

ХИМИЯ

Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық
бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық

Екі бөлімді

1-бөлім

11

Қазақстан Республикасының Білім
және ғылым министрлігі ұсынған



Алматы «Атамұра» 2020

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 24 я 72
Х 45

Оқулық Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі бекіткен Жалпы орта білім беру деңгейінің қоғамдық-гуманитарлық бағыттағы 10–11-сыныптарға арналған «Химия» пәнінен жаңартылған мазмұндағы Тилтік оқу бағдарламасына сәйкес дайындалды.

Авторлары:

**М.Б. Усманова, Б.С. Тантыбаева,
З.С. Даутова, М.В. Попова**

ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ



– сұрақтар мен тапсырмалар



– зертханалық тәжірибелер, практикалық жұмыстар



– тірек түсініктер



– үйдегі эксперимент



– еске түсіріңдер



– назар аударыңдар!



– сендер білесіңдер ме?

X 45 **Химия:** Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. Екі бөлімді, I бөлім / М. Б. Усманова, Б. С. Тантыбаева, З. С. Даутова, М. В. Попова. – Алматы: Атамұра, 2020. – 160 бет.

ISBN 978-601-331-753-3

1-бөлім. – 2020. – 160 б.
ISBN 978-601-331-754-0

ISBN 978-601-331-754-0 (1-бөлім)
ISBN 978-601-331-753-3

© Усманова М. Б.,
Тантыбаева Б. С.,
Даутова З. С.,
Попова М. В., 2020
© «Атамұра», 2020

АЛҒЫ СӨЗ

Химияның қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулығы Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі бекіткен (2018). Ол жалпы білім беретін мектептердің жаңартылған оқу бағдарламасына сай жазылған.

Бұл оқулық оқушының 7–10-сыныптарда алған білімдерін тереңдете түседі. Оқулық екі бөлімнен, 7 тараудан құралған. Онда органикалық қосылыстардың алуан түрлілігімен және сан алуан қасиеттерімен танысасыңдар. Органикалық қосылыстардың барлық өсімдіктер мен жануарлардың ағзаларына және біз қолданатын қоректік заттардың құрамына кіретініне көздерің жетеді. Жаңа материалдар синтезімен, Қазақстанда өндірілетін полимерлермен танысасыңдар. Дәрумендер, гормондар жөнінде қызықты мәліметтер, «Жасыл химияның» 12 принципі, экологиялық мәселелер қамтылған. Оқытудың политехникалық бағыты күшейтілген. Барлық практикалық жұмыстар мен зертханалық тәжірибелердің мазмұны келтірілген.

Оқулықтағы берілген тапсырмалар оқушының білімін саралай отырып, шығармашылық бағытта ойлау қабілетін дамытуды көздейді.

Тарау соңындағы қорытындылар тақырыпты тез пысықтауға көмегін тигізеді. Блум таксономиясы бойынша тапсырмалар деңгейі көрсетілген. Сондай-ақ тестік тапсырмалар мен есептердің шығарылу жолдары және үш тілде сөздік келтірілген.

Химик ғалымдар және олардың еңбегі туралы тарихи материалдар берілген.

Оқулық мәтінінде берілген суреттер, сызбанұсқалар, кестелер химияның техникадағы, ауылшаруашылығындағы, тамақ және киім өндірісіндегі, медицинадағы және экология мен экономика мәселелерін түсінуге мүмкіндік береді.

«Сендер білесіңдер ме?», «Назар аударыңдар!», «Еске түсіріңдер» айдарымен күнделікті өмірде жиі кездесетін, әрбір адам білуге, қолдана алуға тиіс пайдалы кеңестер мен ғылыми-танымдық мәліметтермен толықтырылған. Үйде жасайтын эксперимент қарастырылған. Олар оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен құмарлығын туғызып, ын-тасын арттырады деп сенеміз. Оқулық соңында әдебиеттер тізімі келтірілген.

Химия ғылымын игеруде зор табыстар тілейміз!

Авторлар ұжымы

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯҒА КІРІСПЕ.

1-тарау. ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫС ТЕОРИЯСЫ

§1. Гибридтену. Органикалық қосылыстардағы химиялық байланыстың сипаттамасы мен электрондық табиғаты

Оқу мақсаты: көмірсутектердегі көміртектің гибридтенуін зерделеу; C – C байланысының түзілуін және көміртек атомының құрылыс ерекшеліктерін түсіндіру.

Цель обучения: изучить гибридизацию углерода в углеводородах; объяснить особенности строения атома углерода и способность образовывать C – C связи.

Learning objective: to study the hybridization of carbon in the hydrocarbons; be able to explain the features of the structure of the carbon atom and the ability to form a C – C bonds.



Қандай органикалық қосылыстарды күнделікті тұрмыста кездестіруге болады?

Бейорганикалық химияны оқығанда құрамы әртүрлі заттармен таныстық, бірақ бір химиялық элементтің барлық заттың құрамында бірдей кездесуін байқамадық. Органикалық заттардың құрамында өзге элементтерден басқа үнемі көміртек кездеседі. *Көміртек қосылыстарын, олардың құрылысын, химиялық өзгерістерін зерттейтін химияның бір саласын – органикалық химия деп атайды.* Органикалық заттар өте көп екені белгілі, олардың саны бірнеше миллионға жетеді. Олар барлық өсімдіктер мен жануарлар ағзаларында кездеседі, тағамның (нан, ет және т.б.) құрамына кіреді. Киім өндіретін материал ретінде, отынның түрлерін түзеді. Бояғыш, дәрілік заттар, егін өнімдерін қорғағыш заттар түрінде және т.б. қолданылады. Органикалық заттардың барлығы дерлік жанғыш және қыздырғанда оңай ыдырайды. Затты қыздырғанда көмірленуі немесе көміртек (IV) оксидін

бөлуі арқылы оның органикалық зат екенін оңай анықтауға болады.

Ғылым ретінде органикалық химия XIX ғасырдың басында қалыптасты, алайда адамдар органикалық заттармен ежелден-ақ таныс болған. Сірке қышқылын алу, жүзім шырынын ашыту, айдау арқылы скипидар алу, сабын қайнату жолдарын білген.

«Органикалық химия» терминін швед ғалымы **Й.Я. Берцелиус** ұсынды, сол уақытта органикалық заттар тек тірі ағзалардың: жануарлар мен өсімдіктер әлемінде ғана түзіледі деген көзқарас қалыптасқан болатын. Органикалық химияның зерттеу нысаны тек өсімдік пен жануар ағзаларынан алынған заттар болды. Сонымен қатар органикалық заттар тек «өмірлік күш» – «вита» әсерінен ғана қалыптасуы мүмкін деп саналды. Бұл теорияны жақтаушылар өздерін *виталистер* деп атады.

Алайда бұл көзқарас химиялық тәжірибелердің нәтижесінде жоққа шығарылып, бейорганикалық заттардан органикалық заттар алынды:

– 1824 жылы неміс химигі **Ф. Вёлер** қымыздық қышқылын алды, ал 1828 жылы несепнөрін алды;

– 1845 жылы неміс химигі **А. Кольбе** жасанды жолмен сірке қышқылын алса, 1854 жылы француз ғалымы **П. Бертелло** майларды синтездеді;

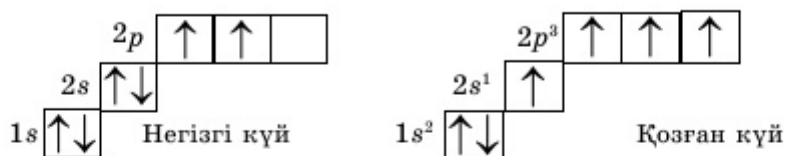
– 1861 жылы орыс ғалымы **А. Бутлеров** қант тәріздес зат бөліп алды.

