

ӘОЖ 378.854
ГТАХР 31.01.45
DOI 10.37238/1680-0761.2023.89(1).5

¹Усипбекова Е.Ж., ²Алхамбетова А.С., * ³Төребай Ә.Н.

^{1,3}әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

²М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал, Қазақстан

*Корреспондент-авторы: ai_dana.180596@mail.ru

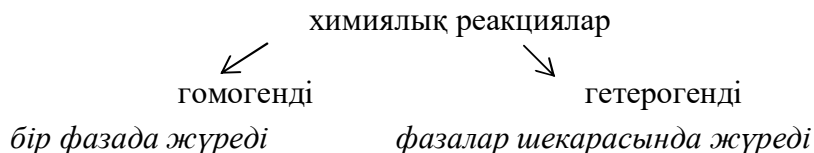
«ХИМИЯЛЫҚ КИНЕТИКА» БӨЛІМІНІҢ ӘР ТҮЛІ ТАПСЫРМАЛАРЫН МЕКТЕПТЕГІ ХИМИЯ КУРСЫНДА ҚОЛДАНУ

Аңдатпа. Кез келген химиялық процестердің кинетикасын зерттеу олардың механизмін терең түсінуге мүмкіндік береді. Әр түрлі технологиялық процестердің өнімділігі мен ондағы қолданылатын қондырғылардың түрі, өлшемі, кейбір химиялық не биотехнологиялық процестердің, тыңайтқыштар мен дәрі-дәрмектердің тірі организмге әсері, тағы да көптеген құбылыстар химиялық реакция жылдамдығына байланысты. Сондықтан мектеп курсынан бастап болашақ химия саласындағы мамандарға кез келген химиялық процестердің кинетикалық негіздерін үйрету өте маңызды. Алайда, мектеп курсына аталған тақырыптың толық қарастырылмаған. Оқушыларға химиялық реакция жылдамдығы, оған әсер ететін факторлар (температура, концентрация, катализатор), оны анықтау жолдары, анықтау барысында әр түрлі әдістерді қолдануды үйрету болашақ мамандарды даярлау бойынша білім сапасын арттыруда тиімді екені анық.

Кілт сөздер: кинетика; реакция жылдамдығы; жылдамдық константасы; температура; концентрация; активтену энергиясы.

Кіріспе

Химиялық кинетика – химиялық реакциялардың жылдамдығы және механизмін зерттейтін физикалық химияның бөлімі. Химиялық процестердің кинетикасын зерттеу олардың механизмін терең түсінуге мүмкіндік береді. Реакция жылдамдығы жайлы сұрақтарды қарастырғанда біртекті ортада өтетін, яғни бірдей фазада (газ, сұйық) болатын заттар арасындағы реакциялар – гомогенді реакциялар екенін (мысалы, $H_2(g) + Cl_2(g) = 2HCl(g)$ – гомогенді), әр түрлі фазада (қатты және сұйық) болатын заттар арасындағы реакциялар – гетерогенді реакциялар екенін ($Zn(к.) + 2HCl(с) = ZnCl_2(к.) + H_2(g)↑$ – гетерогенді) ажырата білу қажет [1-3]. Сонымен,

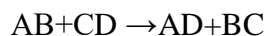


Бұл бөлімде әрбір реакция жылдамдығы және оған әсер етуші концентрация, қысым, температура, катализатор, реакция жүретін орта мен реакцияға түсетін заттың табиғаты қарастырылады.

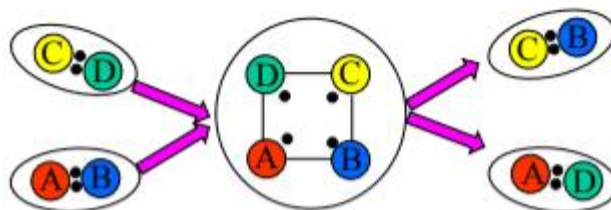
Химиялық реакциялардың жылдамдығы түрліше болуы мүмкін. Мысалы, қопарылыс секундтың мыңнан бір бөлігіндей мерзімде жүрсе, ал кейбір реакциялар бірнеше сағат, тәулік, жыл, ғасырлар бойына жүреді. Айталық кәдімгі темір құрғақ ауада ұзақ уақыт таттанбайды, ал енді осы темірдің бір бөлігін ылғалды ауада ұстаса бір тәулікте, суға салса

бірер сағатта – ақ таттанады. Сол сияқты күнделікті тұрмыста сүт өнімдері төменгі температурада ұзақ сақталса, температура көтерілген сайын ашу процесі байқалады.

