

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

ДӘРІС КЕШЕНІ

Пәні: «Органикалық химия»

Пән коды: ОН 1201

БББ : 6 В10106 «Фармация»

Оқу сағаты/кредит көлемі - 90/3

Оқу курсы – 1 Семестрі – I

Лекция көлемі:6

Шымкент, 2025 ж.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Дәріс кешені «Органикалық химия» пәнінің жұмыс оқу бағдарламасына (силлабус) сәйкес әзірленген және кафедра мәжілісінде талқыланды

Хаттама № 11.1 « 26 » 06 2025 ж.

Кафедра меңгерушісі х.ғ.к., проф.м.а.



Қ.Н.Дәуренбеков

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Дәріс №1

1.Тақырыбы: Кіріспе. Органикалық қосылыстардың жіктелуі. Химиялық байланыс және органикалық қосылыстар молекулаларындағы атомдардың өзара әсері.

2.Мақсаты: Гибридизация теориясы және химиялық байланыстардың қасиеті, типтері және органикалық қосылыстардың молекулаларындағы атомдардың өзара әсері туралы білімді қалыптастыру, сомен қатар органикалық қосылыстардың биологиялық және физикалық-химиялық қасиетін анықтайтын органикалық қосылыстардың қышқылдық-негізділігін зерттеу.

Жоспар:

1. Органикалық химияға кіріспе.
2. Химиялық байланыс. Химиялық байланыстардың түрлері.
3. Органикалық қосылыстар молекулаларындағы атомдардың өзара әсері: индуктивті, мезомерлі эффекттер.

3.Дәріс тезистері:

Қазіргі кезде органикалық химияны көміртек және оның қосылыстарының химиясы ретінде анықтайды. Бұл анықтауды А.М. Бутлеров берген.

К. Шорлеммер мынадай анықтауды ұсынды. Органикалық химия ол көмірсутектер мен және олардың туындыларының химиясы және де туындылардың құрамына периодтық жүйедегі барлық элементтер енуі мүмкін.

Қазіргі органикалық химия – жаратылыстану ғылымының ең ауқымды салаларының бірі. Оның химия ғылымының дербес саласы ретінде таңдалуы екі себепке байланысты. Олардың біріншісі көміртегі атомының және оның байланыстарының ерекше химиялық табиғатында жатыр:

көміртек атомы төрт валентті, бұл көміртек тізбектерінің төрт бағытта тармақталуына мүмкіндік береді;

көміртек атомдары, көптеген элементтердің атомдарынан айырмашылығы, көміртегі атомдарының іс жүзінде шексіз саны бар әртүрлі тізбектер мен циклдарға қосылуы мүмкін; көміртек атомы бірнеше байланыс түзе алады.

Органикалық химияның дербес пән ретінде таңдалуының екінші себебі – органикалық химияның адам және жалпы қоғам үшін ерекше маңыздылығы.

1.Органикалық заттардың молекуласын құрайтын атомдар ретсіз күйде емес, белгілі бір ретпен байланысқан.Молекуладағы атомаралық байланыстардыңреттілігі химиялық құрылым деп аталады.

2. Органикалық қосылыстардың қасиеттері молекулаларды құрайтын атомдардың табиғаты мен санымен ғана емес, олардың қосылыстарының орналасу ретімен, яғни химиялық құрылымымен де анықталады. Қасиеттерін зерттей отырып, химиялық құрылымын анықтаймыз.

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		
Дәрістер жиынтығы		46/11

3. Атомдар мен атомдық топтардың химиялық қасиеттері тұрақты емес, молекуладағы басқа атомдарға (атомдық топтарға) тәуелді.

Органикалық қосылыстардың классификациясы

Органикалық қосылыстардың ең маңызды классификациялық белгілеріне көміртегі тізбегінің құрылымы және функционалдық топтың табиғаты жатады.



Қаныққан алифатты қосылыс



Қанықпаған алифатты қосылыстар

**Қаныққан
гетероцикл**

**Қанықпаған
гетероцикл**

**Ароматты
гетероцикл**

Функционалдық топтар табиғаты бойынша жіктеу

Функционалдық топ - молекуланың химиялық қасиетін анықтайтын құрылымдық бөлігі. Мысалы: карбон қышқылдарының қасиеті ондағы карбоксилді топтың -COOH болуымен, спирттерде -ОН- гидроксилдің болуымен анықталады.

**Химиялық байланыс.
байланыстардың түрлері**

Органикалық молекуладағы химиялық

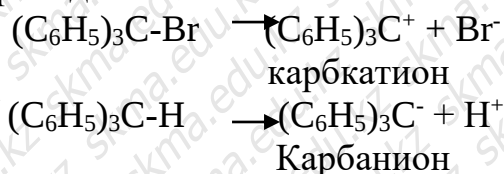
Атомдардың арасында химиялық байланыстың туындауына байланысты олар молекулаға бірігеді. Химиялық байланыс пайда болғанда энергия бөлінеді де жүйе барынша кіші энергиясы болатын күйге ауысады.



ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Электростатикалық таратылу есебінен иондар арасында түзілетін байланысты иондық деп атайды.

Органикалық иондар негізінен мына схема бойынша гетеролитикалық байланыстар түрінде түзіледі:



Карбокатион бір бос р-АО болуымен, ал карбанион көміртегінің р-АО-да байланыспаған электрондар жұбының болуымен сипатталады.

Органикалық қосылыстар үшін иондық байланыс тән емес, мысалы, органикалық қышқыл тұздарында (карбонды, сульфоқышқылда):



Ковалентті байланыс

Коваленттік байланыс әрекеттесуі атомдар өздерінің электронын біріне бірі беріп, екеуіне бірдей, электрон жұбын түзеді. Мысалы, $\text{A}^\bullet + \text{B}^\bullet \rightarrow \text{A}-\text{B}$.

Донор акцепторлық байланыс

Коваленттік байланыс пайда болғанда әрбір атом оның түзілуі үшін бір электронын береді. Нәтижеде екі ядро өрісінде жылжитын спиндері қарсы бағытта бағытталған электрондар туындайды. Бірақта химиялық байланыс басқа жолмен де туындауы мүмкін, айталық бір атомдар электрондық жұбы бөлінбеген, ал басқасында бос орбиталь бар болған жағдайда. Мұндай байланысты донор - акцепторлық дейді.



Сутектік байланыс - донор акцепторлық байланыстың бір түрі. Күшті электртерістіктік атомдарымен (N,O,F) байланысқан сутек атомында әрқашанда электрон жетіспегендіктен, ол басқа атомдардағы бөлінбеген жұбымен әрекеттесе алады.

Органикалық молекулалардағы атомдардың өзара әсері

Индуктивті эффект, ол «J» белгіленеді және ол оң да, теріс те болады, яғни +J, -J. Оң мән +J алкилді топтарда болады. Теріс мән -J электртерістілігі көміртек атомынан үлкен (артық) болатын атомдарда кездеседі.

Индуктивті эффект көміртектік қаңқа бойынша беріледі және ол тізбек ұзарған сайын әлсіреп сөне бастайды, оның ең үлкен әсері α-жағдайында байқалады, ал β-жағдайында біраз әлсіздеу, әлсіреген күйде болады және мұнан әрі де солай.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

Мезомерлі эффект (түйіндік эффектсі), ол «М» белгіленеді, сол сияқты ол да әрі оң, әрі теріс мәнде, яғни +М және -М болады.

Түйіндесу (қабысу) энергетикалық тиімді процесс, өйткені π-байланыстардың электрондарынан делокализациялағандағы энергия бөлінеді. Түйіндескен жүйелерде әрқаз энергия аз болады.

Қабысу энергиясы – қабысу байланысындағы толық π электронды энергия қосылысы мен барлық жинақталған π-байланыстар энергиясының айырмасына тең.

Мезомерлік эффект - ол орынбасарлардың электрондық ықпалын π-байланыстар жүйесі бойынша берілуі.

4. Иллюстрациялық материал: мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сонымен қатар дәріс кезінде кестелер қолданылады.

5. Литература:

Основная:

1. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
2. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
3. Патсаев Ә.Қ. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
4. Дәуренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б. Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет, 2024ж.
5. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил
6. Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник, М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
7. Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
8. Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero" , 2015. - 180 p.
9. Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
10. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
11. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
12. Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
2. Патсаев А.К, Алиханова Х.Б., Ахметова А.А. Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

- 1 Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- 2 Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- 3 Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- 4 Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- 5 Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- 6 ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- 7 Информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
- 8 Medline Ultimate EBSCO
- 9 eBook Medical Collection EBSCO
- 10 Scopus - <https://www.scopus.com/>

6. Бақылау сұрақтары:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

1. «Қосарлану» дегенімізге түсініктеме беріңіз. Анилин, фенол, бутадиен-1,3 молекулаларындағы қосарлану түрін атаңыз.
2. Қосарлану энергиясы дегеніміз не? Ашық және тұйық тізбектердегі қосарлану энергиясын салыстырыңыз.
3. Ароматтылық дегеніміз не? Нафталин, антрацен, фенантрен, пиррол, тиофен, фуран, пиридиннің ароматтық шарттарға сәйкестігін түсіндіріңіз. Олардың құрылысын жазыңыз. Пиридин және пирролдық азот атомының электрондық құрылысын жазыңыз.
4. Индуктивті эффект дегеніміз не? Хлороформ молекуласында орынбасарлардың индуктивті эффекті әсерін графика түрінде көрсетіңіз.

Дәріс №2

1. Тақырыбы: Көмірсутектердің реакцияға түсу қабілеттілігі (алкандар, алкендер, алкадиендер, алкиндер, арендер).

2. Мақсаты: Организмде өтетін реакцияларды анықтайтын негізгі локализдеген және көміртек-көміртек қосарланған қос байланыстардың ашық жүйеде электрофильді қосып алу қабілеті және тетрагоналды көміртек атомының полярсыз δ-байланыстардың гомолиттік типтегі реакция және көмірсутектердің реакцияға түсу қабілеттілігі туралы білімді қалыптастыру.

Жоспар:

1. Көмірсутектер. Жіктелуі. Аталуы.
2. Көмірсутектердің химиялық қасиеттеріі.
3. Көмірсутектердің тотығуы.
4. Ароматты көмірсутектерге жалпы сипаттама. Жіктелуі. Номенклатурасы.
5. Ароматты көмірсутектердің химиялық қасиеті.
6. Ароматты көмірсутектер туындыларының фармациядағы маңызы.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

3. Дәріс тезистері

Көмірсутектер

Көмірсутектер деп молекулалары тек көміртек пен сутек атомдарынан ғана тұратын органикалық қосылыстарды атайды.

Көмірсутектер



Алкандар

Жалпы формуласы- C_nH_{2n+2} болатын қаныққан алифаттық көмірсутектер алкандардың гомологтық қатарын түзеді. Оларды қаныққан көмірсутектер деп те атайды, өйткені олардағы әрбір көміртек атомы сутек атомымен толық қаныққан. Оларды парафиндер деп те атайды. Құрамындағы көміртек атомы төртке тең болатын, яғни C_4H_{10} көмірсутектен бастап тармақталған (қалыпты) және тармақталмаған алкандар деп те бөледі. Көміртек атомының саны өскен сайын мүмкін болатын құрылымдық изомер саны артады. C_7H_{16} көмірсутектен бастап құрылымдық изомерлердің бір бөлігінде ассиметриялық көміртек атомы кездесе бастауы мүмкін, ал бұл жай өз кезегінде конфигурациялық изомерлердің пайда болуы нәтижесінде изомерлі алкандар санын одан әрі көбейте түседі.