Бұрын тірі ағзаларда кездесетін заттар енді бірінен соң бірі жасанды жолмен синтезделе бастады. Өмір күшінің идеалистік теориясы толық құлдырауға ұшырады.

Қазіргі кезде табиғи органикалық заттардан өзге табиғатта кездеспейтін көптеген органикалық қосылыстар синтезделуде, мысалы: пластмасса, каучук, түрлі-түсті бояғыштар, жарылғыш заттар, дәрі-дәрмек т.б.

Сонымен, органикалық химия көміртек пен оның қосылыстарын оқытады. Көміртектің реттік саны 6, ядросында 6 протон, 6 нейтрон орналасқан, ядроны 6 электрон айналып жүреді.

Көміртек атомының электрондық конфигурациясы $1s^2 2s^2 2p^2$. Көміртек атомындағы электрондардың таралып орналасуын графикалық түрғыда сұлба түрінде көрсетуге болады:



Жоғарыдағы әр ұяшық жеке электрондық орбитальды, ал бағдарша орбитальда орналасқан электронды бейнелейді. Бір ұяшық ішіндегі екі бағдарша спиндері қарама-қарсы екі электронды көрсетеді.

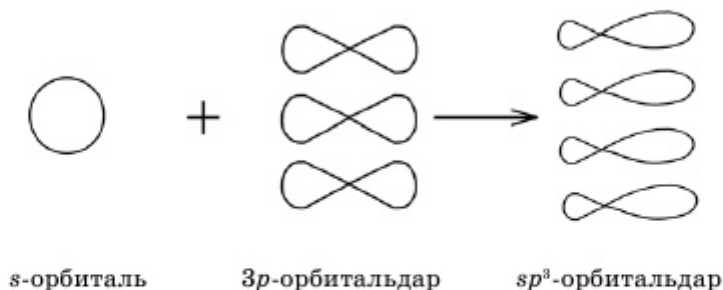
Гибридтену. Гибридтену – бұл атомдық орбитальдардың пішіні мен энергиясына сәйкес теңесу үдерісі.

Гибридтену мен электронның ауысуы тек байланыс түзілгенде мүмкін және энергия шығынын қажет етеді. Көміртек атомы негізгі күйден (қозбаған) қозған күйге (жұлдызшамен белгіленген) көшеді.



Көміртек атомының *s*-орбиталі сфералық (шар тәріздес) пішінді, ал *p*-орбиталь – симметриялы көлемдік сегіздік (гантель тәріздес) пішінді. Бұл орбитальдар өзара бірігіп энергиялары тең төрт гибридтенген (аралас) біркелкі (симметриялы емес бір жағына қарай созылған) орбитальдар түзеді (1-сурет).

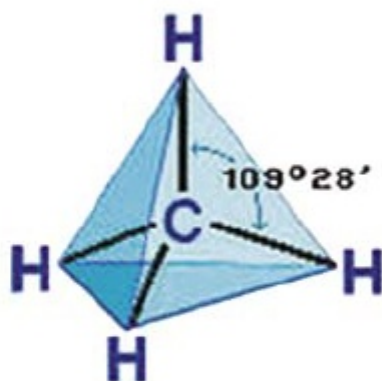
Гибридтенуге бір *s*-электрон мен үш *p*-электрон қатысқандықтан, ол ***sp*³-гибридтену** деп аталады.



1-сурет. Көміртек атомының *sp*³-гибридтенуі

Метан молекуласында *sp*³ гибридті орбитальдар кеңістікте тетраэдр пішіндес болып орналасып, төбелерінде сутек атомындағы *s* – орбитальдарымен байланысады. Гибрид-

тенген орбитальдардың арасындағы бұрыш $109^{\circ} 28'$ болады. (2-сурет).



2-сурет. Метанның кеңістік формуласы

sp²-гибридтену – бір *s*- және екі *p*- орбитальдары қатысатын гибридену түрі (3-сурет).



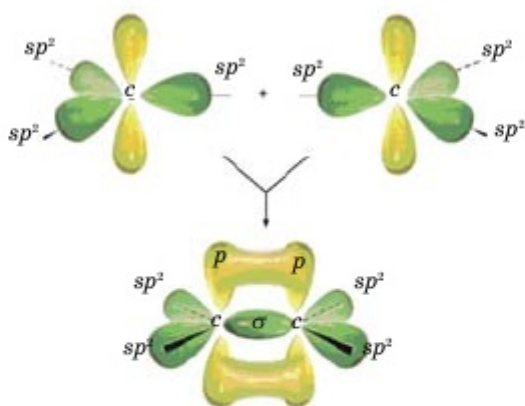
3-сурет. Көміртек атомының орбитальдарының *sp²*-гибридтенуі

sp²-гибридтену кезінде (барлығы үш орбиталь) қатысады, және кеңістікте тригональды молекула түзеді.

Бір жазықтықта орналасқан орбитальдардың арасындағы бұрыш 120° , үш *sp²* гибриденген орбитальдар түзіледі.

sp² гибриденген көміртек атомдары бір-бірімен қос байланыс арқылы байланысады. Көміртек атомы *sp²* – гибриденген күйінде көршілес көміртек атомымен үш σ -байланыс және бір гибриденуге жұмсалмаған *p*-электрондардың қабысуынан π -байланыс түзеді.

σ - және π -қабысуы орбитальдар өзара *sp²*-гибридтенуі 4-суретте берілген (тригональды конфигурация).



4-сурет. Этилен молекуласындағы σ - және π -байланыстарының түзілуі

Егер гибридтенуге s - және бір p -орбиталі қатысса, бұл sp -гибридтену деп аталады (5-сурет).



5-сурет. Ацетилен молекуласындағы sp -гибридтенген көміртек атомының орбитальдары

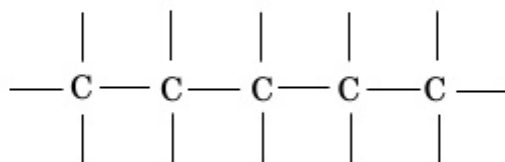
sp -гибридтену (сызықтық) гибридті sp -орбитальдары бір σ -байланысының түзілуіне қатысады. Гибридтенуге қатыспаған екі p -орбитальдары жазықтықта өзара перпендикуляр орналасады да 2π -байланыс түзеді (6-сурет).



6-сурет. Ацетилен молекуласының құрылысы

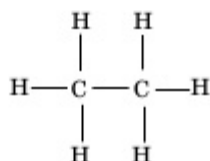
Көміртектік тізбек.

Органикалық қосылыстардың алуан түрлілігін айқындайтын көміртектің айрықша қасиеті оның атомдарының бір-бірімен берік коваленттік байланыстар түзуі болып табылады, бұл іс жүзінде шексіз ұзын көміртек тізбектерін қалыптастырады.

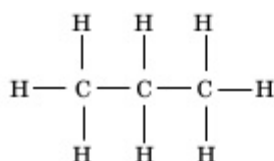


көміртек тізбегі

C – C байланысына қатыспаған электрондар басқа атомдармен немесе топтармен байланысады. Осылайша, көмірсутектер этан (C_2H_6) мен пропан (C_3H_8) құрамында сәйкесінше екі және үш көміртек атомдары бар тізбектен тұрады. Олардың құрылысын құрылымдық формулалармен өрнектейді:



этан

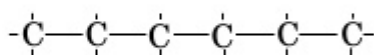


пропан

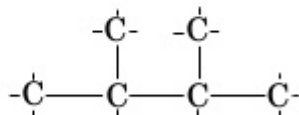
Тізбектерінде жүздеген немесе одан да көп көміртек атомдары кіретін қосылыстар белгілі.