Химиялық реакциялар өту жағдайына байланысты *қарапайым* және *күрделі* болып бөлінеді. Оқушыларға түсінікті болу үшін реакция өту жағдайын келесідей көрсетуге болады:



Алдымен бастапқы реагенттер АВ және CD мокулаларының кездесуі орын алса, екінші жағдай AD және BC өнімдерінің химиялық байланыс түзе отыра түзілуі болып табылады. Оны келесідей сызбамен көрсетуге болады.

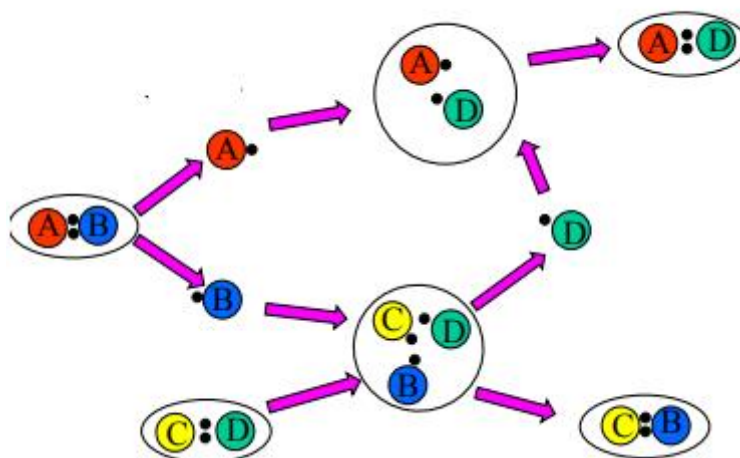


Бір бағытта жүретін элементарлы (*қарапайым*) химиялық реакция

Кейбір химиялық реакциялар келесідей бірнеше сатымен жүзеге асады.

1. $AB \rightarrow A + B$ (1-3 –аралық сатылар)
2. $B + CD \rightarrow D + CB$
3. $A + D \rightarrow AD$

Элементарлы химиялық реакциялардан тұратын барлық сатылар жиынтығы – *күрделі* реакциялардың механизмі болып табылады. Оның сызбасын төмендегідей көрсетуге болады:



Өртүрлі технологиялық процестердің өнімділігі мен ондағы қолданылатын қондырғылардың түрі, өлшемі, кейбір биологиялық немесе биотехнологиялық процестердің, тыңайтқыштар мен дәрі – дәрмектердің тірі организмге әсері химиялық реакция жылдамдығына байланысты [4,5].

Химиялық кинетиканың ең маңызды сипаттамасы – *химиялық реакциялардың жылдамдығы* белгілі бір уақытта әрекеттесетін заттар мөлшерінің өзгеруін айтады.

$$w = \pm \frac{1}{R} \frac{dn}{dt} ,$$



мұндағы, ω – реакцияның жылдамдығы, n – заттың моль саны, R – реакция кеңістік, t – уақыт. Гомогенді реакцияның жылдамдығы мына теңдеумен өрнектеледі:

$$w = \pm \frac{dn}{dt} \frac{1}{V}, \quad \text{мұнда } V - \text{ реакция кеңістігінің көлемі.}$$

Гетерогенді реакция үшін химиялық реакция жылдамдығы $w = \frac{1}{A} \frac{dc}{dt}$; мұнда $\frac{dc}{dt}$ – концентрацияның уақыт бірлігіндегі және меншікті беттік қабат (A) бірлігіндегі өзгерісі болып табылады. Гетерогенді химиялық реакцияның жылдамдығы – уақыт бірлігінде және беттік қабат бірлігінде зат мөлшерінің өзгерісі болып табылады.

