

ӘОЖ 372.8:54.03

ХИМИЯ ПӘНІНДЕ «АЛКАНДАР» ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Сәуір А.Қ. Балғышева Б.Д.

2 курс магистранттары, Өл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті,
Алматы қ., Қазақстан

Мақалада химия пәні бойынша «Алкандар» тақырыбын оқытудың әдістемесі қарастырылады. Бұл тақырып органикалық химияның негізі болып табылатын және оқушылардың молекулалық құрылым, химиялық реакциялар мен олардың қасиеттерін түсінуіне мүмкіндік беретін маңызды бөлімдерге жатады. Мақалада алкандардың химиялық қасиеттерін, олардың реакцияларын және оқыту барысында қолданылатын педагогикалық әдістер талданады.

Кілт сөздер: алкандар, химия пәні, органикалық химия, оқыту әдістемесі, химиялық реакциялар.

Химия пәнінде органикалық қосылыстардың үлкен тобына жататын алкандар — табиғатта кең таралған және адам өмірінде маңызды рөл атқаратын қосылыстардың бірі. Алкандар отын ретінде, химиялық өнеркәсіпте әр түрлі өнімдер алу үшін, сондай-ақ табиғи процестерде маңызды функцияларды орындайды. Олардың құрылымдық ерекшеліктері мен химиялық қасиеттерін түсіну, оқушыларға органикалық химияның негіздерін меңгеруде маңызды қадам болып табылады.

Алкандар - органикалық химияның ең негізгі және қарапайым қосылыстар тобы. Олар тек химиялық теориялық тұрғыдан ғана емес, күнделікті өмірде кеңінен қолданылатын және табиғатта көп кездесетін заттар болып табылады. Алкандар көміртек атомдарының бір-бірімен байланысып, сутегі атомдарымен қаныққан қосылыстарды білдіреді. Олар жанғыш қасиеттері арқылы энергетикалық ресурстар ретінде үлкен маңызға ие, мысалы, табиғи газ, мұнай және көмірдің құрамында алкандар кеңінен кездеседі. Сонымен қатар, алкандар түрлі химиялық процестерде бастапқы өнімдер ретінде пайдаланылады.

Алкандарды оқыту барысында оқушылар тек олардың химиялық құрылымы мен қасиеттерін үйреніп қана қоймай, органикалық химияның басқа да маңызды аспектілеріне жол ашады. Осы тақырыпты оқыту процесінде, ең алдымен, алкандардың молекулалық құрылымдары мен олардағы көміртек атомдарының байланыс түрлерін түсіндіру қажет. Бұл тақырып оқушыларға органикалық қосылыстардың басқа топтарын зерттеуге қажетті теориялық негіздер береді. Алкандарды зерттеу олардың физикалық қасиеттері, химиялық

реакциялары, изомериясы, жану процестері сияқты маңызды мәселелерді қамтиды. Оқушыларға осы қасиеттер мен реакциялардың маңыздылығын көрсету, олардың болашақта химия, биология, экология және басқа да ғылым салаларындағы түсініктерін тереңдетуге көмектеседі [1].

Бұл тақырыпты тиімді оқыту үшін педагогикалық әдістер мен тәсілдер ерекше мәнге ие. Алкандар тақырыбын оқыту барысында оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануға, өздігінен ойлауға, химиялық реакцияларды түсініп, эксперименттер жүргізуге дағдыландыру маңызды. Оқушылардың химиялық процестерді тәжірибе арқылы көруі олардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, ал шығармашылық тәсілдер мен әдістер оқушылардың белсенділігін күшейтеді. Оқытудың инновациялық тәсілдері, мысалы, жобалық жұмыстар, интерактивті тақталар мен мультимедиялық құралдарды пайдалану, әр түрлі зертханалық жұмыстар мен тәжірибелер арқылы алкандарды зерттеудің қызықты және тиімді әдістері қарастырылады.

«Алкандар» тақырыбындағы сабақтың мақсаты алкандардың жану және галогендену реакцияларын зерттеу болып табылады. Мысалы, этанның жану реакциясы (1-теңдеу). Барлық реакцияларды теңестіру керек екенін ескеру қажет.



Бұл тақырып тек жану өнімдерімен, яғни көмір қышқыл газы мен судың екі оксидімен түсіндіріледі.