Көміртектің ерекше қасиеті – тұрақты тізбек пен сақина түзіп, еселі байланыстармен әртүрлі органикалық қосылыстар түзуге бейімділігі болып табылады.

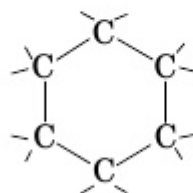
Көміртек атомдары бір-бірімен құрылысы әртүрлі тізбектерге байланыса алады:



сызықтық тізбек



тармақталған тізбек



тұйық тізбек (цикл)



Сендер білесіңдер ме?

Химия үнемі біздің айналамызда ғана емес, сонымен қатар біздің денемізде де бар. Тіпті ойлау үдерісіміздің өзі де шын мәнінде химия. Адам миында әрбір минут сайын шамамен 100 мыңдай химиялық реакция жүреді екен.



Тірек түсініктер: органикалық химия, метан, скипидар, гибридтену.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	Мәтінде түсіп қалған сөздерді орнына қойыңдар: <i>Көміртек _____, олардың құрылысын, химиялық өзгерістерін зерттейтін сала — _____ химия деп аталады.</i>
Түсіну	Тек қана органикалық заттардың формулаларын таңдаңдар: CO_2 , C_3H_8 , C_2H_2 , NaOH , CH_4 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, K_2CO_3 , H_2O , CH_3CHO .
Қолдану	Заттардың формулалары мен олардың орталық атомының гибридтену түрлерінің арасындағы сәйкестікті орнатыңдар. 1. C_2H_6 а) sp^2 2. C_2H_2 ә) sp 3. C_2H_4 б) sp^3
Талдау	Атомдардың электрондық құрылымында көміртек пен азоттың айырмашылығы немен ерекшеленеді?
Жинақтау	XIX ғасырдың ортасында органикалық химияда жинақталған ғылыми фактілер мен теориялық көзқарастардың арасындағы қайшылықтарды дәлелдейтін пікірлерге мысал келтіріңдер.
Бағалау	Тірі ағзаларда түзілетін органикалық заттарға мысал келтіріңдер. Осы заттардың өзара байланысының сұлбасын жасаңдар.



№1 көрсетілім

Органикалық заттардың үлгілері (мұнай, керосин, этанол, глицерин, глюкоза, сахароза, парафин, мақта, ағаш сүрегі)

Мақсаты: органикалық заттар туралы оқушылардың білімін жүйелендіру және кеңейту.

Міндеттері: ұсынылған органикалық заттардың физикалық қасиеттері мен агрегаттық күйлерін білу.

Ескерту! Органикалық заттармен жұмыс істеу кезінде сақ болыңдар! Көптеген органикалық заттар өте ұшқыш, оңай тұтанады және өздеріне тән иістермен ерекшеленеді!

Оқушыларға органикалық заттардың үлгілері таратылады: мұнай, керосин, этанол, глицерин, глюкоза, сахароза, парафин, мақта, ағаш сүрегі.

Оқушылар сыртқы көріністерін зерттейді, иістерін анықтайды, агрегаттық күйін бақылайды.

Қорытынды жасап, кестені толтырыңдар:

Органикалық заттар	Сыртқы көрінісі	Агрегаттық күйі	Иісі

§2. А.М. Бутлеровтің органикалық қосылыстардың химиялық құрылыс теориясының негізгі қағидалары

Оқу мақсаты: А.М. Бутлеровтің органикалық қосылыстардың химиялық құрылыс теориясының негізгі қағидаларын білу.

Цель обучения: знать основные положения теории А.М. Бутлерова.

Learning objective: to know the basic principles of the A. M. Butlerov theory.

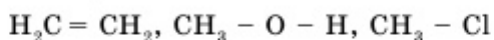


Қандай элемент бүкіл органикалық қосылыстардың негізін құрайды? Қай элемент өмір элементі деп аталады?

Орыстың ұлы ғалымы **А.М. Бутлеровтың** 1861 жылы органикалық қосылыстардың химиялық құрылыс теориясын ұсынуы, органикалық химияның дамуындағы ең үлкен оқиға болды. А.М. Бутлеровқа дейін молекуланың құрылысын, яғни атомдар арасындағы химиялық байланыстың ретін танып білу мүмкін емес еді. Көптеген ғалымдар тіпті атомдар мен молекулалардың шынайы болуын түсіне алмады. А.М. Бутлеров бұл пікірге қарсы шықты. Ол материалистік және философиялық дұрыс ойларға сүйене отырып, атомдар мен молекулалардың шын мәнінде бар екенін, молекуладағы атомдардың химиялық байланысын білу мүмкін екенін айтты. Ол заттың химиялық өзгерістерін зерттей отырып, тәжірибелік жолмен молекуланың құрылысын анықтауға болатынын көрсетті. Керісінше, молекуланың құрылысы белгілі болса, қосылыстың химиялық қасиетін анықтауға болады.

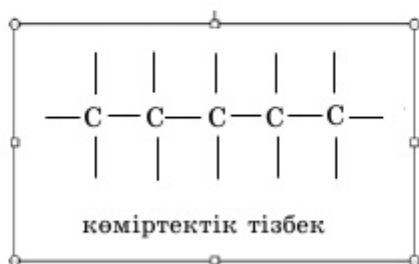
Химиялық құрылыс теориясы органикалық қосылыстардың сан алуандығын көрсетеді. Бұл – төрт валентті көміртектің көміртек тізбектері мен сақиналарын түзуімен, басқа элемент атомдарымен байланыса алуымен және органикалық қосылыстардың химиялық құрылысының изомериясымен түсіндіріледі. Бұл теория органикалық химияның ғылыми негізін қалап, негізгі заңдылықтарын түсіндірді. Өзінің теориясының негізгі қағидаларын А.М. Бутлеров «Химиялық құрылыс теориясы туралы» баяндамасында жариялады. Құрылыс теориясының негізгі қағидалары келесі тұжырымдарға негізделген:

1. Молекулада атомдар бір-бірімен валенттіліктеріне сәйкес белгілі бір ретпен байланысқан. Органикалық қосылыстардың молекуласындағы көміртек валенттілігі үнемі – 4, сутек пен галогендердікі – 1, оттектікі – 2-ге тең:



Атомдар байланысының реті *химиялық құрылыс* деп аталады.

Тізбектегі атомдардың байланысын төмендегідей бейнелеуге болады:

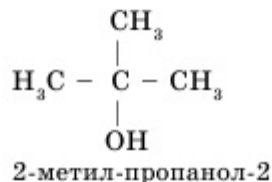
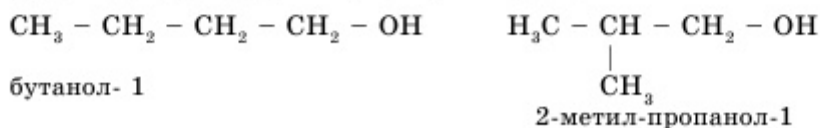


Біз молекуланың қаңқасын алдық. Көміртек атомының бос байланыстарына көміртек атомы немесе басқа элемент атомдары байланысады.

2. Заттардың қасиеттері олардың молекулаларының құрамына қандай атомдардың және олардың қандай мөлшерде кіргеніне ғана емес, сонымен қатар олардың өзара қандай ретпен байланысқанына, яғни оның химиялық құрылысына да тәуелді болады.