Алғашқы төрт алкандар CH_4 -метан, C_2H_6 -этан, C_3H_8 – пропан, C_4H_{10} -бутан, тарихи қалыптасқан ескі (тривиалдық) атау бойынша аталады. Ал C_5 бастау гомологтардың атауы грек немесе латын сандарынан басталып, “ан” жалғауын қосу арқылы құрылады.

C_5H_{12} -н - пентан

C_6H_{14} - н - гексан

C_7H_{16} - н – гептан

C_8H_{18} - н – октан

$C_{10}H_{22}$ - декан

$C_{12}H_{26}$ - (додекан) -355

$C_{20}H_{42}$ - (эйкозан) -366319

C_9H_{20} - нонан

Тармақталмаған (қалыпты) алкандар көміртегі атауының алдында «n» әрпімен белгіленеді. Тармақталған алкандар ең ұзын көміртек тізбегі бар

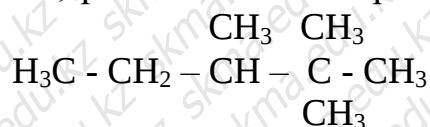
ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

сәйкес тармақталмаған көмірсутектердің орынбасушы өнімдері ретінде қарастырылады. Бұл тізбектің көміртегі атомдары оның басынан аяғына дейін араб цифрларымен нөмірленеді, осылайша бүйірлік тізбектерді қамтитын көміртек атомдары ең аз сандарды алады. Бүйірлік тізбектер (орынбасарлар) деп аттары көміртегі атомдарының саны бірдей алканның атынан шыққан, «an» аяқталуы «yl» белгісімен ауыстырылған алкил топтары деп түсініледі. Екі валентті қалдықтар соңғы «иденді» алады (бір көміртегі атомында екі бос валенттілік бар). Мысалыға:



Осы ережелер бойынша көмірсутектер:

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ Молекуланың қарастырылатын көміртегі атомы тікелей байланысқан басқа көміртегі атомдарының санына байланысты біріншілік, екіншілік, үшіншілік және төрттік көміртегі атомдары бөлінеді:



Біріншілік екіншілік үшіншілік төртіншілік

Бөлме температурасында алғашқы төрт n-алкандар газ тәрізді көмірсутектер, C_5 -тен C_{15} -ке дейін олар сұйық, ал C_{17} -ден бастап қатты күйде болады.

Алкандардың табиғи көздері табиғи газ және мұнай болып табылады. Мұнай-химия өнеркәсібінде алкандар мұнайды айдау арқылы алынады. Қазір мұнай мен табиғи газдан алкандарды алудың басқа, неғұрлым заманауи әдістері қолданылады.

Вазелин майы-он беске дейінгі көміртек C_{15} атомы болатын алкандар қоспасы, дәмі де, иісі де жоқ, түссіз сұйықтық, медицина мен парфюмерияда қолданылады. Ол техникадағы тотығу мен қышқылға қарсы пайдаланылатын жақпа майлар негізін құрайды.

Вазелин- C_{25} дейін болатын сұйық және қатты алкандар қоспасы. Ол медицинадағы жақпа майлар негізі.

Парафин – C_{18} - C_{25} дейін болатын масса, оны дарыта сіңіріп өндеген қағаз, кездеме, ағаш сияқты заттар мен материалдар гидрофобты қасиетке ие болады, яғни оларға су жұқпайды. Медицинада физиотерапевтік емдеулер үшін қолданылады.

Құрамында қос байланыс болатын қанықпаған қосылыстарды алкендер немесе олефиндер деп атайды. Олардағы көміртек-көміртек π - байланыстары (60 ккал/моль), σ - байланысқа қарағанда (80 ккал/моль) әлсіздеу болатындықтан, реагенттің шабуылы сол π -жүйеге бағытталады.

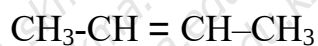
Изомерия. Олефиндер қатарында көміртектік тізбек құрылымына байланысты болатын изомериямен қатар, тізбектегі қос байланыстың

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

орналасу жағдайымен де байланысты болып келетін құрылымдық изомерия да байқалады.

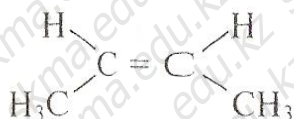


1-бутен



2-бутен

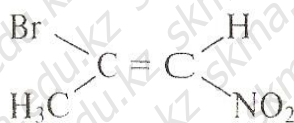
Мұнан басқа, олефиндер қатарында, геометриялық деп аталатын кеңістіктегі изомерия да кездеседі. Қазіргі кезде бұл изомерияны π - диастереомерия деп атайды, өйткені көміртек атомдарының арасындағы σ - байланысының осі айналысқанда π - байланысының еркін айналуына мүмкіндік бермейді қос байланысқа салыстырмалық жағдайда орналасқан кеңістіктегі орынбасарлардың қандай жерге (арынға) орныққанымен байланысты.



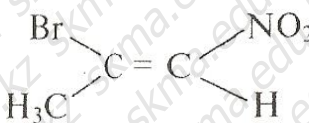
Z-2-бутен



E-2-бутен

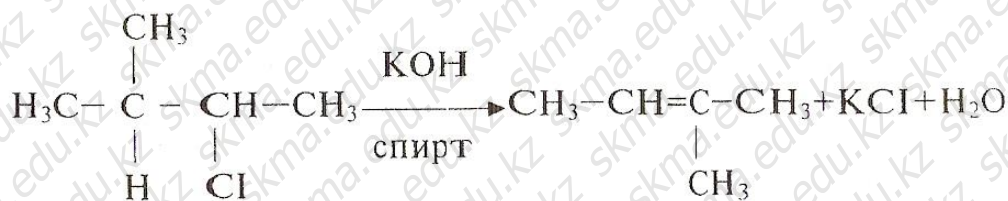


E-2-бром-1-нитро-пропен



Z-2-бром-1-нитропропен

Көп галогенді туындылардан галогенді сутектердің бөлінуі



3-метил-2-хлорбутан

2-метил-2-бутен

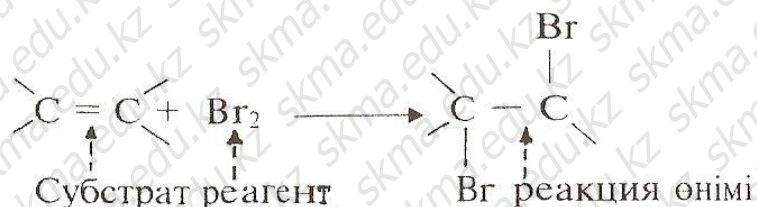
Зайцев ережесі (1857). Көмірсутектің галогенді туындыларынан галогенді сутек немесе су бөлінгенде сутек немесе су бөлінгенде сутек атомы ең аз сутек атомы бар көміртек атомынан (барынша аз гидрогенделген көміртектен) бөлінеді.

Зайцев ережесі Морковников ережесіне керісінше (онда атомдардың өзара ықпалдасуы көрініс тапқан).

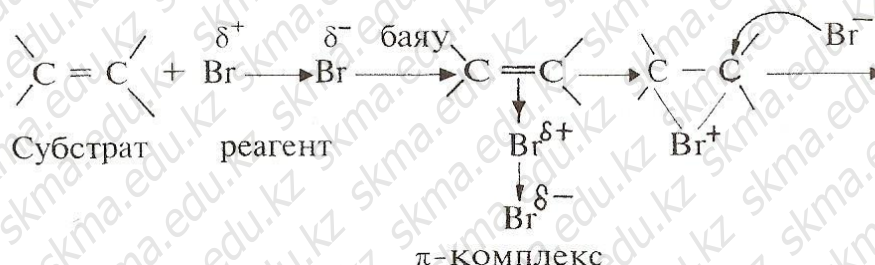
Электрофильді қосылу реакциясы (A_E)

Мұны бромдау реакциясының мысалында қарастырайық

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11



Алкендерді бромдау реакциялары үшін оған кеңістіктік бағыттылық тән болмақ (транс-қосылу). Бұған орай А_Е реакция болып келетін, бромдау реакциясының механизмін, келесі нұсқа бойынша жазуға болады:

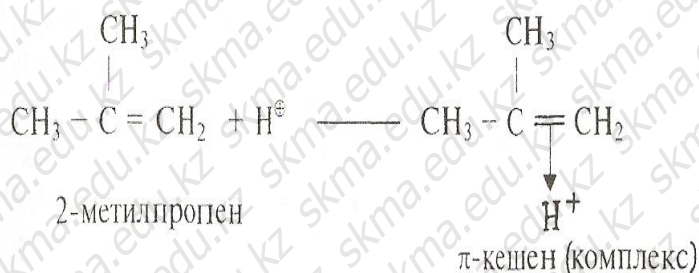


Гидратация – қышқылдық катализдің рөлі.

Алкендердің сумен әрекеттесуі, А_Е реакциясы ретінде, сатылы өтеді (жүреді).

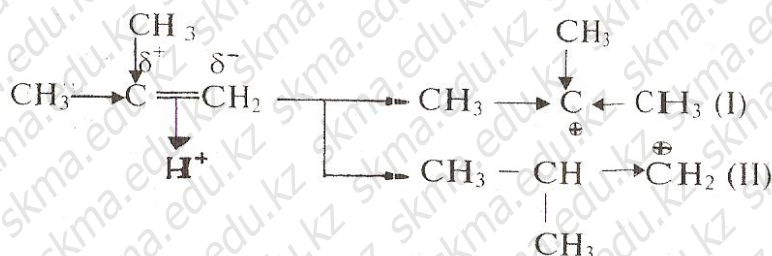
I саты - π - кешеннің түзілуі.

Су өте әлсіз қышқыл болғандықтан, ол алкендерді протондай алмайды. Ондағы электрофилдік бөлшектерді-протондарды жеткізуші, катализатор-өршіткі ретінде қолданылатын күкірт қышқылы болмақ. Протон қос байланыстың π-электрондық тығыздылығымен-негізділігімен әрекеттеседі де π - кешен-комплекс түзеді.

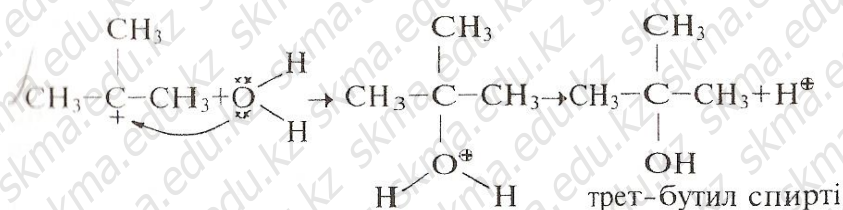


II саты- π-кешеннің σ - кешенге түрленуі-айналуы.

ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11



III саты –карбокатионның нуклеофилдік шабуылы.



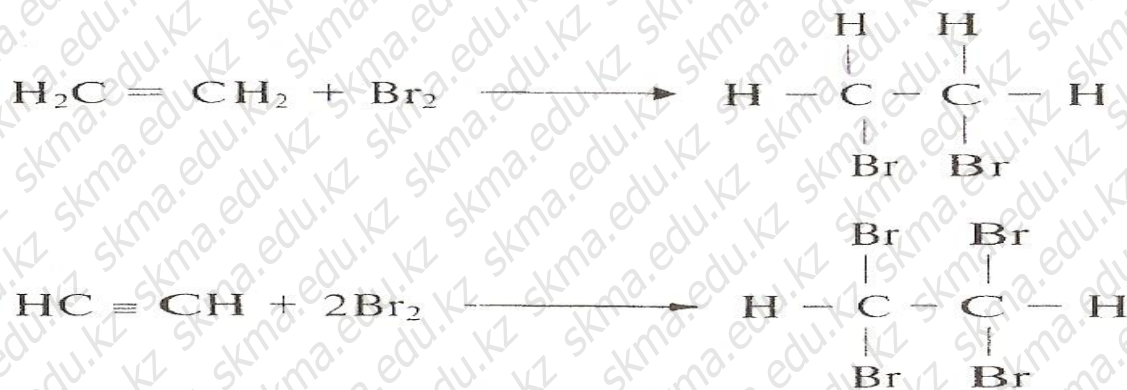
О-протонданған спирт

Осындағы протонданған спирттің өзінен протонды бөліп шығаруы соңғы өнімді трет-бутил спирттің түзілуіне әкеледі.

Судың 2-метилпропенге қосылу реакциясы региотандаулы өтеді, яғни мүмкін болатын екі изомерлік өнімнің біреуіне әкеледі. Ол Марковников ережесі бойынша өтеді, яғни сутек қос байланыстағы сутек атомы көп болатын көміртек атомына қосылады, ал гидроксил тобы немесе галоген атомы, сутек атомы аз не мүлдем жоқ көміртек атомына әрине, мұндайда реакция тұрақтылау карбокатионының түзілуі арқылы өтеді.

Алкендер

Құрамында қос немесе үштік байланысы бар қосылыстар қанықпаған деп аталады, өйткені. Мұндай байланыстарды құрайтын атомдар сәйкесінше бір немесе екі орынбасар қоса алады:



ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Құрамында $C=C$ қос байланысы бар қанықпаған қосылыстар алкендер немесе олефиндер деп аталады. Өйткені көміртек-көміртек π -байланысы σ -байланысқа (-80 ккал/моль) қарағанда күшті емес (60 ккал/моль), онда реагенттің шабуылы π -жүйеге бағытталады.

II. Электрофильді қосылу реакциясы (АЕ)



Гидратация – қышқыл катализінің рөлі

Алкендердің гидратация реакциясы, яғни. қос байланысқа H_2O қосылуының үлкен практикалық маңызы бар, өйткені қанықпаған көмірсутектердің мұнай фракцияларынан спирт алудың өнеркәсіптік әдісінің негізінде жатыр. Медицина мен фармацевтикада кеңінен қолданылатын этиленнен этил спирті осылай алынады. Алкендердің сумен әрекеттесуі электрофильді қосылу реакциясы болып табылады. Бірқатар протин қышқылдары (Бронстед қышқылдары) және Льюис қышқылдары алкендерге қосылуға қабілетті: галогенсутек (гидрогалогендеу), галогендер (галогендеу), су (гидратация), күкірт қышқылы және т.б. Бос галогендер потенциалды Льюис қышқылдары, т.то. олар электрофильді реагенттер немесе катализаторлар арқылы поляризациялануы мүмкін.

Алкадиендер

Диенді көмірсутек молекуласында екі қос байланыс болады, яғни оларға сәйкес болатын қаныққан көмірсутектен төрт сутек атомына кем. Алкадиендердің жалпы формуласы C_nH_{2n-2} . Құрамындағы қос байланыстардың өзара және қандай жерде орналасуына орай диенді көмірсутектерді негізгі үш түрге бөлуге болады:

1. Кумулирленген (жинақталған) диендер, ол аллен және оның гомологтары
 $C=C=C$
 $H_2C=C=CH_2$ аллен.

Орайласқан (конъюгирленген) диендер-дивинил және олардың гомологтары.
 $C=C-C=C$ $H_2C=CH-CH=CH_2$

Дивинил

2. Қос (еселенген) байланыстары оқшауланған диендер
 $C=C-(CH_2)_n-C=C$; $n \geq 1$

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Алкадиендерді жүйелік атаулар бойынша атайды. Сол сияқты оны этилендік атаумен де атай береді, тек мұнда **ен** жалғауы **диен** дегенмен алмасады.

Полимерлену. Конъюгацияланған байланыстары бар диен көмірсутектерінің маңызды ерекшелігі олардың резенке тәрізді өнімдерге полимерлену қабілеті болып табылады.

Полимерлену кезінде жеке мономер молекулалары 1,2-де бір-бірімен қосыла алады; 1,4-позицияда немесе бір молекула 1,2-, ал екіншісі 1,4-позицияда әрекеттеседі:

Алкиндер

Алкиндер деп $-C \equiv C-$ көміртек-көміртек үштік байланысы болатын көмірсутектерді атайды. Қарапайым алкиндер C_nH_{2n-2} жалпы формуласымен сипатталады. Ацетилен C_2H_2 осы топтағы ең жай да қарапайым өкілі, сондықтан оларды “ацетилендер” немесе орынбасқан ацетилендер деп те атайды.

Ацетилендік көмірсутектердің жүйелік (ИЮПАК) атау бойынша, қаныққан көмірсутектердегідей атап, тек ан жалғауы ин жалғауына ауыстырылады.

$CH \equiv CH$	этин, ацетилен
$HC \equiv C - CH_3$	пропин, метилацетилен
$HC \equiv C - CH_2 - CH_3$	1-бутин, этилацетилен
$H_3C - C \equiv C - CH_3$	2-бутин, диметилацетилен
$HC \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1-пентин, пропилацетилен
$H_3C - C \equiv C - CH_2 - CH_3$	2-пентин, метилэтилацетилен
$HC \equiv C - \underset{\begin{array}{c} \\ CH_3 \end{array}}{CH} - CH_3$	3-метил-1-бутин, изопропилацетилен
$H_2C = \underset{\begin{array}{c} \\ H \end{array}}{C} - C \equiv CH$	Бут-1-ен-3-ин, винилацетилен

Тағы да мына төмендегідей атауларды қолданады:

$H - C \equiv C -$	этинил
$H - C \equiv C - Cl$	этинилхлорид
$H - C \equiv C - CH_2 -$	пропаргил
$H - C \equiv C - CH_2C \equiv N$	цианды пропаргил

Алу әдістері: Кальций карбидін сумен әрекеттістергенде ацетилен алынады.

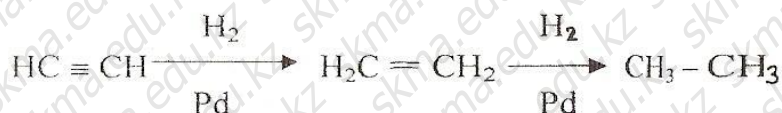


ОНТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

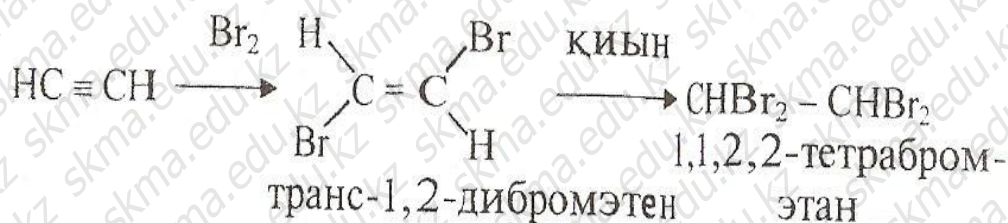
Химиялық қасиеті.

Электрофильдік қосылу реакциялары.

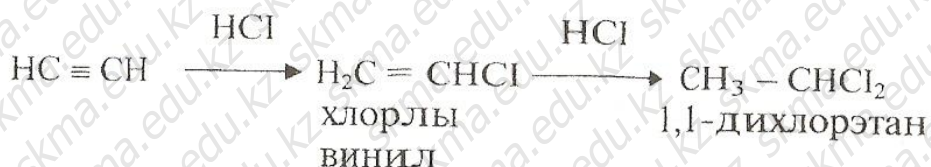
1. Гидрлеу-сутектендіру



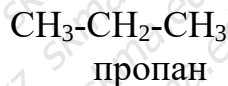
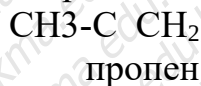
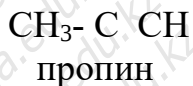
2. Ацетилендерді галогендеу, олефиндермен салыстырғанда баяу жүреді де транс-галогеналкендер түзіледі.



Гидрогалогендеу



Алкиндердің қалпына келуі. Pd, Pt немесе Ni катализаторларының қатысуымен алкиндер алкандар түзу үшін тотықсызданады. Сутекті қосу кезең-кезеңімен жүзеге асырылады:



Ароматты көмірсутектер (арендер)

Ароматты көмірсутектерге молекуласында бір- моно не бірнеше-көп-поли бензолдық сақиналары болатын қосылыстар жатады. Сол сияқты олар үшін де арендер атауы қолданылады.

Молекула құрамына енетін бензолдық сақинаның санына байланысты бір ядролы (моноядролы) және көп ядролы (полиядролы) арендерге бөледі. Көп ядролы арендер конденсирленген сақинасы бар және сақинасы окшауланған болып бөлінеді.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

Ароматты қосылыстар деп әдетте бензол ядросы алты көміртект атомдарының топтасуларынан құралған, сақиналанған карбтұйықтықтан тұратын молекуланы айтады. Құрамында мұндай топтасуы болатын көмірсутек-бензол.

Ароматты қосылыстарда бензол ядросының болуына байланысты ароматтылық қасиет көрсетеді, ал бензолдық ядроны - ароматты ядро деп атайды.

Ароматтылық қасиет (ароматтылық) – бензол және оның туындылары қанықпаған қосылыс бола тұрып, электрофильді орынбасу реакциясына бейім және де ароматты ядро аса тұрақты.