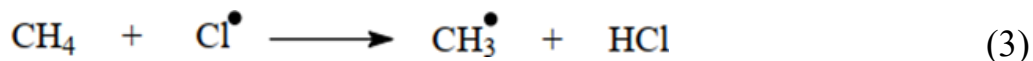
Алкандар-реактивті емес заттар (олардағы атомдар арасындағы байланыс күшті және полярлы емес). Сондықтан, олар кем дегенде қандай да бір реакцияға түсуі үшін оларды қатаң жағдайларға қою керек. Реакция үшін реактивті бөлшектің пайда болуы қажет. Мұндай бөлшектің мысалы ретінде құрамында хлор молекулалары бар қоспаны сәулелендіру немесе қыздыру арқылы алуға болатын хлор атомы қолданылады (2-теңдеу).



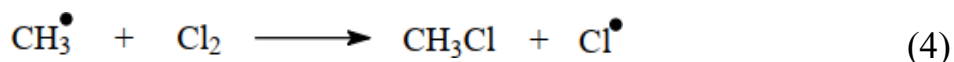
Мұнда байланыстың гомолитикалық үзілуі кезінде пайда болған бөлшек радикал, яғни жұпталмаған электроны бар бөлшек екенін нақтылау қажет.

Хлор атомы (радикал) алкан молекуласымен қалай әрекеттеседі? Хлор атомы сыртқы электрондық қабығын толтыру үшін көміртек атомымен немесе сутегі атомымен байланыс жасап, бір электронға мұқтаж болады. Алкандар жағдайында таңдау, ең алдымен, сутегі атомдарының көміртек атомымен салыстырғанда қолжетімділігінің жоғары болуына байланысты жасалады. Кез келген алкан молекуласы — түкті құрт немесе кірпі тәрізді сутегі атомдарымен жабылған, яғни молекуланың беті сутегі атомдарымен тығыз толтырылған [2]. Сондықтан алкан молекуласының басқа молекулалармен соқтығысуының

басым көпшілігі сутегі атомдарымен болады. Галогендеу реакциясының келесі кезеңі — хлор атомының алкан молекуласынан сутегі атомын шығарып, хлорсутек (HCl) түзуі таңқаларлық емес. Бұл реакцияның нәтижесінде хлор атомы мен сутегі атомынан басқа, алкан молекуласында хлор қосылған жаңа өнім пайда болады (3-теңдеу). (Тағы қандай бөлшек пайда болады?)



Тізбектің дамуының бірінші кезеңі — енді көміртек атомы өз кезегінде тұрақты қосылыс жасау үшін бір қосымша байланысты қажет етеді. Бұл үшін ең оңай нәрсе — хлор молекуласын бұзу. Өйткені біз газ қоспасын сәулелендіру кезінде не болатынын талқылаған кезде келіскенбіз: хлор-хлор байланысын үзудің ең оңай жолы — бұл ең әлсіз байланысқа әсер ету.

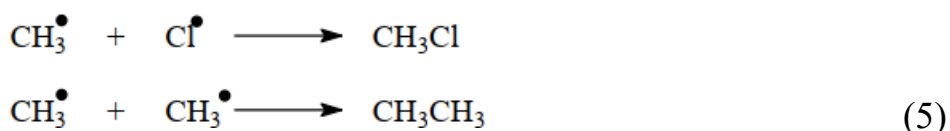


Тізбектің дамуының екінші кезеңі. Бір қызығы, бізде хлор атомы қайтадан пайда болды (4-теңдеу).

Осылайша, реакция екі кезеңнің ауысуымен жүреді, біртіндеп процесске хлор мен алканның барлық жаңа молекулаларын тартады. Мұндай процесс тізбекті процесс деп аталады және барлық хлор немесе барлық алкан тұтынылғанға дейін жалғасуы мүмкін.

Белсенді бөлшектің пайда болу сатысы тізбектің пайда болу сатысы деп аталады, ал қайталанатын екеуі тізбектің даму сатысы деп аталады. Радикалдар-тұрақсыз, жоғары реактивті бөлшектер, олар соқтығысқан алғашқы бөлшекпен әрекеттеседі. Ал реакция қоспасында алкан мен хлор молекулалары басым болғанша, негізгі процесс тізбектің дамуы болады.