Химиялық реакция жылдамдығына әр түрлі факторлар әсер етеді:

- Ø реагенттердің концентрациясы
- Ø температура
- Ø қысым
- Ø катализатор
- Ø реакцияға қатысқан заттардың табиғаты
- Ø еріткіштің табиғаты
- Ø орта рН-ы

Осы факторлардың ішінде ең маңыздысы – температураның әсері. Химиялық негізгі постулатында $n_1A + n_2B \rightleftharpoons n_3C$ реакциясы үшін негізгі постулаттың теңдеуі: $w = K \times c_A^{n_1} \times c_B^{n_2}$. Келтірілген теңдеу бойынша реакция жылдамдығына температураның әсері оның концентрацияға, реакция реттілігіне, жылдамдық константасына әсерімен түсіндірілуі керек. Температураны 10^0C –ге өзгерткенде соқтығысу саны 1,2-1,4%-ға ғана өзгереді, яғни концентрация температураның өзгерісіне тәуелді емес және температураға байланысты реттілік те өзгермейді. Олай болса, жылдамдықтың температураға байланысты өзгерісі жылдамдық константасына (k) әсерімен түсіндіріледі. Жылдамдық константасына температураның әсері Вант-Гофф ережесімен түсіндіріледі, яғни температураның әрбір 10^0C –ге өсуі реакцияның жылдамдығын 2–4 есе арттырады және ол төмендегідей өрнектеледі:

$$\frac{K_{T_2}}{K_{T_1}} = g^{\frac{T_2 - T_1}{10}} = g^{\frac{DT}{10}}$$

мұнда K_{T_2} және K_{T_1} – T_1 және T_2 температураларындағы реакцияның жылдамдық константалары сәйкесінше; g – жылдамдықтың температуралық коэффициенті ($g=2-4$). Вант-Гофф ережесі өте аз температуралық интервалда қарапайым гомогенді реакциялар үшін қолданылады. Температуралық коэффициентті мына формуладан табуға болады: $g = \frac{DT}{10} \sqrt{\frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}}$.

Вант-Гоффтың идеясын Аррениус одан ары дамытып, жылдамдық константасының температураға тәуелділігін қорытып шығару үшін бірнеше жорамалдар жасайды:

а) химиялық әрекеттесуге барлық молекулалар емес тек активтенген молекулалар түседі, өнім түзілердің алдында активтену процесі жүреді. Активтенген молекулалар соқтығысу нәтижесінде түзіледі, соқтығысу процесі эндотермиялық процесс болатындықтан молекулалар жылу энергиясын (E) сіңіріп активті күйге көшеді. Мысалы: $A+A+E_a \rightleftharpoons A^*+A^* \rightleftharpoons B$.

Активті молекулалар деп кинетикалық энергиясы мен ілгерілемелі қозғалыс энергиясының және молекула атомдары мен атомдар тобының айналмалы және тербелмелі қозғалыстары энергиясының артық мөлшері бар молекулаларды айтады. Сондықтан Аррениус E_a – шамасын *активтену энергиясы* деп атайды.



б) активті молекуланың түзілуі қайтымды процесс, сондықтан оған массалар әрекеттесу заңы қолданылады;

с) активті молекулалардың концентрациясы аз болатындықтан бастапқы молекулалардың бастапқы концентрациясына әсер етпейді;

д) активті молекулалардың реакция өніміне айналу жылдамдығы температураға тәуелсіз, мұнда температура активті молекулалардың түзілу жылдамдығына ғана әсер етеді [6]. Осыдан Аррениус активтену энергиясын есептеу теңдеуін ұсынды, температураны өзгерте отырып реакцияның жылдамдық константасын, активтену энергиясын табуға мүмкіндік береді:

$$\ln \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a(T_2 - T_1)}{RT_2T_1} \quad \text{немесе} \quad \lg \frac{K_2}{K_1} = \frac{E_a(T_2 - T_1)}{2,303RT_2T_1}$$

Мектеп курсында химиялық кинетика тарауы бойынша осындай негізгі сипаттамаларды қарастырып, одан білімді толықтыру мақсатында күнделікті өмірмен байланыстыра отырып, әр түрлі мектеп келесідей мазмұндағы есептер шығаруға болады.

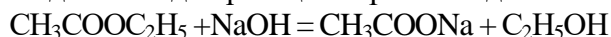
1. 50⁰С температурада химиялық реакция 3 минут 20 секундта жүреді. Реакцияның температуралық коэффициенті 3-ке тең. 30⁰С –да бұл реакция қанша уақытта аяқталады.
2. Температураны әр 10⁰С – қа көтергенде реакция жылдамдығы үш есе өсетін болса, температура 150⁰С – тан 200⁰С – қа жоғарылағанда, реакция жылдамдығы неше есе артады.
3. Сүттің ашуын әкелетін реакцияның активтену реакциясы 75 кДж/моль. 21⁰С-температурада сүт 8 сағатта ашиды. Температурасы 5⁰С болатын тоңазытқышта сүтті неше уақытқа дейін сақтауға болады? Сүттің ашу уақытын жылдамдық константасына тең деп алуға болады.