Теорияның бұл қағидасы изомерия құбылысын түсіндіреді. *Изомерия* – құрамы мен молекулалық массасы бірдей, бірақ молекуласының құрылысы әртүрлі қосылыстардың болуын сипаттайтын құбылыс.

Құрамында элемент атомдарының саны бірдей, бірақ әртүрлі ретпен байланысқан қосылыстар бар. Мұндай қосылыстардың қасиеттері әртүрлі болады (көбінесе балқу температурасы әртүрлі болуы мүмкін). Мысалы:



Органикалық қосылыстардың изомериясы кең таралған.

3. Берілген заттың қасиетіне қарай оның құрылысын анықтауға, ал молекулалық құрылысына қарай қасиетін болжауға болады.

Мысалы, бейорганикалық қосылыстардың қасиеттері кристалдық торына тәуелді. Атомдар қасиеттерінің иондардың қасиеттерінен өзгешелігі құрылысымен түсіндіріледі.

Алдағы уақытта біз молекулалық формулалары бірдей, бірақ құрылысы өзгеше органикалық заттардың физикалық және химиялық қасиеттері ерекше болатынына көз жеткіземіз.

4. Молекуланы түзетін атомдар немесе атомдар тобы өзара бір-біріне әсер етеді.

Химиялық құрылыс теориясында молекуладағы атомдар немесе атомдар тобының өзара әсеріне көп назар аударылады. Молекуладағы атомдардың байланысу ретін бейнелейтін химиялық формуланы құрылымдық немесе құрылыс формуласы деп атайды.

А.М. Бутлеровтің химиялық құрылыс теориясының мәні:

1) органикалық химияның теориялық іргетасының негізі болып табылады;

2) маңыздылығы жағынан Д.И. Менделеев ұсынған элементтердің периодтық жүйесімен қатар қоюға болады;

3) бұл теория ауқымды тәжірибелік мағлұматтарды жүйелеуге мүмкіндік берді;

4) жаңа заттардың болуын алдын ала болжауға, оларды алу жолдарын көрсетуге мүмкіндік туғызды;

5) химиялық құрылыс теориясы органикалық химиядағы барлық зерттеулер сүйенетін негізгі заңдылық болып табылады.



Сендер білесіңдер ме?

**Александр Михайлович Бутлеров
(1828–1886)**



Органикалық заттардың химиялық құрылыс теориясын құрушы орыс химигі, ресейлік химиктердің «Бутлеров мектебінің» негізін қалаушы, ғалым-омарташы және лепидоптеролог, қоғам қайраткері, 1860–1863 жылдары императорлық Қазан университетінің ректоры болған.



Тірек түсініктер: органикалық заттардың химиялық құрылыс теориясы, көміртектік тізбек, изомерлер.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма
Білу	А.М. Бутлеровтің органикалық қосылыстардың химиялық құрылыс теориясының негізгі қағидаларын атаңдар.

Түсіну	А.М.Бутлеров заттардың химиялық құрылысымен нені түспалдады? Мысал ретінде органикалық та, бейорганикалық та қосылыстарды келтіріңдер.
Қолдану	Қандай заттардың молекулалары тармақталған көміртектік қаңқаға ие болады? 1) C_3H_8 , 2) C_5H_{12} , 3) C_2H_6 , 4) C_3H_6 , 5) C_5H_{10} .
Талдау	Атомдар молекула түзгенде бір-біріне өзара әсер ететініне, сонымен қатар олардың қасиеттері өзгеретініне бейорганикалық химиядан мысал келтіріңдер.
Жинақтау	Мысалдар келтіре отырып, изомерияны түсіндіріңдер.
Бағалау	А.М. Бутлеров теориясының ғылыми және тәжірибелік құндылығын сипаттаңдар.

§3. Изомерия

Оқу мақсаты: көмірсутектердің молекулалық, эмпирикалық, құрылымдық және кеңістіктік формулаларын ажырату; изомерлердің түрлерін атау және көміртек қаңқасы еселі байланыстың орналасуы, функционалдық топтар және класаралық изомерлерінің формулаларын құру.

Цель обучения: различать эмпирическую, молекулярную, структурную и пространственную формулы углеводородов; называть виды изомерии и составлять формулы изомеров: структурных, положения кратной связи, функциональных групп и межклассовых соединений.

Learning objective: distinguish between empirical, molecular, structural and three-dimensional hydrocarbon formulae; to name the types of isomerism and draw up formulas of isomers: structural, provision of communication, functional groups and intergroup.



Бейорганикалық химия курсынан «химиялық формула» тңсінігін, алкандарға қандай изомерия тән екенін еске тңсіріңдер.

Көмірсутектердің молекулалық, эмпирикалық, құрылымдық және кеңістіктік формулалары

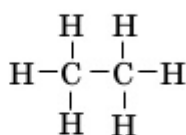
Эмпирикалық формула – бүкіл зат үлгісі құрамындағы (бір молекуладағы емес) әрбір элемент атомдарының салыстырмалы санын көрсете отырып, ортақ еселігі болмайтын бүтін сандар көмегімен сапалық құрамды бейнелейтін химиялық формула. Мысалы: C_6H_6 бензолдың эмпирикалық формуласы, бензолдың молекулалық формуласына сәйкес келеді. CH_2 – этеннің (этилен) эмпирикалық формуласы, оны молекулалық формулаға айналдыру үшін екі еселеу керек.

Молекулалық формула (брутто-формула) молекуланың сапалық және сандық құрамын көрсетеді. Молекулалық формула эмпирикалық немесе оның бүтін санға еселенгені болуы мүмкін. C_6H_6 – бензолдың, C_2H_6 – этанның, C_2H_4 – этиленнің молекулалық формулалары.

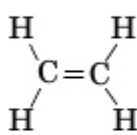
Құрылымдық формула атомдардың молекуладағы қосылу (байланысу) тәртібін көрсетеді. Ол заттың құрамындағы атомдардың (элементтердің) валенттіліктеріне сәйкес белгілі бір тәртіппен валенттік сызықтармен біріктіре отырып, валенттілік ережелері бойынша орналасуы.

Бір сызық дара байланысты, екі – қос, үш – үш еселі байланыстарды білдіреді. Құрылымдық формулаларды құрастырған кезде, біз сутек әрдайым бір валентті, оттектің екі валентті және көміртек төрт валентті екенін ескереміз.

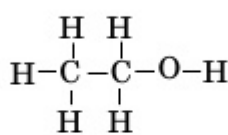
Толық құрылымдық формулаларда молекуланы құрайтын атомдар арасындағы барлық байланыстары көрсетіледі. Оны қарапайым органикалық қосылыстар – этан (C_2H_6), этилен (C_2H_4) және этил спирті (C_2H_5OH) мысалында көрсетейік:



этан



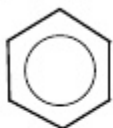
этилен (этен)



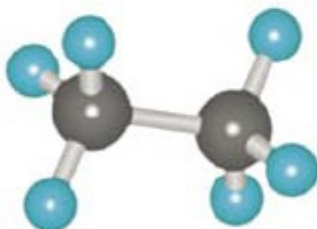
этил спирті

Көміртек атомдары тізбекті, циклді қосылыстар түзеді, сондай-ақ бір-бірімен және басқа элементтермен екі, үш еселі байланыс арқылы байланыса алады. Құрылымдық формулаларды құрастыру химиялық құрылыс теориясы қағидаларына негізделген.

Бензолдың құрылымдық формуласы:



Кеңістіктік формула – атомдардың байланыс жүйелілігі бірдей болғанда, атомдардың кеңістікте орналасуын бейнелейді. Этанның кеңістіктік формуласының моделі (7-сурет) берілген.