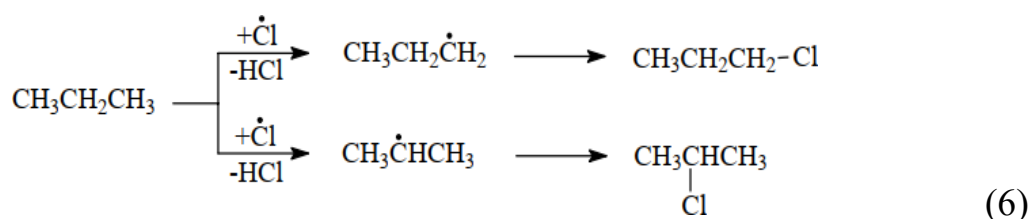
Бастапқы молекулалар таусыла бастағанда не болатынын түсіну қалады. Содан кейін екі радикалдың рекомбинациясы (бірігуі) болып табылатын тізбектің үзілу кезеңдері басым бола бастайды (5-теңдеу).



Жоғарыда аталған радикалдардың кез-келген жұбы біріктірілуі мүмкін. Реакциялық ортада бастапқы қосылыстар көп болғанша, радикалдар басқа радикалмен кездесіп, онымен бірігу үшін жеткілікті ұзақ өмір сүрмейді. Мысалы, радикалды хлорлау үшін үзілістің бір кезеңі тізбектің өсуінің 100000 сатысында болады. Соңында, алкандарды галогендеу кезінде реакциялық қоспада тағы қандай өнімдер пайда болуы мүмкін екенін болжау керек (метан

— дихлорметан, хлороформ, тетрахлоруглерод; этан — полихлорэтан және бутан). Қызықты сұрақ: этаннан С-Н (хлорэтан) немесе С-С (хлорметан) байланыстарының үзілуі арқылы өнім пайда болуы мүмкін бе және неге. С-С байланысының үзілуінен көбірек өнім алу үшін не істеу керек? (Қатты қыздыру керек).

Келесі пропан галогенизациясын қарастырылады. Бұл реакцияның екі түрлі бағыты болуы мүмкін: пропан молекуласының 1-ші позициясынан және екінші позициядан сутектің бөлінуімен көрсетіледі (6-тендеу):



Бұл жағдайда реакцияның селективтілігі туралы сұрақ туындайды. Оған қандай факторлар әсер етуі мүмкін?

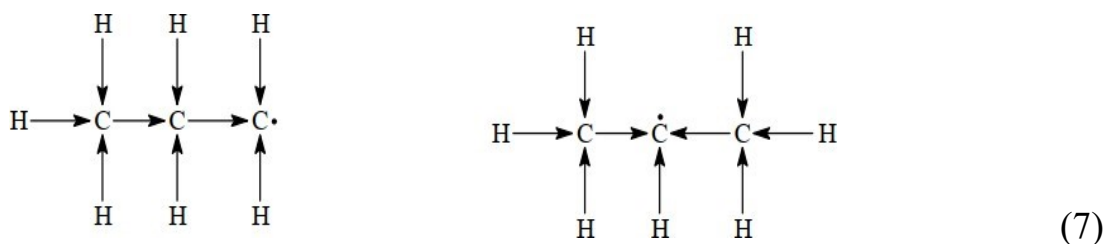
Пропанның метил топтарында қанша сутегі атомы және орталықта қанша көміртек атомы бар екенін есептейік. Тиісті өнімдерге әкелуі мүмкін пропан молекуласымен хлор атомының соқтығысу мөлшері осы типтегі сутегі атомдарының санына пропорционалды деп болжауға болады. Осылайша, егер әрбір соққы реакцияға әкелсе, өнімнің қатынасы осы екі түрдегі сутегі атомдарының қатынасымен бірдей болар еді, яғни 6-дан 2-ге немесе 3-тен 1-ге дейін [3]. Бірақ бұл әр соққы хлор атомының сутегі атомының бөлінуіне әкелген жағдайда ғана дұрыс. Бөліну үшін соқтығысқан бөлшектердің бұл үшін жеткілікті энергиясы болуы керек. Екі түрлі сутегі атомының бөлінуі үшін әр түрлі энергия қажет болғандықтан, осы екі бағыттағы реакция әр түрлі жылдамдықпен жүруі мүмкін, өйткені бір бағыт үшін соқтығысу кезінде сутегі атомының бөлінуі екіншісіне қарағанда ықтимал болады.