Бұл есептерді шығару үшін Вант-Гофф ережесі, химиялық реакцияның жылдамдығына әртүрлі факторлардың әсер ету ережелері қолдануға болады.

Сонымен қатар, химиялық кинетика бөлімін терең түсіндіру мақсатында есептер шығарумен қатар, мектептерде қызықты тәжірибелер жүргізуге болады. Мысалы, гидроксил иондарының қатысуымен эфирлердің сабындану жылдамдығын зерттеу жұмысы. Бұл жұмысты ешқандай қондырғысыз, жай сынауықтарда жүргізуге болады.

Жұмыстың мақсаты. Этилацетаттың сілтілік ерітіндісімен сабындану реакциясының жылдамдық константасын (аналитикалық және графикалық) және активтену энергиясын анықтау.

Зерттеу барысы кезінде келесідей реакция жүзеге асады:



Реакция іс жүзінде соңына дейін жүреді және бимолекулалық болып табылады. Реактивтер суда ериді және олардың концентрациясы тәжірибе барысында айтарлықтай өзгереді. Бұл реакцияның жылдамдығы эфир мен сілтінің концентрациясына пропорционалды және теңдеумен анықталады:

$$-dc/dt = k(c_{\text{cilti}}^0 - c_x)(c_{\text{эф}}^0 - c_x) \quad (1)$$

мұндағы c^0 -сілті мен эфирдің бастапқы концентрациясы;
 c_x -уақыт бойынша реакцияға түскен сілтінің және эфирдің концентрациясы;
 k -екінші ретті реакция жылдамдығының тұрақтысы.

$$t (c_{\text{cilti}}^0 - c_{\text{эф}}^0) \lg \frac{c_{\text{эф}}^0(c_{\text{cilti}}^0 - c_x)}{c_{\text{cilti}}^0(c_{\text{эф}}^0 - c_x)} = k \quad (2)$$

(1) теңдеуді интегралдау арқылы өрнек аламыз:

$$-dc/dt = k(c_{\text{cilti}}^0 - c_x)^2 \quad (3)$$



Егер реакцияға түсетін заттар эквивалентті мөлшерде алынса, (1) теңдеу келесідей болады:

$$k = \frac{1}{t} \frac{c_x}{c_{cil}^0 (c_{cil}^0 - c_x)} \quad (4)$$

Қажетті құрал-жабдықтар: Термостат, 200-250 мл колбалар, тамшуырлар, бюреткалар, титрлеуге арналған конустық колбалар.

Реактивтер: сілтілік ерітінді, эфир ерітіндісі, HCl ерітіндісі, фенолфталеин индикаторы.

Жұмыс тәртібі:

- Ü Кинетикалық тәжірибені бір температурада өткізу.
- Ü Реакция жылдамдығының тұрақтысын есептеу.
- Ü Реакцияның активтену энергиясын $\lg k - 1/T$ графигі бойынша анықтау.
- Ü Басқа температурадағы жылдамдық константасының мәндерін анықтамадан алады

Өлшеу әдістемесі және нәтижелерді өңдеу:

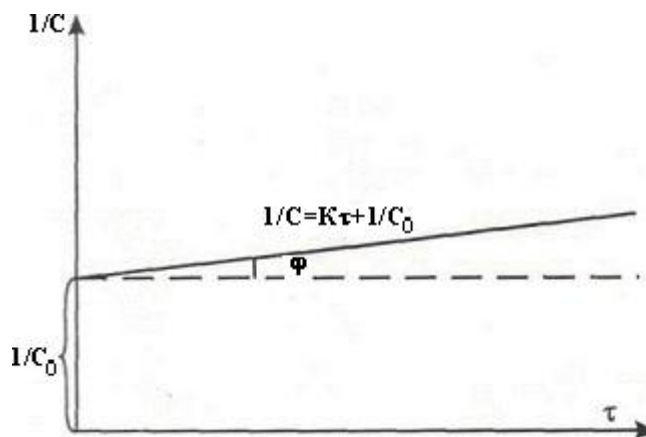
Колбалардың біріне (200 мл-ге) бюреткадан 50 мл эфир ерітіндісі (0,025 н), екіншісіне 50 мл сілті ерітіндісі (0,025 н) құйылады. Колбалар тығындармен жабылады және белгіленген температурада (25-тен 45°C-қа дейін) термостатқа орналастырылады. 10-15 минуттан кейін сілті ерітіндісі эфирге құйылады, ал эфирі бар колба термостаттан алынбайды. Ерітінділерді араластыру кезінде секундомер қосылады. Көлемі 10 мл сынамалар тамшуырмен шамамен 5,10,20,30,40,60,80 минуттан кейін алынады. Әр сынама 15 мл 0,025 н HCl-ге құйылады. Артық HCl фенолфталеиннің қатысуымен сілтілі ерітіндімен (0,025 н) титрленеді. Реакция жылдамдығының константасын есептеу (4) теңдеу арқылы жүзеге асырылады, өйткені реакцияға түсетін заттар эквивалентті мөлшерде алынады.