7-сурет. Этан молекуласының шарөзекті моделі

Органикалық қосылыстар изомериясы химияның маңызды ұғымдарының бірі болып табылады. Органикалық химияның ғылым ретінде алғашқы даму қадамдарынан бастап, ғалымдар құрамы жағынан бірдей екі заттың өртүрлі қасиеттерге ие болатынын байқады.

Құрамы бойынша бірдей заттардың қасиеттерінің айырмашылығы – атомдардың және молекулалардың құрамында қандай мөлшерде болатынына ғана емес, сонымен қатар атомдардың бір-бірімен қандай ретпен орналасатынына байланысты.

Изомерияның екі түрі бар: құрылымдық және кеңістіктік немесе стереоизомерия.

Құрылымдық изомерияның түрлері:

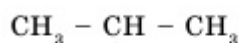
- 1) көміртек қаңқасының изомериясы;
- 2) қос және үш еселі байланыстардың орны бойынша изомериясы;
- 3) функционалдық топтың изомериясы;
- 4) органикалық қосылыстар өртүрлі кластарының изомериясы (класаралық изомерия).

Көміртек қаңқасының изомериясы молекуланың қаңқасын құрайтын көміртек атомдары арасындағы байланыстың тәртібіне байланысты. Қаныққан көмірсутектердің (алкандар)

изомериясы құрамында 4 көміртек атомы бар қосылыс – C_4H_{10} бутаннан басталады:



н-бутан



2-метилпропан (изобутан)

Қаныққан көмірсутектердің изомерлер санын мына формула бойынша анықтауға болады:

$$I = 1 + 2^{n-4}$$

мұнда n – берілген алкан молекуласындағы көміртек атомының саны.

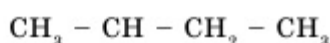
Мысалы, бутан, көміртек атомы – 4, яғни $n = 4$, олай болса, $1 + 2^{4-4} = 1 + 2^0 = 1 + 1 = 2$, демек, бутанның 2 изомері бар.

Осылайша, біз C_5H_{12} пентанның изомерлерінің санын анықтаймыз. $n = 5$, содан кейін $1 + 2^{5-4} = 1 + 2^1 = 1 + 2 = 3$.

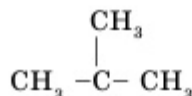
C_5H_{12} молекулалық формуласына 3 изомер сәйкес келеді:



н-пентан

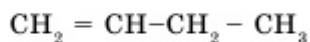


2-метилбутан

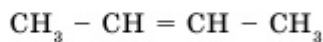
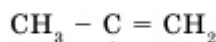


2,2-диметилпропан (неопентан)

Қос және үш еселі байланыстар изомериясы қос, үш еселі байланыстардың және орын басушылардың орналасуына байланысты. Мысалы, C_4H_8 – көмірсутегінде 3-изомер болады:



бутен-1

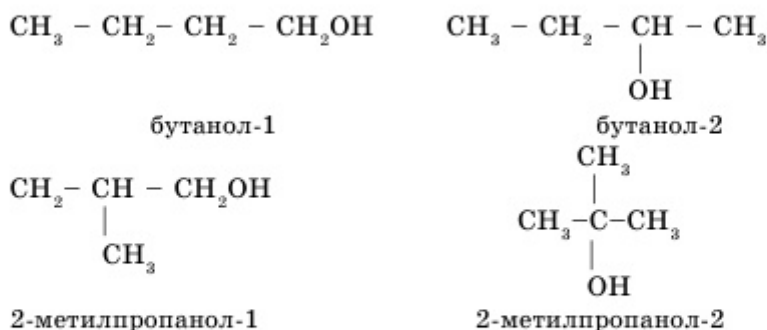


бутен-2

2-метилпропен-1

Функционалдық топтар изомериясы сол көміртек қаңқасындағы функционалдық топқа және көміртек қаңқасының изомериясына байланысты. Кейбір жағдайларда функционалдық топ тек бірінші көміртеkte ғана орналасады, мысалы карбон қышқылдары.

Біратомды қаныққан спирттерді қарастырсақ, мысалы, C_4H_9OH бутил спирті үшін 4 изомер мүмкін:



Органикалық қосылыстардың әртүрлі кластар изомериясы (класаралық изомерия) әртүрлі органикалық қосылыстар класына жататын заттар арасындағы изомерия. Мысалы, спирттер класына изомер жай эфирлер, алкиндерге алкадиендер, этилен қатары көмірсутектерге циклоалкандар изомер болады.

Бутил спирті C_4H_9OH молекулалық формуласына диэтил эфирі сәйкес келеді:



Кеңістіктік изомерия (стереоизомерия) – атомдар арасындағы байланыстардың бір тәртіппен атомдар немесе атомдар топтарының кеңістіктік орналасуына негізделген изомерия түрі. Изомерияның бұл түрі қос байланысы бар қосылыстарға тән.

Атомдар немесе орын басушылар қос байланыстың айналасында еркін айналу мүмкіндігі болмағандықтан, жазықтықтың немесе қос байланыстың екі жағында орналасуы мүмкін. Егер орынбасушылар жазықтықтың бір жағында болса, оны «цис»-изомерия деп, ал орынбасушылар жазықтықтың немесе қос байланыстың екі жағында орналасса «транс»-изомерия деп атайды. Мысалы, бутен-2 молекуласы:





Тірек түсініктер: молекулалық формула, эмпирикалық формула, құрылымдық формула, кеңістіктік формула, изомерия, құрылымдық изомерия түрлері (көміртек қаңқасы изомериясы, функционалдық топ, еселі байланыс орны, класаралық изомерия), кеңістік изомерия.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма			
Білу	<p>1. Эмпирикалық формула дегеніміз не? Молекулалық және эмпирикалық формулалар арасындағы айырмашылық қандай?</p> <p>2. Түсіп қалған сөздерді орнына қойындар: Құрамы бойынша _____ заттар _____ айырмашылығын _____, атомдардың _____ және молекулалардың _____ қандай _____ болатындығына ғана емес, сонымен қатар _____ - _____ қалай _____ орналасатынына _____.</p>			
Түсіну	<p>1. Органикалық заттардың молекулалық, эмпирикалық формулалары берілген, құрылымдық формулалар жасап, оларды атаңдар. 1) C_5H_{10}; 2) C_4H_6; 3) C_3H_8; 4) C_2H_4O; 5) $C_6H_{12}O_2$.</p> <p>2. Құрамы C_5H_{10} формуласына келесідей қосылыстар жазуға болады: пентен-1; пентен-2; 2-метилбутен-1; 2-метилбутен-2; циклопентан; метилциклобутан. Құрылымдық формулаларын жазып және осы заттардың қандай изомерия түріне жататынын анықтаңдар.</p>			
Қолдану	<p>1. Зат құрамында көміртек атомының массалық үлесі 85,7%, сутек атомы 14,3% және сутекпен салыстырмалы тығыздығы 21-ге тең. Заттың молекулалық формуласын анықтаңдар. (C_xH_y)</p> <p>2. Құрамы C_6H_{14} көмірсутектің барлық изомерінің құрылымдық формулаларын құрастырыңдар.</p>			
Талдау	1. Сәйкестікті орнатыңдар:			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Молекулалық формула</th> <th>Құрылымдық формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) CH_4</td> <td> 1. $\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H - C & - & C - H \\ & \\ H & H \end{array}$ </td> </tr> </tbody> </table>	Молекулалық формула	Құрылымдық формула	А) CH_4
Молекулалық формула	Құрылымдық формула			
А) CH_4	1. $\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H - C & - & C - H \\ & \\ H & H \end{array}$			