Қай сутегі атомының оңай шығатынын қалай анықтауға болатынын анықтау қалады. Мұны істеу үшін екі балама реакцияның қайсысы аз активтендіру энергиясын қажет ететінін салыстыру қажет: бірінші позицияда немесе екіншісінде радикал түзетін реакциялар. Осы екі реакцияда бастапқы қосылыстар (пропан және хлор атомы), сондай – ақ екінші өнім (HCl) бірдей болғандықтан, активтену энергиясының айырмашылығы радикал энергиясының айырмашылығы болып табылады. Яғни, радикалды бөлшектің энергиясы неғұрлым аз болса (ол неғұрлым тұрақты болса), берілген реакцияның активтену энергиясы соғұрлым аз болады және ол соғұрлым тез жүреді. Бұл логикалық тізбекті есте сақтау керек: неғұрлым тұрақты аралық бөлшек => төмен активтендіру энергиясы => жоғары жылдамдық.

Екі радикалдың қайсысы тұрақты (=энергиядан төмен)? Оларды салыстыру үшін үш валентті көміртегі атомындағы алмастырғыштардың оның тұрақтылығына қалай әсер ететінін талдау қажет.

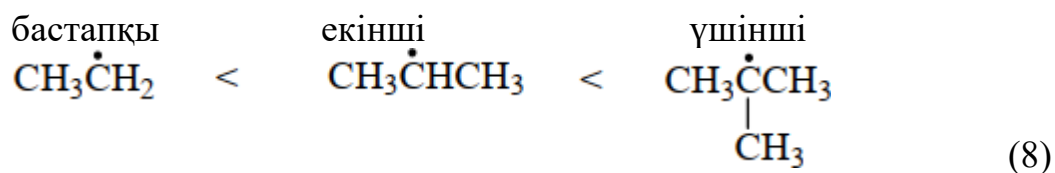
Сыртқы электронды деңгейде электрондары жетіспейтін кез-келген атом жетіспейтін электрондарды алу арқылы тұрақтандыруға тырысады. Сонымен, радикалды бөлшек соғұрлым тұрақты болады, оған байланысты топтардың арқасында электрондардың жетіспеушілігін өтеу оңайырақ болады. Басқаша айтқанда, егер радикалды орталықпен байланысты орынбасар оған электронды тығыздықты бере алса, ол радикалды тұрақтандыру болады [4].

Алмастырғыштардың тек 2 түрі болады: сутегі немесе алкил тобы. Көміртектің сутегіге қарағанда электртерістігі сәл жоғары, яғни сутегі өзінің көміртегі электрондарын береді. Бұл жалпыланған электронды жұптың көміртегі-сутегі байланыстарына көміртек атомына қарай жылжуы арқылы жүреді. Бұл жағдайда пайда болатын электронды эффект индуктивті электронды эффект деп аталады. Алкил топтары жағдайында мұндай беру жанама түрде жүреді (7-теңдеу).



Мысалы, метил тобындағы үш сутегі атомы көміртек атомына электрондық тығыздықты береді, ал бұл өз кезегінде көрші атомға да электрондық тығыздықты береді. Қайсысы тиімдірек: бір тікелей байланысқан сутегі атомы немесе үш сутегі атомы көрші атомда орналасқан? Алкил топтарының донорлық қабілеті сутегі атомына қарағанда жоғары болып табылады, демек олар радикалды тұрақтандыруға қабілетті. Сонымен қатар, тұрақтандыру қабілеті әртүрлі алкил топтары үшін шамамен бірдей деңгейде болады [5].

Радикалдың тұрақтылығы артқан сайын, алкил топтары радикалды орталыққа қосыла береді. Осыған байланысты радикалдар әдетте сутегі атомдарының санына қарай жіктеледі, алкил топтары арқылы ауыстырылады. Мысалы, этил радикалы — бастапқы, изопропил радикалы — екінші, терт-бутил радикалы — үшінші типке жатады. Бұл қатардағы радикалдардың тұрақтылығы бірінші орыннан үшінші орынға дейін артады (8-теңдеу).



Енді радикалды пропанның галогенизациясының селективтілігі туралы сұраққа жауап беруге болады. Екіншілік радикал бірінші радикалға қарағанда тұрақты болғандықтан, сутегіні орталық көміртек атомынан бөлу оңайырақ болады. Бұл жағдайда 2-хлорпропан негізгі өнім болуы керек. Осылайша, алкандарды галогендеу кезінде сутегі атомдары алдымен үшінші көміртек атомдарында, содан кейін екінші көміртек атомында, әрі қарай тек бірінші көміртек атомында ауыстырылады [6].