Егер көлемі V_1 нормалдігі N_1 HCl-мен араласқан V мл үлгіні титрлеуге кеткен көлемі V_2 нормалдігі N_2 NaOH ерітіндісі жұмсалса, онда

$$N_1 V_1 = (c_{cil}^0 - c_x) V + N_2 V_2$$

осыдан $c_{cil}^0 - c_x = (N_1 V_1 - N_2 V_2) / V$ $c_x = c_{cil}^0 - (N_1 V_1 - N_2 V_2) / V$

Зерттелетін реакция үшін эксперименттік мәндері $1/C-t$ координаттарында түзу сызыққа салынуы керек. Екінші ретті реакциялар үшін $C_A = C_B$ дифференциалдық кинетикалық теңдеуді $-dC/dt = KC^2$ интегралданған соң $1/C = Kt + 1/C_0$ алынады. t осіне қарай түзудің көлбеу бұрышының тангенсі графикалық түрде K_{cp} анықталынады, $K = \text{tg } \phi$



Әр түрлі температурадағы жылдамдық константаларының алынған және анықтамалық мәндері (1) (үш мәннен кем емес) $\lg K - 1/T$ графигі түрінде келтіріліп, одан реакцияның активтену энергиясын анықтайды. Реакцияның жылдамдық константасының температураға тәуелділігі Аррениус теңдеуімен сипатталады

$$d \ln K / dT = E_a / RT^2.$$

Интегралданғаннан кейін теңдеу келесідей түрде болады:

$$\ln K = -E_a / RT + \ln A_0,$$

мұндағы K -жылдамдық константасы;

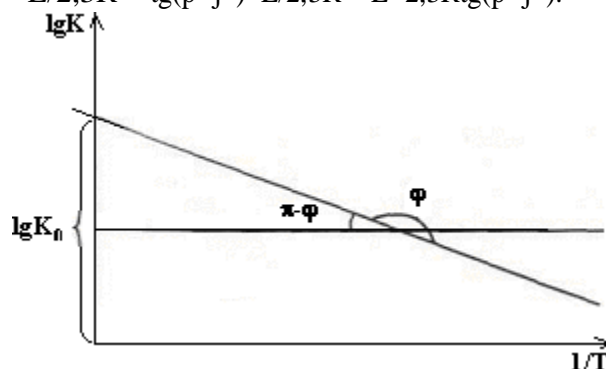
E_a - активтену энергиясы;

T -тәжірибе өткізу температурасы, K ;

R -универсал газ тұрақтысы, шамасы $1,987 \text{ кал} \times \text{моль}^{-1} \times \text{град}$ немесе $8,31 \text{ Дж} \times \text{моль}^{-1} \times \text{К}^{-1}$

A_0 -экспоненциалды көрсеткіш.

$$\text{tg } j = -E/2,3R \quad \text{tg } (p - j) = E/2,3R \quad E = 2,3R \text{tg } (p - j).$$



Активтену энергиясының өлшем бірлігі R шамасының өлшеміне байланысты, яғни (E) $\text{кал} \cdot \text{моль}^{-1}$ немесе $\text{Дж} \cdot \text{моль}^{-1}$ болады. Сонымен қатар $\lg K = f(1/T)$ тәуелділік графигі A_0 -экспоненциалды көрсеткішті анықтауға мүмкіндік береді. Жұмыс нәтижелерін келесідей баяндау, тапсыру керек:

