л² моль⁻² с⁻¹-ке тең.

Осы жылдамдық тұрақтысының мәндерін пайдалана отырып, реакцияның белсендіру энергиясын табуға болады:

$$\ln \frac{1130 \text{ л}^2 \text{ моль}^{-2} \text{ с}^{-1}}{3.265 \text{ л}^2 \text{ моль}^{-2} \text{ с}^{-1}} = \frac{E_a}{8.314 \text{ Дж моль}^{-1} \text{ К}^{-1}} \times \left(\frac{1}{273 \text{ К}} - \frac{1}{320 \text{ К}} \right)$$
$$E_a = 90.35 \text{ кДж моль}^{-1}$$

273 K температурасында k тапқаны үшін — 1.5 ұпай. 320 K температурасында k тапқаны үшін — 2 ұпай. Реакцияның белсендіру энергиясын тапқаны үшін — 1.5 ұпай. (Егер k 320 K температурада қажетті мәннен екі есе ерекшеленсе, оған 0.5 ұпай беріледі. Бұл қателікті ескере отырып, белсендіру энергиясының дұрыс мәні үшін толық ұпай беріледі.)

Жалпы тармақ үшін — 5 ұпай.

5.3 (4 ұпай)

Дұрыс жауаптар: (с), (f), (h) және (i).

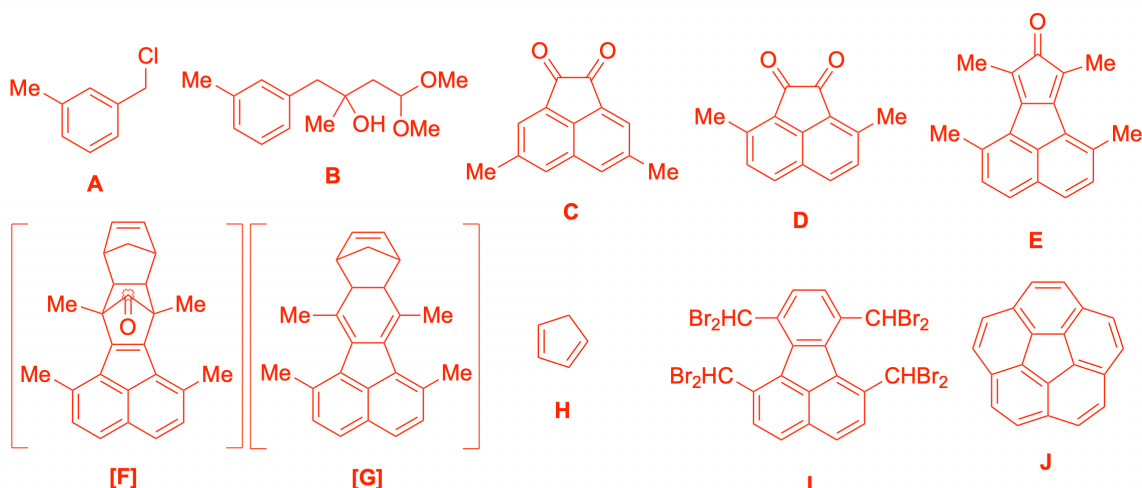
Әр дұрыс жауап үшін +1 ұпай, әр қате жауап үшін — 1 ұпай. Тармақ үшін максималды ұпай саны — 4, минималды — 0.

№6 Есеп. Органикалық Синтез

6.1	6.2	Барлығы	Үлесі(%)
10	2	12	13

Автор: Молдағұл Ғ.

6.1 (10)



(1) По 1 баллу за каждую правильную структуру.
Частичные баллы не присуждаются. Итого 10 баллов за пункт.

(2) Ввиду высокой симметрии структура J будет иметь
всего 1 пик на ^1H -ЯМР спектре (1 балл),
и 3 пика на ^{13}C -ЯМР спектре (1 балл).
Итого 2 балла за пункт.

1. Әрбір дұрыс құрылым үшін 1 ұпай. Жартылай ұпайлар берілмейді. Тармаққа барлығы 10 ұпай.
2. Өзінің жоғары симметриясының арқасында J құрылымы ^1H -ЯМР спектрінде тек 1 шыңға және ^{13}C -ЯМР спектрінде 3 шыңға ие болады. Тармаққа барлығы 2 ұпай.