Жалпы түрдегі ароматтылық құбылысын неміс физигі

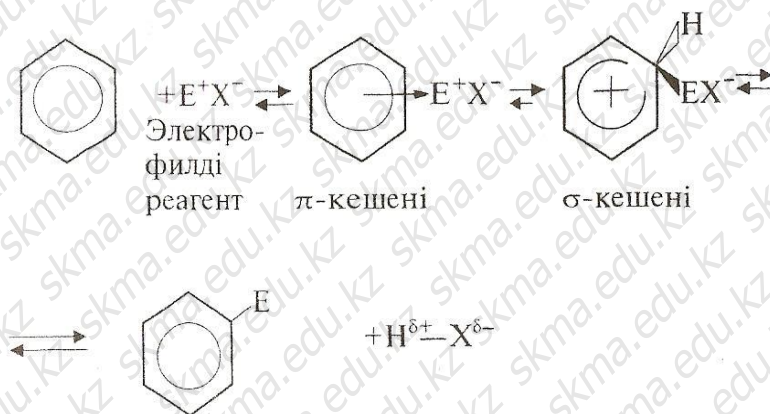
Э.Хюккель қалыптастырған және ол Хюккель ережесі ретінде белгілі. Бұл ережеге сәйкес, ароматты молекулаларда жазық тұйықтық σ -қаңқа мен жалпы π - электрондар болуы керек, ал ондағы π - электрондардың саны $4n+2$ тең болып, ондағы $n = 0, 1, 2, 3$ және т.б. тең. Тек осындай жағдайда ғана молекула ароматты сипатқа ие бола алады. Жалпыланған π - электрондар саны 6,10, 14 және т.с.с. болуы мүмкін.

Ароматты көмірсутектер - әдетте сұйықтық күйінде жиі, ал қатты зат күйінде сиректеу кездеседі. Күшті иісі бар. Бензол 800С қайнайды, бұл өзіне сәйкес циклогександікінен (68,80С) жоғары.

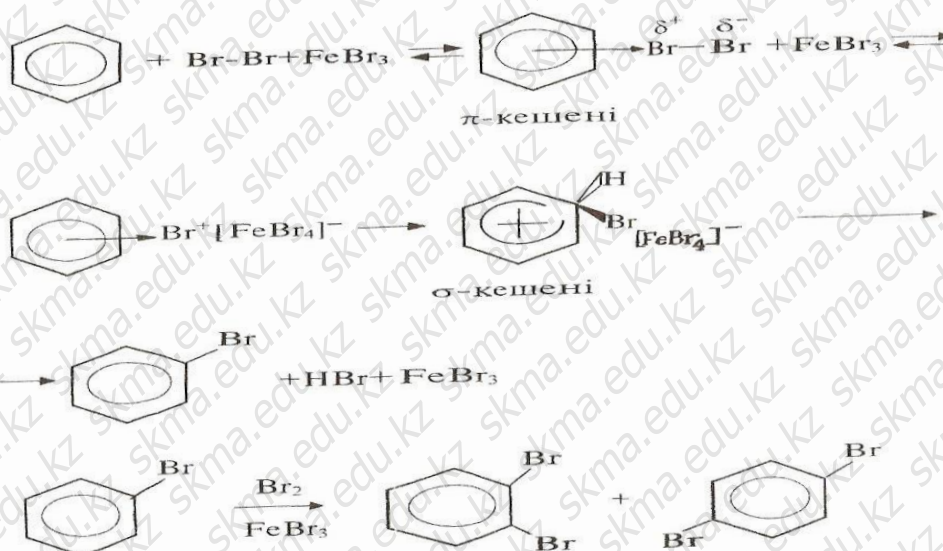
Ароматты көмірсутектер суда мүлдем ерімейді. Олардың буымен ұзактау демалғанда, ол уландырады. Ароматты көмірсутектер қосылу реакцияларымен салыстырғанда, электрофильді орынбасу реакцияларына үлкен бейімділік байқатады. Сондай-ақ бензолдық сақинаға да үлкен тұрақтылық тән. Осы ерекшеліктер арендердің «ароматты сипатын» анықтайды.

Электрофильдік орынбасу реакциясы (SE)

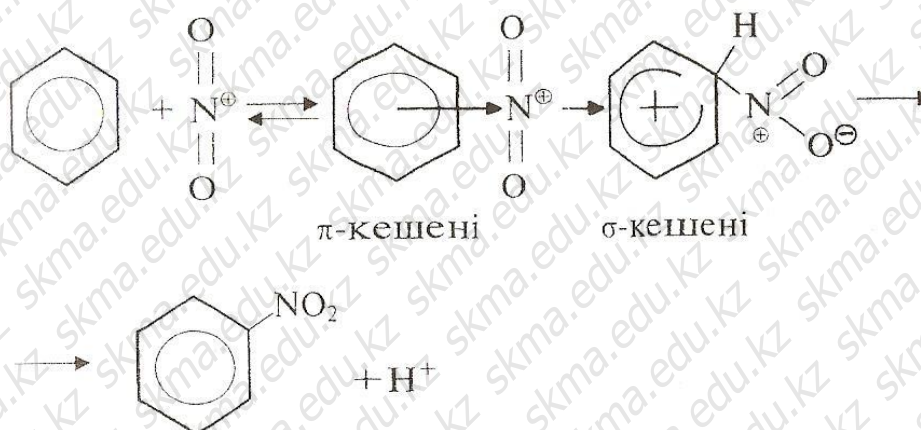
Электрофильді орынбасу процессін келесі сұлбамен көрсетуге болады:



Галогендеу.

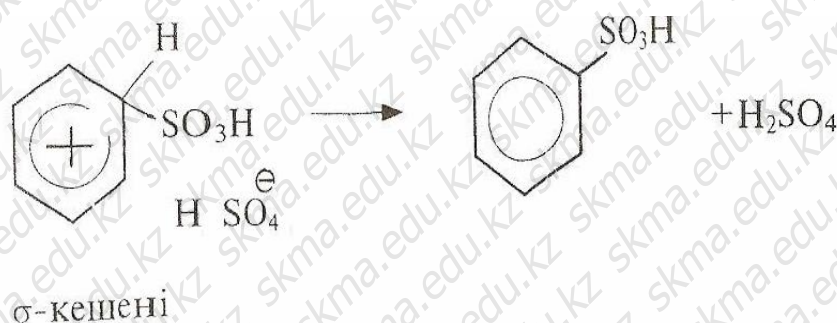
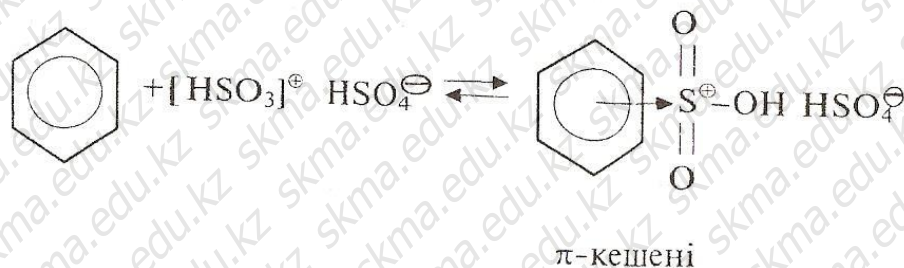


Нитрлеу



Сульфирлеу.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11



4.Иллюстрациялық материал: мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген,сонымен қатар дәріс кезінде кестелер қолданылады.

5.Литература:

Основная:

- 1.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
- 2.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
- 3.Патсаев Ә.Қ. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
- 4.Дауренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б.Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет,2024ж.
- 5.Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил
- 6.Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник. М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
- 7.Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
- 8.Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero", 2015. - 180 p.
- 9.Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
- 10.Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
- 11.Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
- 12.Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

- 1.Патсаев Ә.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
- 2.Патсаев А.К, Алиханова Х.Б., Ахметова А.А, Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

- 1Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- 2Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- 3Цифровая библиотека «Аknurpress» - <https://www.aknurpress.kz/>

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

4Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>

5Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>

6ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>

7информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>

8Medline Ultimate EBSCO

9eBook Medical Collection EBSCO

10Scopus - <https://www.scopus.com/>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Пропанды бромдау мысалында радикалды орынбасу реакциясының талғампаздығын көрсетіңіз.
2. Алкендердің электрофильді қосылу реакциясына бейімділігін, электрондық тұрғыдан түсіндіріңіз.
3. Этилен, пропилен, бутен-1, 2-метилпропеннің қышқылды ортада галогендеу және гидрогалогендеу реакцияларын жазыңыз.

Дәріс №3

1. Тақырыбы: Көмірсутектердің гидрокситуындылары.

2.Мақсаты: Реагенттің типіне және субстраттың құрылысына тәуелді элиминирлеу және нуклеофильді орынбасу реакцияларында спирттің реакцияға түсу қабілеттілігі туралы білімді қалыптастыру.

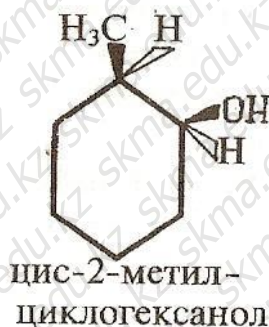
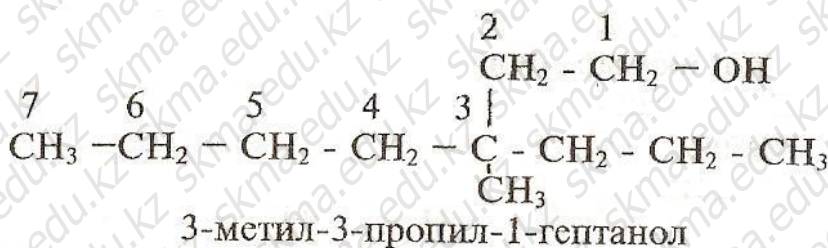
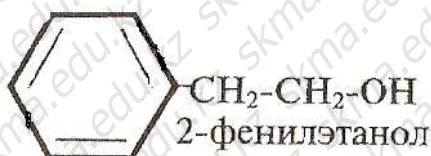
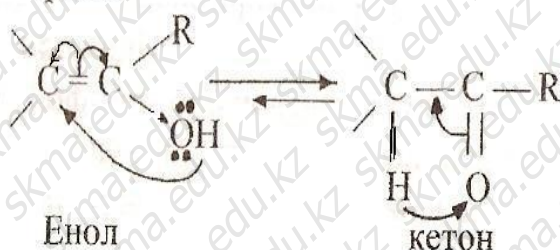
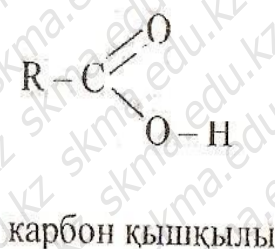
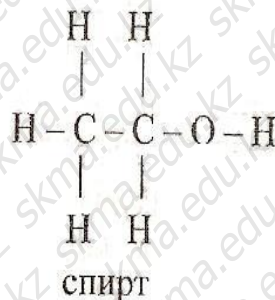
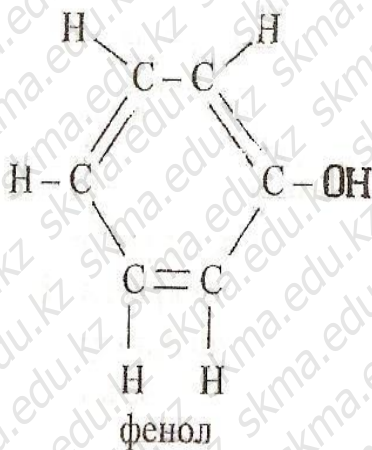
Жоспар:

1. Спирттердің жіктелуі және номенклатурасы.
2. Спирттердің химиялық қасиеттері.
3. Спирттердегі нуклеофильді орынбасу реакциялары. Молекулаішіндік және молекулааралық дегидратация.