Жұмыс тақырыбы күні,
уақыты

Тәжірибе температурасы

№ өлшеу	Реакция басынан өткен уақыт, мин.	Үлгіні титрлеуге кеткен NaOH көлемі, мл	$c_0 - c_x$	c_x	Жылдамдық константасы

Өңдеу арқылы келесі деректер көрсетіледі:

- 1) $K_{\text{орт}}$;
- 2) $I/C = f(T)$ тәуелділік графигі, графиктік әдіспен табылған константа мәні;
- 3) $\lg K = f(1/T)$ тәуелділік графигі, осы графиктен табылған активтену энергиясы және экспонента алдындағы мәндері.
- 4) Алынған кинетикалық сипаттамаларды анықтамалық деректермен салыстыру;
- 5) Қорытынды.

Жұмыс барысында оқушы келесідей бақылау сұрақтарына жауап беруі тиіс:

1. Зерттелген реакция кинетикалық жіктелуі бойынша қай топқа жатады?
2. Екінші ретті реакция үшін концентрацияны уақытпен байланыстыратын график



түзу сызықты болу үшін ол қандай координаталарда тұрғызылу керек?

3. Қоспадан алынған үлгіні неліктен бірден қышқыл ерітіндісіне құяды?

4. Екі температура бойынша алынған жылдамдық константаларының мәндері бойынша активтену энергиясын қалай есептеуге болады?

5. Неге уақыт өте келе титрленген үлгі түссізденеді?

Сонымен, оқушыларға «химиялық кинетика» тақырыбы бойынша жұмыстар жүргізу барысында білім элементтерін құруға бағытталған әртүрлі химиялық тәжірибелер, демонстрациялық және виртуалды тәжірибелер, лабораториялық және практикалық жұмыстар жүргізуге болады. Мектептегі тақырыптарды күнделікті өмірмен байланыстыра отырып, болашақ химик-мамандарды кез келген реакциялардың жылдамдығын арттыру, талғағыштығын жоғарылату, өнімділікті арттыру сияқты мақсаттарды жүзеге асыруға қалыптастыруға болады.

Аталған бөлімді өту нәтижесінде оқушылардың реакция жылдамдығы, оған әсер ететін факторлар туралы білім толықтырылады. Теорияны практикада жүзеге асыруға болатындығына оқушылардың көздерін жеткізуге болады.

ӘДЕБИЕТ

[1] Оспанов Х.Қ. *Физикалық химия: оқулық* / Х.Қ. Оспанов, Д.Х. Қамысбаев, Е.Х.Абланова, Г.Х. Шәбікова. – Өскемен: ШҚМУ баспасы, 1997. – 576 б.

[2] Оспанова А.К. *Химиялық кинетика және электрохимия: оқулық* / А.К.Оспанова, Г.А.Сейлханова. – Алматы, ҚазҰУ, 2006. – 210б.

[3] Шабикова Г.Х. *Физикалық химия бойынша есептер мен мысал есептер: оқулық* / Г.Х. Шабикова, А.К. Оспанова, Н.С.Ашимхан. – Алматы, 2013. – 271 б.

[4] Стромберг А.Г. *Физическая химия: оқулық* / А.Г. Стромберг, Д.П.Семченко. – М.: Высшая школа, 2003. – 527 с.

[5] Оспанова А.К. *Физическая химия: оқулық* / А.К. Оспанова, Р.Р. Сыздықов, Х.К.Оспанов, А.К. Жусупова. Часть 2. Тесты и программа курса. Алматы: Казак университеті, 2003. – 126 с.

[6] Еремін В.В. *Задачи по физической химии* / В.В.Еремін, С.И.Каргов, И.А.Успенская. – М.: Экзамен, 2005. – 318 с.

[7] Хұсайын С.Х. *Физикалық химия: оқулық* / С.Х. Хұсайын. – Алматы, ҚазҰТУ, 2014. – 404б.

[8] Логинова А.Ю. *Химическая кинетика: методические указания* / А.Ю. Логинова, Н.С. Герасимова. – М: изд-во МГТУ им Н.Э.Бауманова, 2008. – 48с.