	<p>Ә) C_3H_8</p>	<p>2. $\begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ & & & \\ H - C - C - C - C - H \\ & & & \\ H & H & H & H \end{array}$</p>
	<p>Б) C_4H_{10}</p>	<p>3. $\begin{array}{c} H \\ \\ H - C - H \\ \\ H \end{array}$</p>
	<p>В) C_2H_6</p>	<p>4. $\begin{array}{ccc} H & H & H \\ & & \\ H - C - C - C - H \\ & & \\ H & H & H \end{array}$</p>
	<p>2. Кейбір көмірсутектерде көміртектің массалық үлесі 84%-ды құрайды. Оның буы оттекке қарағанда 3,125 есе ауыр. Көмірсутектің молекулалық формуласын анықтаңдар және тиісті изомерлердің құрылымдық формуласын жазыңдар.</p>	
<p>Жинақтау</p>	<p>1. Көмірсутектің 4,4 г жағу кезінде 6,72 л көміртек (IV) оксиді және 7,2 г су пайда болды. Бұл қосылыстың тығыздығы 1,97 г/л. Аталған заттың молекулалық формуласын табыңдар (C_3H_8).</p> <p>2. Егер қосылыстың молекулалық массасы 86-ға тең, ал оның құрамындағы көміртектің массалық үлесі 83,72%, сутектің массалық үлесі 16,28% болса, молекулалық формуласын табыңдар. Мүмкін болатын изомерлерінің формуласын құрыңдар.</p>	
<p>Бағалау</p>	<p>1. Молекуладағы атомдардың орналасу тәртібін құрылымдық формуласы арқылы салыстырыңдар: 1) пропан; 2) күкіртті сутек; 3) көміртек (II) оксиді; 4) фосфор қышқылы.</p> <p>2. «Изомерлер» тақырыбына монокластер жасаңдар.</p>	

§4. Бос радикалдар туралы ұғым және олардың тірі ағзалар өміріндегі маңызы

Оқыту мақсаттары: бос радикалдар туралы ұғымды қалыптастыру; тірі ағзалар өміріндегі радикалдардың рөлін білу.

Цели обучения: сформировать представление о структуре свободных радикалов; знать роль радикалов в жизни живых организмов.

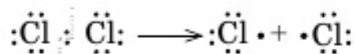
Learning objectives: to form an idea of free radicals structure; know the role of radicals in the life of living organisms.



Химиялық байланыстың қандай түрін білесіңдер?

Кез келген химиялық реакциялар барысында бастапқы заттардағы химиялық байланыстар үзіледі және реакция өнімдерінде жаңа химиялық байланыстар пайда болады. Органикалық заттарға коваленттік байланыс тән.

Коваленттік байланыстың мүмкін болатын үзілу тәсілдерін қарастырайық. Егер байланыс үзілуі симметриялы болса, онда атомдарды байланыстырушы электрон жұбы екіге тең бөлінеді де атомдардың әрқайсысында бір жұптаспаған электрондар қалады (мысалы, хлор молекуласындағы байланыстың үзілуі):

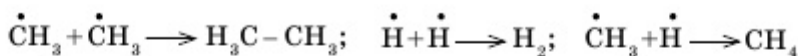


Байланыс үзілуінің мұндай тәсілі *гомолиттік* деп аталса, түзілген бөлшектер *бос радикалдар* деп аталады.

Бос радикалдар деп химиялық байланысқа тез түсетін, тұрақсыз, жұптаспаған электрондары бар атомдар немесе атомдар тобын (бөлшектер) атаймыз. Жұптаспаған электронды нүктемен белгілеу қабылданған. Мысалы, гидроксил радикалы $\text{HO}\cdot$, сутек пероксиді радикалы $\text{HOO}\cdot$, супероксид радикалы $\cdot\text{OO}-$ немесе $-\cdot\text{O}_2$.

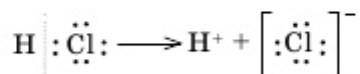
Төменде этил спиртiнiң екі радикалының формуласы берілген: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}\cdot$, $\cdot\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$.

Радикалдар бір-бірімен әрекеттесіп, димеризация жолымен берік өнімге айналады:



Бос радикал қатысуымен жүретін реакциялар *бос радикалды* деп аталады. Бұл реакциялар қатаң жағдайларда жүреді және салыстырмалы берік, полярлық емес немесе әлсіз полярлық ковалентті байланысты қосылыстар үшін тән.

Егер ковалентті байланыс симметриялы емес үзілсе, онда иондар (катиондар және аниондар) түзіледі, мысалы, хлорсутек молекуласында:



Байланыс үзілуінің мұндай тәсілі *гетеролиттік* деп аталады. Байланыс үзілуі гетеролитикалық жолмен жүретін реакция механизмі *ионды* деп аталады, реакция жұмсақ жағдайларда жүреді.

Тірі ағзадағы зат алмасудың ажырамас бөлігі – энергия алу үшін қажет майлар мен көмірсулардың тотығу процесі болып табылады. XX ғасырдың ортасына қарай химиктерге мұндай реакциялар алдымен молекулалардың белсенді бөлшектері – бос радикалдар пайда болуы арқылы жүретіні белгілі болды.

Бос радикал деп сыртқы қабатында бір немесе бірнеше жұптаспаған электрондары бар бөлшектер яғни атомдар, молекулалар немесе иондар. Бұл радикалдарды химиялық белсенді етеді, себебі радикал қоршаған молекулалардан өзіне жетіспейтін электронды қайтаруға немесе басқа молекулаларға бере отырып "артық" электроннан құтылуға тырысады. Сондықтан радикалдардың көбінесе реакцияға бейімділігі жоғары болады.

Бос радикалдар реакцияға түседі, бұл кезде осыған ұқсас немесе басқа белсенді бос радикалдар пайда болады. Осылайша, бос радикалдар тірі жүйелер үшін үлкен маңызға ие, өйткені биологиялық маңызды қосылыстармен өзара оңай әрекет жасайды, оларды түрлендіріп және сол арқылы физиологиялық үдерістер ағымын өзгерте алады.

Қазіргі уақытта бос радикалды тотығу тірі ағзаның барлық ұлпаларында үздіксіз өтеді және өзінің төмен қарқындылығы кезінде ол қалыпты метаболикалық үдерістердің бір түрі болып табылады.

Ағзада бос радикалдардың болуы белгілі бір физиологиялық пайдалы мәнге ие екені күмән тудырмайды.

Жасушадағы бос радикалдар үшін түрлі физиологиялық функциялар сипатталған: бөгде денелерді фагоциттермен залалсыздандыру, нейрондар мен жасушалардағы азот оксидінің концентрациясын реттеу.

Ұлпалар мен жасушадағы бос радикалдардың көзі болып «оттектің белсенді түрлері» деп аталатын оттект радикалдары – диоксид радикал, сутек пероксиді (H_2O_2) және гидроксидті радикал ($HO\cdot$) жатады. Оттектің белсенді формалары көптеген нәруыздарды белсендіруде және саралау үдерісінде маңызды рөл атқарады.

Құрамында оттект бар радикалдардан басқа, бастапқы радикалдарға тотығу-тотықсыздану реакциясында түзілетін азот монооксиді, қанықпаған май қышқылдарының радикалдары жатады.

Адам ағзасы – бұл сыртқы қабатында жұп электрондары орналасқан органикалық молекулалардың күрделі өнімі.