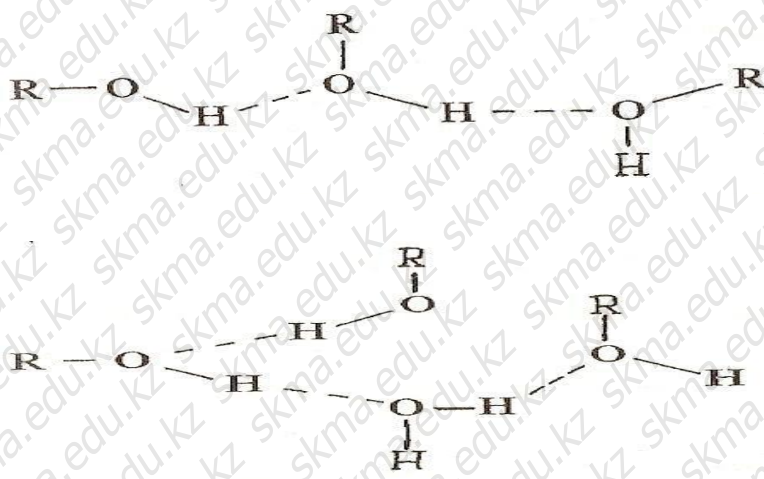
3.Дәріс тезистері

Гидроксилді топ –ОН спирттер мен фенолдардың аса маңызды екі топтағы қосылыстардың функционалдық тобы болады. Фенолдағы ол бензол сақинасындағы көміртек атомымен sp^2 - будандасу арқылы байланысқан және бұл оған ерекше химиялық қасиет береді. Спирттегі ОН-топ көміртек атомымен sp^3 - будандасу арқылы байланысқан. Мұндай типтегі гидроксилді

топтар тұрақты.

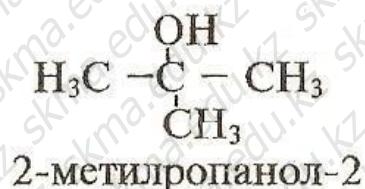
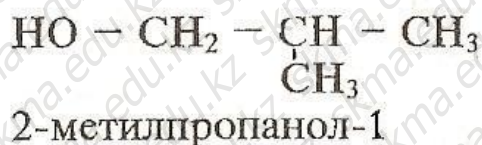
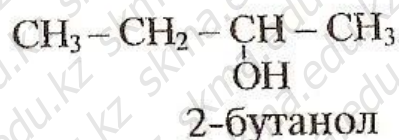


Физикалық қасиеттері



Р-ОН (жалпы формуласы).

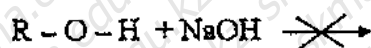
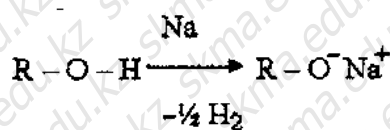
і топ болады.



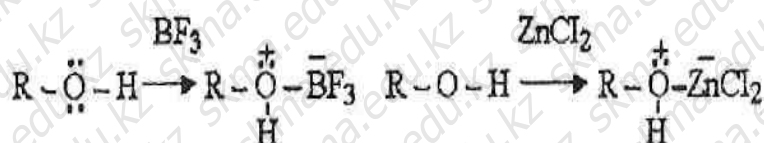
Химиялық қасиеттері.

Алкогольдер амфотерлі. О-Н байланыстарының полярлығына байланысты олар протонды бөліп, алкогольдік (алкоксид) иондарын түзе алады. Спирттер суға қарағанда әлсіз қышқылдар. Алкил топтарының -М-әсеріне байланысты біріншілік спирттерден үшіншілік спирттерге өткенде қышқылдық төмендейді. Керісінше гидроксил тобына α-орнында орналасқан -І-әсері бар орынбасарлар оның қышқылдығын арттырады. Натрий, калий, магний немесе алюминий сияқты күшті электропозитивті металдармен спирттер әрекеттесіп, алкоголаттар (алкоксидтер) түзеді. Мысалыға:

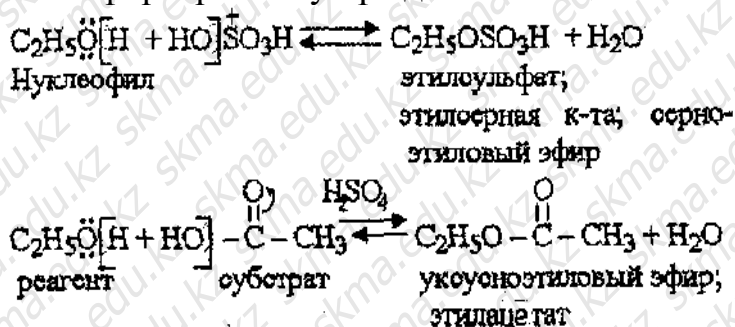
ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы	46/11
Дәрістер жиынтығы	



Алкогольдер – сумен гидролизденетін ақ түсті қатты қосылыстар. Күшті қышқылдар алкилоксоний тұздарының түзілуімен спирттерді протондауға қабілетті:



Спирттердің нуклеофильдік қасиеттері: эфирлер мен күрделі эфирлердің түзілуі. Спирттер минералды және органикалық қышқылдармен әрекеттесіп, сәйкес эфирлер мен су түзеді.



Спирттердің молекулааралық сусыздануы. Концентрлі H_2SO_4 , сусыз H_3PO_4 немесе Al оксиді немесе фосфат сияқты катализаторлар болған кезде H_2O молекуласы екі спирт молекуласынан бөлініп, эфирлер түзіледі. Процестің құрылымы мен шарттарына байланысты реакция SN_1 және SN_2 механизмі бойынша жүруі мүмкін (нуклеофильді мономолекулалық және бимолекулалық орынбасу).

4.Иллюстрациялық материал: мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген, сонымен қатар дәріс кезінде таблицалар қолданылады.

5.Литература:

Основная:

- 1.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
- 2.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
- 3.Патсаев Ә.К. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
- 4.Дауренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б.Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет,2024ж.
- 5.Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

- 6.Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник. М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
- 7.Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
- 8.Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero", 2015. - 180 p.
- 9.Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
- 10.Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
- 11.Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
- 12.Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

- 1.Патсаев Ә.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
- 2.Патсаев А.К, Алиханова Х.Б., Ахметова А.А, Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

- 1Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- 2Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- 3Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- 4Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- 5Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- 6ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- 7Информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- 8Medline Ultimate EBSCO
- 9eBook Medical Collection EBSCO
- 10Scopus - <https://www.scopus.com/>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Этил спиртінің дегидратациялау реакциясының схемасын жазыңыз.
2. Этил спирті гидратациялағанда түзілетін өнімді атаңыз.
3. 2- хлорпропан натрий этоксидімен әрекеттескенде алынатын қосылыстың механизмін жазыңыз.
4. Этил және трет-бутил спиртінің дегидратациялау реакциясын жазыңыз.

Дәріс №4

1. Тақырыбы: Альдегидтер мен кетондар. Карбон қышқылдары.

2.Мақсаты: Құрамында карбонил тобы болатын қосылыстардың химиялық қасиеті туралы түсінікті қалыптастыру.

Жоспар:

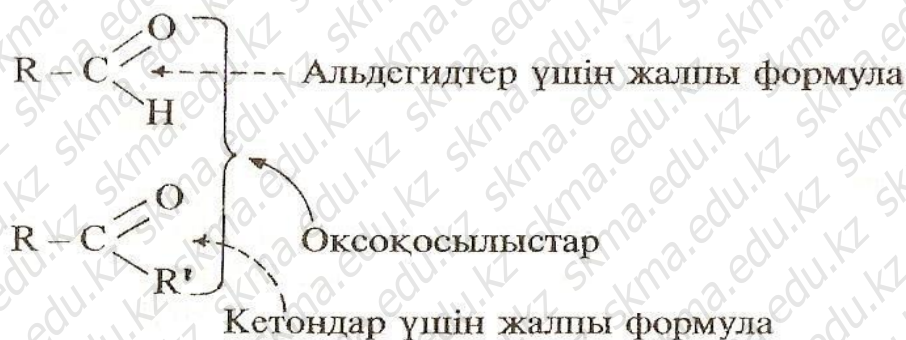
1. Альдегидтер. Кетондар. Карбон қышқылдары. Номенклатурасы. Изомериясы.
2. Оксотоптың құрылысы.
3. Оксоқосылыстардың химиялық қасиеттері.

3.Дәріс тезистері

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		



Цитраль көз емінде қолданылады.



ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

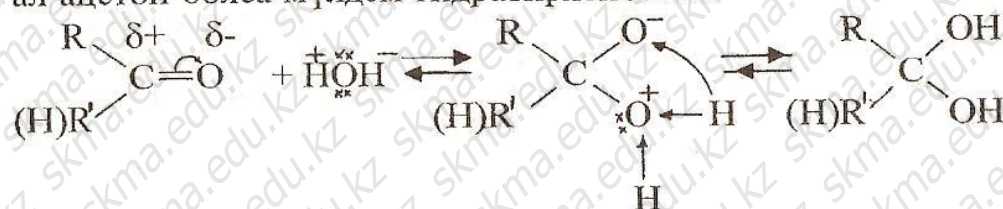
Карбонилді ($>C=O$) топтың π -байланысы өзара байланысқан атомдардың әртүрлі электртерістікте болуынан күшті полярленген:



Сондықтан көміртек атомы электрофилді және нуклеофилді реагентпен (теріс заряды бар бөлшекпен немесе гетероатомда бөлінбеген электрондар жұбы болатын, бейтарапты молекуламен) әрекеттеседі.

Сондықтан да карбонилді топтар үшін нуклеофилді қосылу реакциясы (A_N) тән, ал электрофилді қосылу реакциялары (A_E) үшін, $C=C$ байланыстардағыдай.

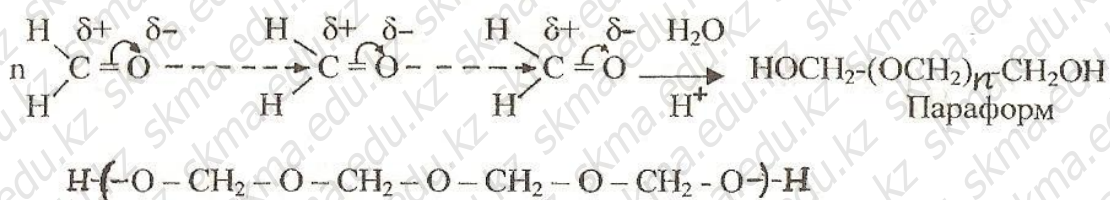
Судың қосылуы–(гидролиз, гидратация)–бұл қайтымды реакция. Сулы ерітіндідегі альдегидтің немесе кетонның гидратация дәрежесі олардың құрылымынан тәуелді. Әдетте гидратация өнімін бөліп алуға қол жетпейді. Мысалы, су ерітіндісіндегі құмырсқа альдегиді 99,9% артық гидратирленген, ал ацетон болса мүлдем гидратирленбеген.



ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

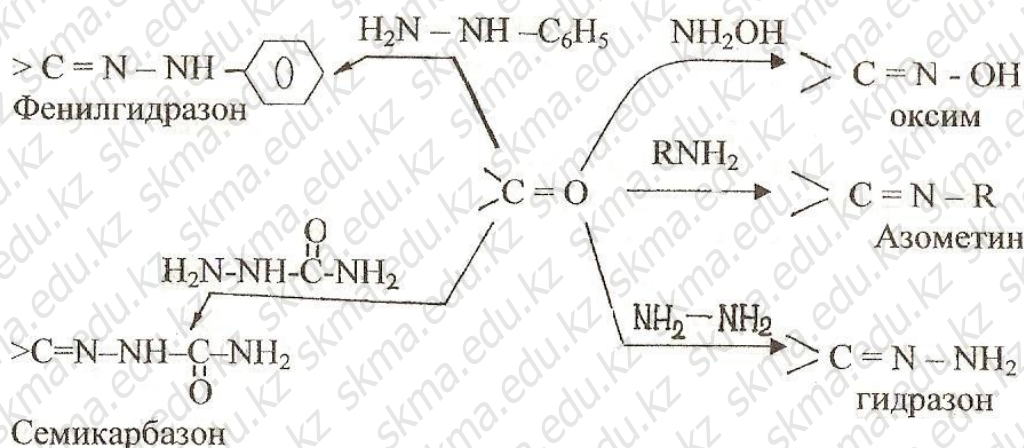
Альдегидтердің полимеризациясы. Параформ, паральдегид.

Су ерітіндісіндегі формальдегид (36,5-37,5% формальдегидтің ерітіндісі-формалин) қышқыл қатысында қатты полимерге — параформға (ақ ұнтақ)-полимерленеді:

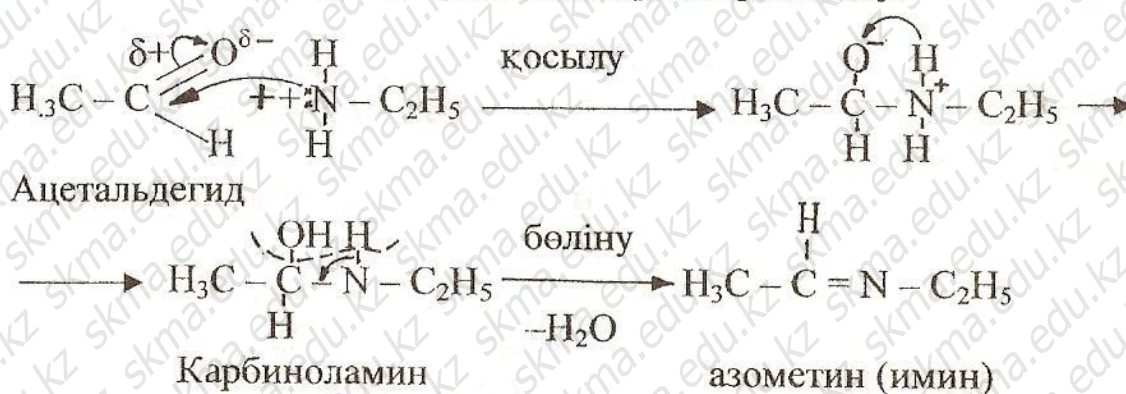


Қосылу - бөліну реакциялары. Карбонилдік қосылыстардың аммиакпен әрекеттескен кезінде орынбаспаған тұрақсыз иминдер және оның құрамында $>\text{C}=\text{NH}$ топ болады және олар $\text{H}_2\text{N}-\text{X}$ - типіндегі қосылыстармен әрекеттескенде орынбасқан тұрақты иминдер, немесе құрамында $>\text{C}=\text{N}-\text{X}$ тобы бар, Шиффа негізі түзіледі. Карбонилдік қосылыстардың гидроксиламинмен жүретін реакциясы, құрамында $>\text{C}=\text{N}-\text{OH}$ тобы болатын оксимдердің түзілуіне әкеледі.

Азоты бар туындылардың алынуын реакциялық қоспадан альдегидтер мен кетондарды бөлу үшін пайдаланады, өйткені олардың барлығы дерлік тұрақты да тек өзіне тән балку температурасы бар болып келетін, кристалдық зат.

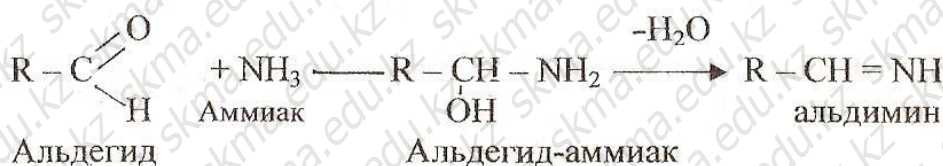


Альдегидтердің аминдермен әрекеттесуі



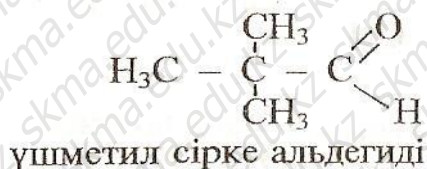
Альдегидтердің аммиакпен әрекеттесуі (гексаметилентетрамин)

Альдегид аммиакпен әрекеттескен кезде, тұрақсыздау
альдегид-аммиактар сатысы арқылы жүретін, альдиминдер
түзіледі:

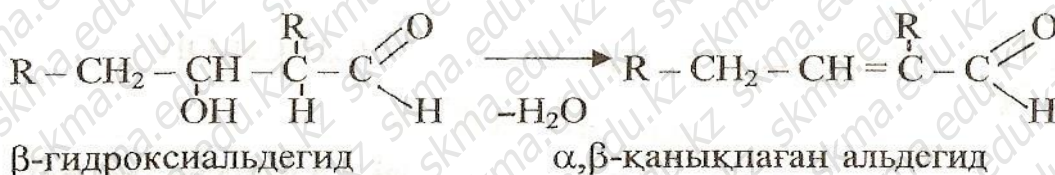


Әдетте альдиминдер гекса-1,3,5-триазинге тримерленеді
(тұйықталады):

Құрамындағы α -жағдайда сутек атомы жоқ альдегидтер, мысалы, үшметил сірке альдегиді және бензальдегиді, альдолдық конденсация реакциясына түсуге қабілетті емес.

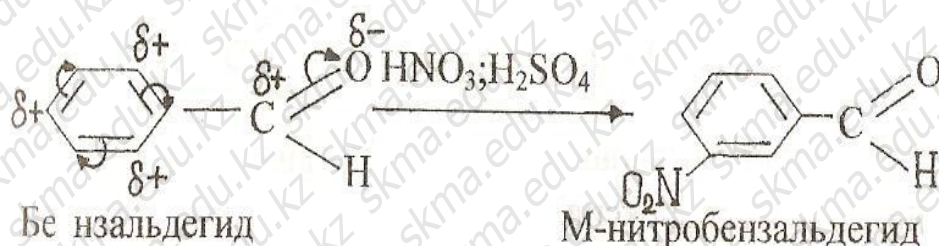


Альдолдық конденсация су молекуласының бөлінуімен (элимирнирленуімен) қатар жиі жүреді де α,β -қанықпаған альдегидтерді (кродондық конденсация) түзеді.



Ароматтық ядродағы оксотоптардың S_E реакциялардағы бағыттаушы және белсендісіздендіруші ықпалы.

Электронакцепторлық карбонилдік топ-М-пәрмен есебінен ароматтық сақинаның электрондық тығыздылығы азаяды, оның S_E реакцияларындағы реакцияласу қабілеттілігі төмендейді және екінші орынбасарын мета-жағдайға бағыттайды.



ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

Альдегидтер мен кетондардың тотығуы мен тотықсыздануы.

Альдегидтер әртүрлі тотықтырғыштармен жеңіл тотығады. Тотығудың соңғы өнімі карбон қышқылы болады.



Альдегидтер біраз кейбір бейорганикалық қосылыстармен (KMnO_4 , CrO_3) де тотығады, яғни тотықсыздандырғыш ретінде болады.

4.Иллюстрациялық материал: мультимедиа көмегімен презентация түрінде берілген,сонымен қатар дәріс кезінде кестелер қолданылады.

5.Литература:

Основная:

- 1.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
- 2.Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
- 3.Патсаев Ә.Қ. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
- 4.Дауренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б.Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет,2024ж.
- 5.Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил
- 6.Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник. М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
- 7.Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
- 8.Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero" , 2015. - 180 p.
- 9.Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
- 10.Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
- 11.Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
- 12.Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

- 1.Патсаев Ә.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
- 2.Патсаев А.К, Алиханова Х.Б., Ахметова А.А, Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

- 1Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- 2Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- 3Цифровая библиотека «Ақнұрпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- 4Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- 5Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11

БЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>

7информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>

8Medline Ultimate EBSCO

9eBook Medical Collection EBSCO

10Scopus - <https://www.scopus.com/>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Оксотоптың электрондық құрылысын $C=C$ - байланыспен салыстырыңыз.
2. 1,1-диэтоксипропан, 1,1-диметокси-2-метилбутан ацетальдарының алу реакциясын жазыңыз.
3. 1,1-диэтоксипропанның гидролиздену схемасын жазыңыз.

Дәріс №5

1. Тақырыбы: Бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың реакцияға түсу қабілеттілігі.

2. Мақсаты: Бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың электрофильді орынбасу реакциясына қабілеттілігі туралы білімдерін және бесмүшелі гетероциклдердің реакцияға қабілеттілігін олардың ароматтылық тотығу дәрежесімен өзара байланысын салыстыру, сонымен қатар органикалық қосылыстардың қышқыл-негіздік қасиетін салыстыра бағалау үшін қалыптастыру.

3. Дәріс тезистері:

Гетероциклді қосылыстар — сақиналы молекулалар, сақина құрамында көміртек атомынан өзге бір немесе бірнеше гетероатомы бар органикалық қосылыстар.

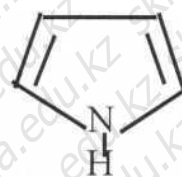
Негізгі бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклді қосылыстар - фуран құрамында оттегі бар, тиофен - құрамында күкірт бар, пиррол – құрамында азот бар.



фуран



тиофен



пиррол

Гетероциклді қосылыстардың классын бес және алтымүшелі гетероциклді қосылыстар құрайды. Оларға, көп жағдайда химиялық айналуларда өзгермейтін, гетероциклді сақинаның жоғары тұрақтылығы тән. Гетероцикл мен бензол сақиналары конденсирленген гетероциклді қосылыстар кең таралған. Тұйықталған алты d-электронды жүйелі бес және алтымүшелі гетероциклді қосылыстар ароматтылықтың барлық шарттарын қанағаттандырады.