[9] Еремін В.В. *Основы физической химии. Теория: учебное пособие: в 2 ч. [Электронный ресурс]:* / В.В. Еремін, С.И. Каргов, И.А. Успенская [и др.]. - Электрон. дан. – М.: "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. – 589 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=84118

[10] Афанасьев Б.Н. *Физическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие* / Б.Н.Афанасьев, Ю.П. Акулова. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 464 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4312

REFERENCES

[1] Ospanov, H.K., Kamysbayev, D.K., Ablanova, E. K., Shakikova, G. Kh. (1997). *Fizikalik khimia [Physical chemistry]*. Ust-Kamenogorsk: EKSU publishing house [in Russian].

[2] Ospanova, A.K., Seilkhanova, G.A. (2006). *Khimialik kinetika zhane elektrokhimia [Chemical kinetics and electrochemistry]*. Almaty, KAZNU [in Russian].

[3] Shabikova, G.K., Ospanova, A.K., Ashimkhan, N.S. (2013). *Fizikalik khimia boynsha esepтер men missal esepтер [Problems and examples of problems in Physical Chemistry]*. Almaty, KAZNU [in Russian].

[4] Stromberg, A.G., Semchenko, D.P.(2003). *Fizikalik khimia [Physical chemistry]*. M.: Higher School KAZNU [in Russian].



[5] Ospanova, A.K., Syzdykov, R.R., Ospanov, H.K., Zhusupova, A.K. (2003) *Fizikalik khimia [Physical chemistry]. Part 2. Tests and course program.* Almaty: Kazak University KAZNU [in Russian].

[6] Eremin, V.V., Kargov, S.I., Uspenskaya, I.A., etc. (2005) *Zadachi po fizicheskoi khimii [Tasks in physical chemistry].* M.: Exam. [in Russian].

[7] Husayn, S. H. (2014). *Fizikalik khimia [Physical Chemistry]. The textbook.* – Almaty, Kazntu [in Russian].

[8] Loginova, A.Yu., Gerasimova, N.S. (2008) *Khimicheskaiia kinetika metodicheskaiia ukazania [Chemical kinetics guidelines].* M: publishing house of Moscow State Technical University named after N.E. Baumanova [in Russian].

[9] Eremin, V.V., Kargov S.I., Uspenskaya I.A. (2015). *Fundamentals of physical chemistry. Theory: textbook: in 2 hours [Electronic resource]: Electron. Dan.* – M.:Laboratory znani - Laboratory of Knowledge, (formerly "BINOM. Laboratory of Knowledge") [in Russian].

[10] Afanasiev, B.N. (2012). *Fizikalik khimia: textbook [Physical chemistry] / B.N.Afanasiev, Yu.P. Akulova.* – Electron. Dan. - St. Petersburg.: Lan [in Russian].

Ussipbekova Yenlik, Alhambetova Aidana, Torebai Aigerim
THE USE OF VARIOUS TASKS IN THE SECTION «CHEMICAL KINETICS»
IN THE SCHOOL CHEMISTRY COURSE

The study of the kinetics of any chemical processes allows you to deeply understand their mechanism. The performance of various technological processes, the type and size of installations used in them, the effect of certain chemical or biotechnological processes, fertilizers and medicines on living organisms, and many other phenomena depend on the rate of chemical reactions. Therefore, it is very important to teach future chemists the kinetic foundations of any chemical processes, starting from the school course. However, this topic is not fully disclosed in the school course. There is no doubt that teaching students the rate of a chemical reaction, the factors affecting it (temperature, concentration, catalyst), methods for determining it, as well as the use of various methods is an effective method to improve the quality of schoolchildren's education and the training of future specialists.

Keywords: kinetics; reaction rate; rate constant; temperature; concentration; activation energy.

Усипбекова Е.Ж., Алхамбетова А.С., Торейбай А.Н.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧИ ПО РАЗДЕЛУ
«ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Аннотация. Изучение кинетики любых химических процессов позволяет глубоко понять их механизм. От скорости химических реакций зависят производительность различных технологических процессов, тип и размеры используемых в них установок, действие некоторых химических или биотехнологических процессов, удобрений и лекарственных средств на живые организмы и многие другие явления. Поэтому очень важно обучать будущих специалистов-химиков кинетическим основам любых химических процессов, начиная со школьного курса. Однако в школьном курсе эта тема раскрыта не полностью. Бесспорно, что обучение студентов скорости химической реакции, факторам, влияющим на нее (температура, концентрация, катализатор), методам ее определения, а также использованию различных методов является эффективным методом для повышения качества обучения школьников и подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: кинетика; скорость реакции; константа скорости; температура; концентрация; энергия активации.