Метаболизм үдерісінде біздің ағзамызда бос радикалдар пайда болады, олар бір электронның үзілуі нәтижесінде пайда болады және жоғалған электронды іздеуде байланыста болатын әрбір жасушаны тотықтырады. Нәтижесінде, тіршіліктің әртүрлі үдерістерінің бұзылуы орын алады, бұл ағзаның әлсіреуіне және инфекциялар мен қабынуға қарсы сезімталдықтың артуына әкеледі.



Назар аударыңдар!

Күн сайын біздің ағзамыздың әрбір жасушасы зат алмасудың жанама өнімі болып табылатын миллиардтаған радикалды қосылыстарды түзеді.

Радикалдар электронын беруге немесе қабылдауға мүмкіндігі бар кез келген қосылыспен әрекеттесе алады.

Бұл әрекеттесу жасушалық мембраналардың зақымдануына, жасушалардың бұзылуына және ДНҚ құрылымының өзгеруіне әкеледі.

Бос радикалдардың саны ағзада қартаю үдерісінде және ауырғанда күрт өседі. Олар темекі шегу, радиация және қоршаған ортаның басқа да қолайсыз факторларының әсері, сондай-ақ дененің әлсіреуі және ақыл-ой жұмысының нәтижесінде де көп болады.



Тірек түсініктер: радикалдар, бос радикалды реакциялар, байланыстың гомолиттік және гетеролиттік үзілуі, гидроксилді радикал, біріншілік радикал.



Сұрақтар және тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма						
Білу	Органикалық қосылыстарға байланыс үзілуінің қай түрі тән? Байланыс үзілуінің нақты түрі қандай факторлармен анықталады?						
Түсіну	Бос орындарды сөздермен толтырыңдар: Бос _____ дегеніміз – _____ байланысқа _____ түсетін, _____, _____ электрондары бар _____ немесе _____ (бөлшектер) атаймыз.						
Қолдану	Адам ағзасында бос радикалдың маңызы қандай?						
Талдау	Келесі бөлшектерді кестенің сөйкес бағанына орналастырыңдар: H^+ , H^- , OH^{\cdot} , OH^- , $C_2H_5^+$, NH_2^+ , NO_2^+ , Cl^- , Br^{\cdot} , NO_2^- , H^{\cdot}						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Бос радикалдар</th> <th>Катиондар</th> <th>Аниондар</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Бос радикалдар	Катиондар	Аниондар			
Бос радикалдар	Катиондар	Аниондар					
Жинақтау	C_2H_5OH молекуласында элементтер арасындағы неғұрлым жоғары полярлы байланыс түзетін атомдар: 1) С и О 3) О и Н 2) С и Н 4) С и С						
Бағалау	Йодсутек пен йод молекулалары мысалында ковалентті байланыстың: 1) иондық ыдырауын; 2) ковалентті байланыстың бос радикалды ыдырауын көрсетіңдер.						

§5. Органикалық заттардың номенклатурасы мен жіктелуі

Оқу мақсаты: гомологтық қатардың қалай түзілетіндігін түсіну; гомологтардың ұқсастығы мен айырмашылығын түсіндіру; қосылыстардың құрылымдық формулаларын құру және оларды IUPAC номенклатурасы бойынша атау.

Цель обучения: понимать формирование гомологических рядов; Объяснить различие и сходство свойств гомологов; составлять структурные формулы соединений и называть их по номенклатуре IUPAC.

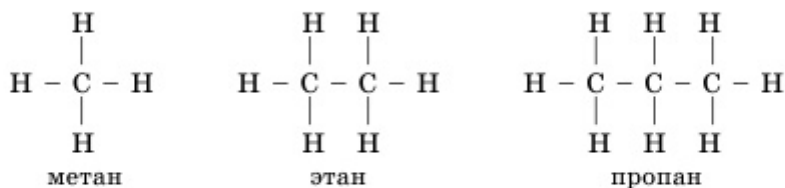
Learning objective: to understand the formation of homologous series; be able to explain the difference and similarity of homologue properties; to make structural formulae of compounds and name them according to IUPAC nomenclature.



Бейорганикалық химия курсынан бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластарын еске түсіріңдер. Сендер қандай органикалық формулаларды білесіңдер?

Алуан түрлі органикалық қосылыстардың арасында химиялық қасиеттері ұқсас және бір-бірінен – CH_2 метилен тобына айырмашылығы бар заттарды байқауға болады.

Гомологтар – сапалық құрамы бірдей, құрылысы ұқсас, бірдей функционалдық топтардан тұратын, бір-бірінен бір немесе бірнеше метилен – CH_2 тобына айырмашылығы бар органикалық заттардың жиынтығы.

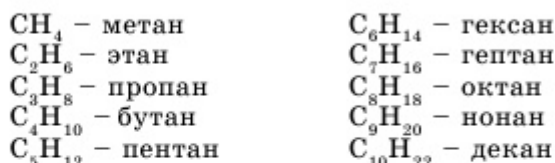


Салыстырмалы молекулалық массаларының арту реті бойынша орналасқан гомологтар гомологтық қатарды құрайды. *Гомологтық айырым* – CH_2 тобы.

Гомологтық қатардың мысалы ретінде қаныққан көмірсутектер (алкандар) қатарын алуға болады.

Қарапайым өкілі – метан CH_4 .

Алдыңғы гомологқа гомологтық айырымды қосу арқылы келесі гомологтың формуласын алуға болады. Гомологтар гомологтық қатар түзеді:



Гомологтық қатардың бүкіл мүшелерінің молекулалық формуласын ортақ формуламен өрнектеуге болады: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, мұндағы n – көміртек атомының саны.

Гомологтық қатар органикалық қосылыстардың бүкіл класы үшін құрылуы мүмкін. Гомологтық қатардың бір мүшесінің қасиетін біле отырып, сол қатардың басқа өкілдерінің де қасиетін болжауға болады.

Бұл органикалық химияны оқу кезіндегі гомология ұғымының маңыздылығын айқындайды.

Гомологтар сөзсіз, салыстырмалы молекулалық массалары бойынша ерекшеленеді (гомологтық қатардың көршілес мүшелерінде 13 г/моль айырым болады). Гомологтардың агрегаттық күйлері де әртүрлі, әдетте, жеңіл өкілдері газ тәріздес (сұйық) күйде болса, ауыр өкілдері қатты күйде болады (1-кесте). Гомологтардың ұқсастығы олардың химиялық қасиеттерімен анықталады.

1-кесте. Алкандардың агрегаттық күйі және радикалдары

Алкандардың $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ гомологтық қатары				
Формула	Атауы	Қалыпты жағдайдағы агрегаттық күйі	Радикал (R)	Радикал атауы
CH_4	метан	$\text{CH}_4 - \text{C}_4\text{H}_{10}$ газдар	$-\text{CH}_3$	метил
C_2H_6	этан		$-\text{C}_2\text{H}_5$	этил
C_3H_8	пропан		$-\text{C}_3\text{H}_7$	пропил
C_4H_{10}	бутан		$-\text{C}_4\text{H}_9$	бутил
C_5H_{12}	пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12} - \text{C}_{15}\text{H}_{32}$ сұйық	$-\text{C}_5\text{H}_{11}$	пентил
C_6H_{14}	гексан		$-\text{C}_6\text{H}_{13}$	гексил
C_7H_{16}	гептан		$-\text{C}_7\text{H}_{15}$	гептил
C_8H_{18}	октан		$-\text{C}_8\text{H}_{17}$	октил
C_9H_{20}	нонан		$-\text{C}_9\text{H}_{19}$	нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан	$\text{C}_{16}\text{H}_{34} - \dots$ қатты	$-\text{C}_{10}\text{H}_{21}$	децил

Химия ғылымының дамуы мен көптеген жаңа химиялық қосылыстардың пайда болуына орай дүниежүзі ғалымдары үшін түсінікті, олардың атауын, яғни номенклатурасын құру және қабылдау қажеттілігі артып отыр.