Қазіргі кезде периодтық жүйедегі көптеген элементтердің

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		
Дәрістер жиынтығы		46/11

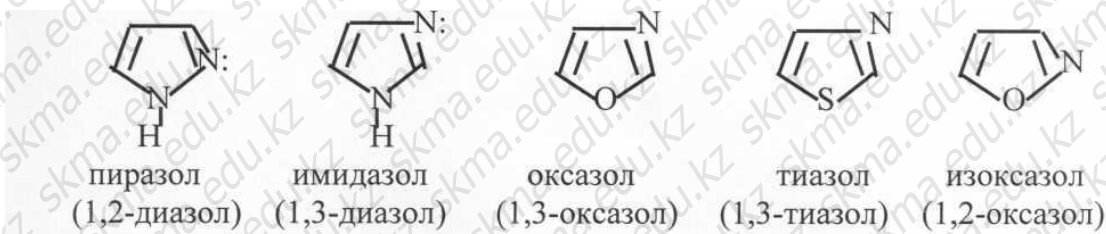
атысуымен түзілетін гетероциклді қосылыстар белгілі. Олардың ішінде оттегі, азот, күкіртті бар гетероциклді қосылыстар маңызды қызмет атқарады. Бүкіл фармацевтикалық химияны гетероциклді қосылыстардың химиясы деуге болады.

Екі гетероатомды бесмүшелі гетероциклді қосылыстар. Бесмүшелі сақинаға екінші гетероатомды енгізгенде электрон тығыздығының таралу симметриясының бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклдердегі сияқты одан әрі бұзылуы байқалады. Азол сақинасында электрондардың делокализациялану дәрежесінің кемуін дипольдік шамаларын салыстыру арқылы анықтауға болады.

Азолдар-балқу мен қайнау температуралары жоғары және полностью еріткіштерде ерігіш, полюссіз еріткіштерде ерігіштіктері төмен қосылыстар.

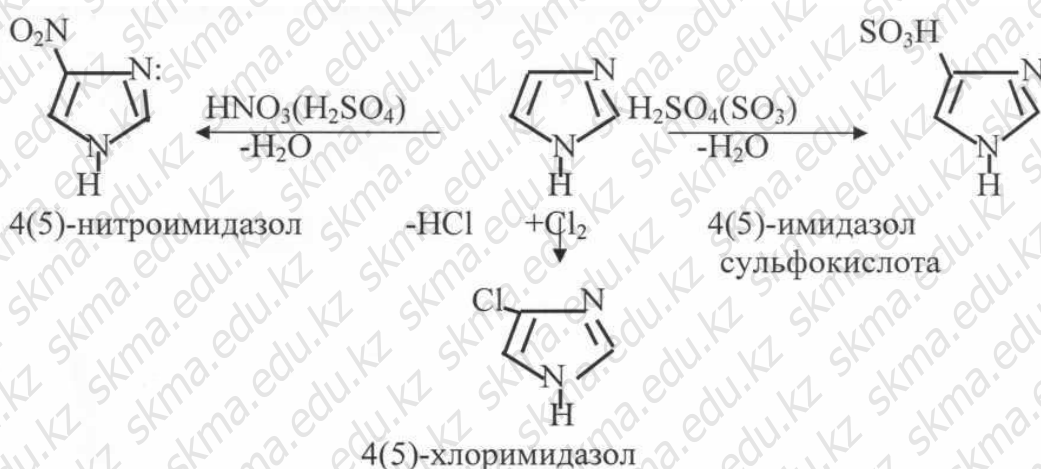
I. Екі гетероатомды бесмүшелі гетероциклдердің ішіндегі қарастыратынымыз екеуі де немесе кемінде бір гетероатомы азот болатын азолдар.

II. Екі гетероатом бар азолдар, олардың орналасуы бойынша 1,2 - азолдар (пиразол, изоксазол, изотиазол) және 1,3-азолдар (имидазол, оксазол, тиазол) болып жіктелінеді.



Пиразол мен имидазол ароматтық қосылыстар электрофильдік орынбасу реакциялары бойынша жүреді-галогендеу, сульфирлеу, нитрлеу (4, және 5 жағдайлар).

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		46/11



4. Иллюстрациялық материал: мультимедияда презентация түрінде келтірілген.

5. Литература:

Основная:

1. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
2. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
3. Патсаев Ә.К. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
4. Дәуренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б. Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет, 2024ж.
5. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил
6. Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник. М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
7. Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
8. Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero", 2015. - 180 p.
9. Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
10. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
11. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
12. Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.К., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
2. Патсаев А.К., Алиханова Х.Б., Ахметова А.А. Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012.,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

1. Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
2. Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
3. Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
4. Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
5. Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
6. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
7. Информационно-правовая система «Заң» - <https://zan.kz/ru>
8. Medline Ultimate EBSCO
9. eBook Medical Collection EBSCO
10. Scopus - <https://www.scopus.com/>

6. Бақылау сұрақтары:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		
Дәрістер жиынтығы		46/11

- 1.Бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың жіктелуі, өкілдері.
- 2.Бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың Юрьев айналымына тоқталыңыз.
- 3.Бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың ацидофобтылығын түсіндіріңіз.

Дәріс №6

1. Тақырыбы: Алтымүшелі гетероциклді қосылыстардың реакцияға түсу қабілеттілігі.

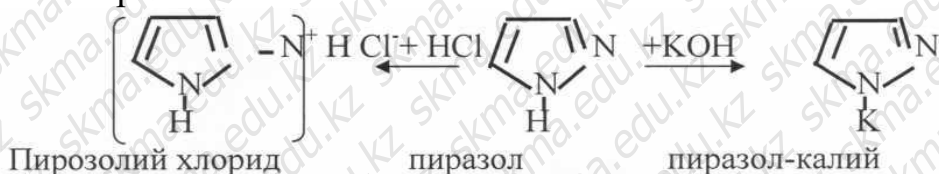
2. Мақсаты: Бір гетероатомды бесмүшелі гетероциклді қосылыстардың электрофильді орынбасу реакциясына қабілеттілігі туралы білімдерін және бесмүшелі гетероциклдердің реакцияға қабілеттілігін олардың ароматтылық тотығу дәрежесімен өзара байланысын салыстыру, сонымен қатар органикалық қосылыстардың қышқыл-негіздік қасиетін салыстыра бағалау үшін қалыптастыру.

3. Дәріс тезистері:

Гетероциклді қосылыстар — сақиналы молекулалар, сақина құрамында көміртек атомынан өзге бір немесе бірнеше гетероатомы бар органикалық қосылыстар.

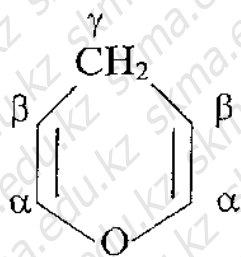
Қышқылдық-негіздік қасиеттері

Азолдар қатары пиразол и имидазол, негіздік қасиеттерінен бөлек әлсіз қышқылдық қасиеттер танытады. Бұл қосылыстар амфотерлі қосылыстар.

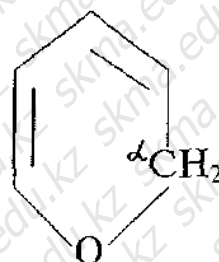


Бұл топтағы сақина құрамына өзге атом ретінде оттегі атомы енетін қосылыстардың маңыздысы:

γ-пиран және α-пиран. Оларды метиленді топтың орналасу ретіне қарай жіктейді.

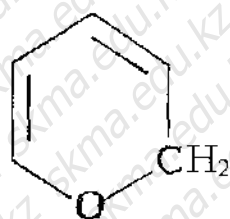


γ-пиран

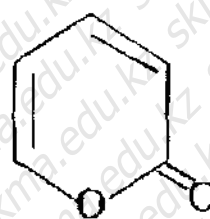


α-пиран

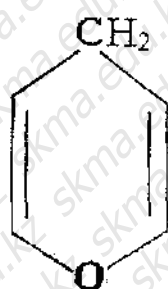
Бұл екі қосылыстан, оларға сәйкес кетонды туындалатуға болады:



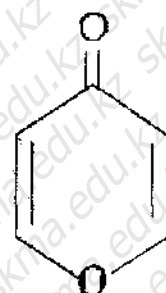
α -пиран



α -пирон

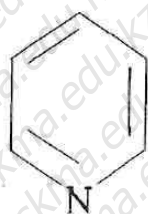


γ -пиран

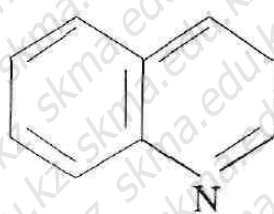


γ -пирон

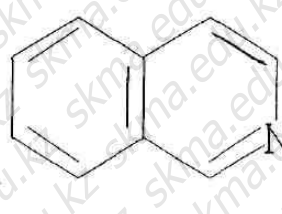
Сақина құрамында гетероатом ретінде азоты бар алтымүшелі гетероциклдердің маңызды өкілдеріне мына қосылыстар жатады, оларды азиндер деп те атайды.



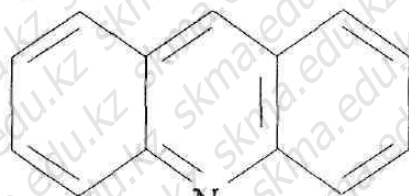
пиридин



хинолин



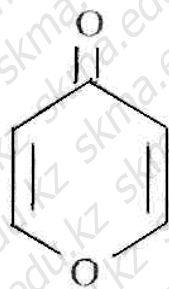
изохинолин



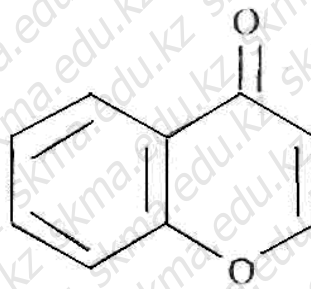
Акридин

2. Сонымен әуелі құрамында оттегі атомы болатын алтымүшелі гетероциклді қосылыстарды қарастырайық. Олардың арасындағы табиғатта кең таралғаны γ -пирондар және оның хромон (бензо- γ - пирон) туындысы.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

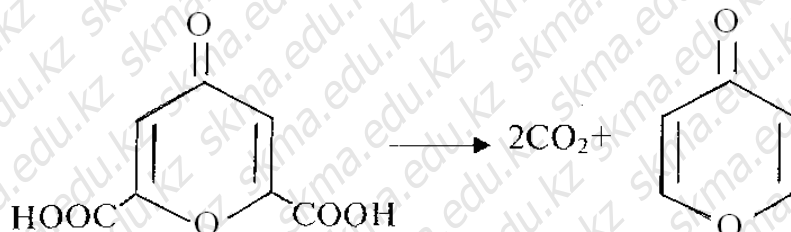


γ-пирон

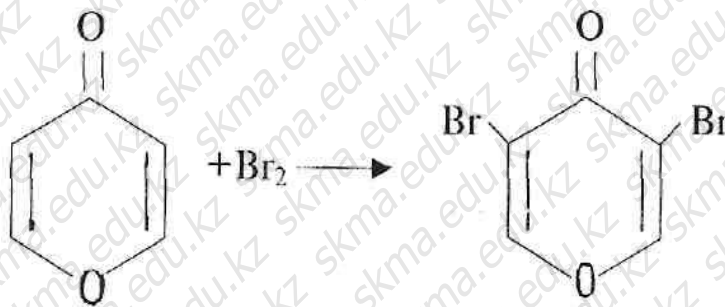


хромон

γ-Пиронды хелидонды немесе 2,6-пирондикарбон қышқылдарын карбоксилсіздеу арқылы алады:

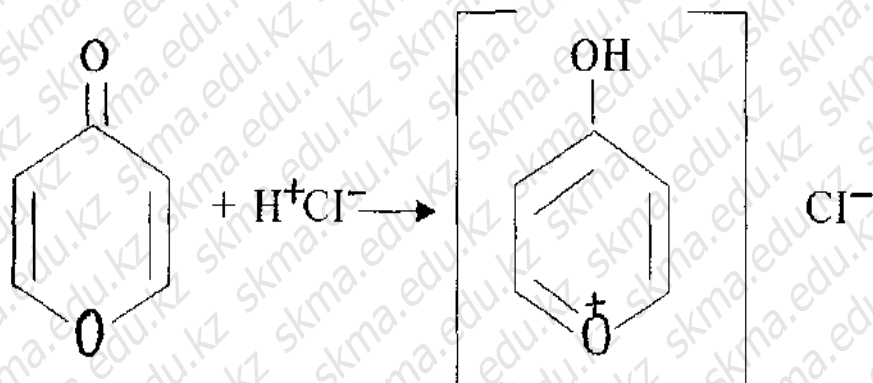


γ-Пирон суда жақсы еритін, қатты зат. Ол ароматтылық сипат көрсетеді, оның 3 және 5 жағдайындағы сутек атомдары броммен орын алмаса алады.