Қорыта айтқанда, алкандарды оқытудың дұрыс ұйымдастырылған әдістемесі оқушылардың органикалық химия саласындағы білімдерін тереңдетіп, олардың болашақта химия ғылымын әрі қарай зерттеуге деген қызығушылығын арттырады. Алкандарды оқытуда қолданылатын әр түрлі педагогикалық тәсілдер, шығармашылық жұмыстар және тәжірибелер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын оятып, олардың ғылыми ойлау қабілетін дамытады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Галочкин А. и. Органикалық химия. Кітап 1. Теориялық негіздері. Ациклді көмірсутектер: оқу құралы / А. и. Галочкин, и. в. Ананьина. - 2-ші басылым.. - Санкт-Петербург: Лан, 2019. - 436 б. - Кіру режимі: жазылым бойынша. – URL : <https://e.lanbook.com/book/112672>
2. Резников в.а. Органикалық химия бойынша тапсырмалар мен жаттығулар жинағы / В. А. Резников. - 2-ші басылым., стереотип. - Санкт-Петербург: Лан, 2014. – 288 б. - қол жеткізу режимі : жазылым бойынша. – URL : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44763
3. Органикалық химия. V, VI бөлімдер: оқу құралы. - Мәскеу: Прометей, 2012. – 398 б. - қол жеткізу режимі: жазылым бойынша. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24007.html>
4. Органикалық химия: оқу құралы. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010. – 131 б. - қол жеткізу режимі : жазылым бойынша. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/731.html>
5. Химия. Бөлім. Органикалық қосылыстардың атауы: Оқу құралы. - Химия. Бөлім. Органикалық қосылыстардың атауы. - Мәскеу: МИСиС Баспасы, 2015. - 78 б. - . - Кіру режимі: жазылым бойынша. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/64210.html>
6. Органикалық химия бойынша тапсырмалар мен жаттығулар . - Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017. – 336 б. - қол жеткізу режимі : жазылым бойынша. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/67348.html>

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «АЛКАНЫ» В УЧЕБНОМ КУРСЕ ХИМИИ

Сауір А.Қ. Балғышева Б.Д.

В статье рассматривается методика преподавания темы «Алканы» в курсе химии. Эта тема является основой органической химии и позволяет учащимся понять молекулярное строение, химические реакции и их свойства. В статье анализируются химические свойства алканов, их реакции и педагогические методы, применяемые в процессе преподавания.

Ключевые слова: алканы, химия, органическая химия, методика преподавания, химические реакции.

METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPIC “ALKANES” IN A CHEMISTRY COURSE

Sauir A., Balgysheva B.D.

The article discusses the methodology of teaching the topic «Alkanes» in chemistry. This topic is fundamental to organic chemistry and allows students to understand molecular structure, chemical reactions, and their properties. The article analyzes the chemical properties of alkanes, their reactions, and the pedagogical methods used in teaching.

Keywords: alkanes, chemistry, organic chemistry, teaching methodology, chemical reactions.

REFERENCES

1. Galochkin, A.I. Organic Chemistry. Book 1. Theoretical Foundations. Acyclic Hydrocarbons: Textbook / A.I. Galochkin, I.V. Ananina. – 2nd edition. – Saint Petersburg: Lan, 2019. – 436 pages. – Access mode: by subscription. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112672>
2. Reznikov, V.A. Collection of Tasks and Exercises in Organic Chemistry / V.A. Reznikov. – 2nd edition, stereotype. – Saint Petersburg: Lan, 2014. – 288 pages. – Access mode: by subscription. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44763
3. Organic Chemistry. Parts V and VI: Textbook. – Moscow: Prometey, 2012. – 398 pages. – Access mode: by subscription. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/24007.html>
4. Organic Chemistry: Textbook. – Saratov: IPR Media, 2010. – 131 pages. – Access mode: by subscription. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/731.html>

5. Chemistry. Section: Nomenclature of Organic Compounds: Textbook. – Moscow: MISIS Publishing, 2015. – 78 pages. – Access mode: by subscription. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/64210.html>

6. Tasks and Exercises in Organic Chemistry. – Saint Petersburg: KHIMIZDAT, 2017. – 336 pages. – Access mode: by subscription. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67348.html>