Ол күшті қышқылдармен әрекеттескенде пироксоний тұзы немесе пирилевті деп аталатын тұздарды түзеді.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		
Дәрістер жиынтығы		46/11



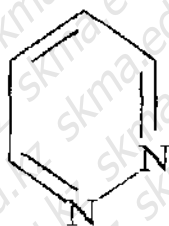
Пироксиний немесе пирилиевті тұз

Бұл тұздардағы оттегі ковалентті байланыс арқылы көміртек атомдарымен байланысып үш валентті күйге ауысады; оң зарядталған пироксоний ионы қышқылдық анионымен электрваленттілік байланыспен қосылған. Мұндағы ароматты қосылыстарға тән сипаттың пайда болуы π -электрон тығыздылығының таралуы γ -пиронның қышқыл әсеріне тұрақтылығымен байланысты.

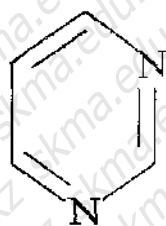
Кумарин (α -хромон)-өсімдіктерде кездесетін α -пиронның туындысы. Оны синтетикалық жолмен натрий ацетаты қатынасуы арқылы сірке ангидриді мен салицил ангидридінің әрекеттестіріп алады.

Диазиндер

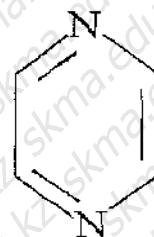
Гетероатомдардың орналасу ретімен ерекшеленетін диазиндердің үш құрылымдық изомерлері бар пиридазин, пиримидин және пиазин.



Пиридазин
(1,2-диазин)



Пиримидин
(1,3-диазин)



Пиазин
(1,4-диазин)

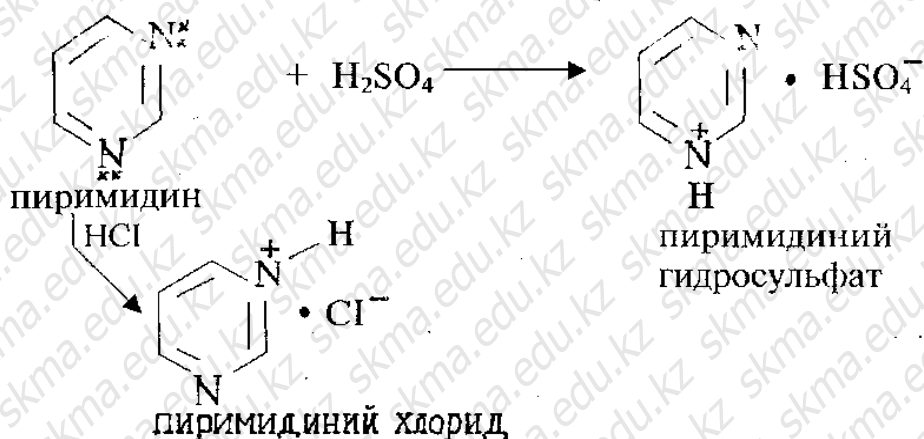
Пиридинге ұқсас, диазиндер айқын ароматтылық қасиет танытады.

Алтымүшелі гетероциклге екінші электрон акцептор гетероатомды енгізгенде сақинада электрон тығыздығын пиридин молекуласымен салыстырғанда кемиді. Соның нәтижесінде диазиндердің реакциялық қабілеті электрофилдерге қатысты кемиді де, ал нуклеофилдерге қатысты

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

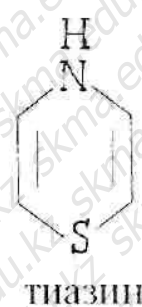
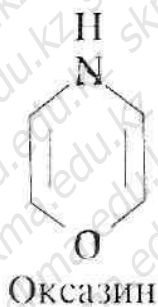
артады. Электрофилді орынбасу реакциялары диазин сақинасы электронодонорлы орынбасарлармен активтелген ($-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$ топтары) жағдайда ғана жүруі мүмкін.

Алтымүшелі сақинада азот атомының саны артқан сайын негізділігі төмендейді. Диазиндерде екі негізділік орталық болған сайын күшті қышқылдардың бір эквивалентімен әрекеттеседі, мысалы:

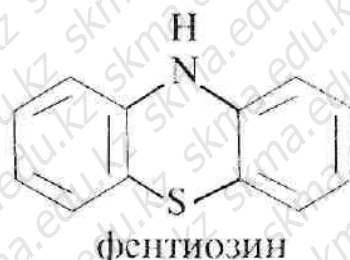


Мұны күші жоғары оң зарядты пиридиний ионының түзілуіне байланысты ол екінші протонды қосып алуға кедергі келтіруімен түсіндіруге болады.

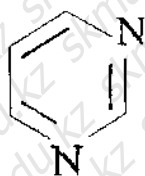
Алтымүшелі гетероциклдер екі әртүрлі өзге атомды болуы мүмкін. Өкілдері:



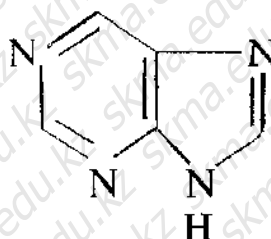
Олардың дибензотуындылары:



Өте маңызды гетероциклдерге пиридин және пурин жатады:



пиримидин



пурин

Пиримидин-ақ кристалды зат, балқу температурасы $22,5^{\circ}\text{C}$; қайнау температурасы 124°C , суда жақсы ериді.

Пиримидин молекуласы жазық қаңқаға ие, яғни барлық көміртек атомдары және екі азот атомдары sp^2 -гибридтік күйде болады. Ароматтылық қасиет танытады. Екі азот атомдарының электроноакцепторлы әсеріне байланысты пиримидин сақинасында электрон тығыздығы кеміп, оның реакциялық қабілеті кемиді.

Пиримидин үшін S_E және S_N реакциялары.

Пиримидин үшін электрофилді орынбасу реакциясы құрамында $+M$ -эффект әсері бар $-\text{NH}_2$ немесе $-\text{OH}$ электрондонор топтары болған жағдайда мүмкін болады. Орынбаспаған пиримидин S_E реакциясына ұшырамайды. Мысалы:



Аса маңызды екі азот атомды гетероциклдің өкілі — пиримидин мен пурин және олардың туындылары. Пиримидинді құрылым пурин

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы		46/11
Дәрістер жиынтығы		

туындыларымен қатар, жасушадағы ақуыздың синтезіне қатысады және кез-келген ағзаға аса қажет нуклеин қышқылының құрамына енеді. Оны өзінің туындысы-барбитур қышқылы арқылы синтездеуге болады.

4. Иллюстрациялық материал: мультимедияда презентация түрінде келтірілген.

5. Литература:

Основная:

1. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 500 бет. с.
2. Дәуренбеков, Қ. Н. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ. Н. Дәуренбеков. - Шымкент : Әлем, 2016. - 432 бет. с.
3. Патсаев Ә.Қ. Органикалық химия: оқулық –Алматы: Эверо, 2015-616 бет.
4. Дауренбеков Қ. Н., Алиханова Х.Б., Катчанова А.Б. Органикалық химия, оқу құралы, Шымкент, «Әлем» баспаханасы, 340 бет, 2024ж.
5. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учеб. для мед.вузов/ С. Э. Зурабян, А. П. Луизин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М. : ГЭОТАР - Медиа, 2013. - 384 с. : ил
6. Зурабян С.Э. Органическая химия . Учебник. М: ГЕОТАР-Медиа, 2014
7. Azimbayeva, G. T. Organic chemistry : textbook / G. T. Azimbayeva. - Almaty : [s. n.], 2016. - 313 p.
8. Tukibayeva, A. Chemistry of functional derivatives of organic molecules [: study book. - Almaty : "Evero" , 2015. - 180 p.
9. Органикалық химия : оқулық / Ә. Ф. Сейітжанов. - Алматы : ЭСПИ, 2023. - 416 б.
10. Органикалық химия. Т.1 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 320 бет. с.
11. Органикалық химия. Т.2 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 388 бет.
12. Органикалық химия. Т.3 : оқулық / Қ.Н. Дәуренбеков. Алматы : New book, 2022. - 284 бет.

Дополнительная:

1. Патсаев Ә.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.Ә. Органикалық химия пәнінен зертханалық-тәжірибелік сабақтарына арналған оқу-әдістемелік құралы, Оқу –әдістемелік құралы. Шымкент, 2012ж., -168 б.
2. Патсаев А.Қ., Алиханова Х.Б., Ахметова А.А. Учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий по органической химии . Учебно-методическое пособие. Шымкент, 2012,-164с.

Электронные ресурсы ЮКМА

- 1 Электронная библиотека ЮКМА - <https://e-lib.skma.edu.kz/genres>
- 2 Республиканская межвузовская электронная библиотека (РМЭБ) – <http://rmebrk.kz/>
- 3 Цифровая библиотека «Акнурпресс» - <https://www.aknurpress.kz/>
- 4 Электронная библиотека «Эпиграф» - <http://www.elib.kz/>
- 5 Эпиграф - портал мультимедийных учебников <https://mbook.kz/ru/index/>
- 6 ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/auth>
- 7 Информационно-правовая система «Зан» - <https://zan.kz/ru>
- 8 Medline Ultimate EBSCO
- 9 eBook Medical Collection EBSCO
- 10 Scopus - <https://www.scopus.com/>

6. Бақылау сұрақтары:

1. Негізділігінің төмендеу қатарына қарай келесі қосылыстарды орналастырыңдар: а) пиридазин; б) пиримидин; в) пиразин
2. Электрофильді орынбасу реакциясындағы реакциялық қабілеттіліктің жоғарлау тәртібіне қарай орналастырыңдар: бензол, пиримидин, пиридин, хинолин.
3. Барбитур қышқылының синтезінің схемасын көрсетіңдер.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Химиялық пәндер, биология және биохимия кафедрасы Дәрістер жиынтығы		
		46/11