Номенклатура – бұл жекелеген химиялық заттардың атауы, сондай-ақ осы атауларды дұрыс құруға арналған ережелер.

Әр заттың өзінің жеке атауы болуы керек. Заттың атауы тек зат құрайтын атомдардың санын ғана емес, сонымен қатар оның молекуласының құрылымы туралы да түсінік беретіндей болуы қажет. Бұл жағдайда мынадай принцип сақталады: бір құрылымдық формулаға – тек бір ғана атау сәйкес келеді.

Органикалық химияда бірнеше номенклатура бар. Біз тарихи және жүйелік (халықаралық, IUPAC) номенклатурасын қолданамыз.

Тарихи (эмпирикалық, тривиалдық) номенклатура – бұл көбінесе органикалық заттардың алыну көздерімен байланысты немесе алғаш рет алып отырған зерттеуші назарын аударған қандай да бір қасиетіне байланысты, кездейсоқ берілген атаулар. Бұлар кең таралып, қабылданған атаулар: сірке қышқылы, ацетон, кофеин, валериан қышқылы және тағы басқалары.

Тарихи номенклатураға сәйкес, алғашқы төрт көмірсутектің атауы: CH_4 метан, $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$ этан, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ пропан, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ бутан.

C_5H_{12} -ден бастап, аттар грек сандарына – *ан* жұрнағы жалғанады.

Бұл мәселе жүйелік номенклатураның көмегімен оңай шешіледі.

IUPAC жүйелік номенклатурасы – Таза және қолданбалы химияның Халықаралық одағы (International Union of Pure and Applied Chemistry).

Қосылыстардың атауларын құруға кіріспес бұрын, IUPAC номенклатурасында қолданылатын префикстердің, түбірлердің және жұрнақтардың аттарын білуге кеңес береміз (2-кесте).

Тармақталған тізбекті көмірсутектердің атауын беру үшін сізге радикалдардың (орынбасарлардың) аттарын білу қажет. Көмірсутектен бір сутек атомы бөлініп шыққанда радикал пайда болады. Радикалдардың атауы тиісті көмірсутектер атауындағы –*ан* жұрнағы –*ил* жұрнағына ауыстыру арқылы алынады, CH_3 – метил; C_2H_5 – этил; C_3H_7 – пропил және т.б.

**2-кесте. IUPAC жүйесінде кездесетін сандық қосымшалар,
түбір және жұрнақтар атауы**

Тізбектегі көміртек атомы саны	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Түбір	Мет-	Эт-	Проп-	Бут-	Пент-	Гекс-	Гепт-	Окт-	Нон-	Дек-
Қанығу дәрежесі	Дара байланыс			Қос байланыс			Үш еселі байланыс			
Жұрнақ	-ан			-ен			-ин			

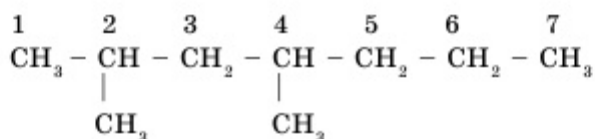
Алкандардың аталуы жүйелік номенклатураға сәйкес құрылады:

а) көміртек атомдарының ең ұзын тізбегі таңдап алынады (негізгі тізбек);

ә) тармақталған көмірсутекте бірнеше тізбек болса, онда ең көп тармақталған жағынан тізбек нөмірленеді;

б) тармақтағы көмірсутектердің орны көрсетіліп, ұзын тізбекке сәйкес келетін көмірсутек атауын қосады.

в) сандар әріптерден сызықша, ал бір-бірінен үтір арқылы бөлінеді.



2,4-диметилгептан

Қанықпаған көмірсутектер:

а) бір қос байланыспен қанықпаған көмірсутектердің атауы тиісті атауынан «ан» жұрнағы «ен» деп ауысады;

ә) қос байланыстары бар ең ұзын көміртек тізбегі таңдап алынады;

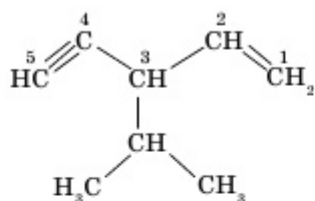
б) қос байланысы жақын орналасқан көміртектен бастап нөмірленеді;

в) үш байланысты көмірсутектердің атауы тиісті алкандардың атауларынан қалыптасады, онда «ан» жұрнағы «ин» деген жұрнаққа ауысып, содан кейін алкендер сияқты көрсетіледі;

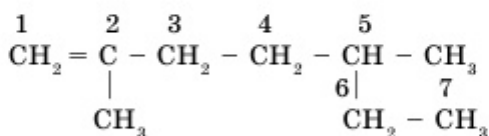
г) екі қос байланыстары бар қанықпаған көмірсутектер «диен» жұрнағын алады, үшеуі – «триен», екі үш еселенген байланыс болса, «диин» және т.б.;

ғ) егер қосылыста екі және үш еселенген байланыстары болса, «ен, ин» жұрнағы қосылады;

д) қос байланыс үш еселі байланыстан жоғары деп есептеледі және төменгі рет санын алады:



3-изопропилпентен-1-ин-4



2,5-диметилпентен-1



Тірек түсініктер: Гомологтық айырым, гомологтар, гомологтық қатар, құрылымдық формулалар, IUPAC номенклатурасы, тарихи номенклатура.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	1. «Гомолог», «гомологтық қатар», «гомологтық айырым» тұжырымдамаларын құрыңдар. 2. Қажетті сөздерді қосып жазыңдар: _____ – бұл жеке химиялық заттардың атауының жинағы, сонымен қатар _____ осы атауларды құрастырады.
Түсіну	1. Берілген заттар формулаларының арасынан гомологтарды табыңдар: а) ацетилен; ө) этилен; б) гексен; в) пропен. 2. Алкандардың молекулалық формулаларын құрыңдар, олардың молекулаларында: а) алты көміртек атомы; ө) он екі көміртек атомы; б) жиырма алты сутек атомы; в) жүз сутек атомы болса.
Қолдану	1. Формуласы C_2H_2 ацетиленге гомолог болып табылатын екі заттың формулаларын жазыңдар. 2. Молекулалық массасы берілген қаныққан көмірсутектің молекулалық формуласын анықтаңдар: а) 100 м.а.б. ө) 128 м.а.б. б) 156 м.а.б.

Талдау	Сәйкестендіруге тапсырма:					
	Түсінік		Анықтама			
	Көміртектік қаңқа		сапалық құрамы бірдей, құрылысы ұқсас, бір немесе бірнеше метилен CH_2 тобына айырмашылығы бар органикалық заттардың жиынтығы.			
	Изомерлер		көміртек атомдарының химиялық өзара байланысқан тізбектер қатары.			
Гомологтық қатар		құрамы бірдей, құрылысы әртүрлі заттар.				
Жинақтау	1. Жеті көміртек атомы бар қаныққан көмірсутектің барлық құрылымдық формулаларын құрастырыңдар. Жүйелік номенклатура бойынша атауларын беріңдер.					
	2. Пропанның құрылымдық гомологтарының ұтымды жолы:					
	C_8H_{18}		$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$		C_7H_{16}	
	C_6H_{14}		C_4H_6		C_5H_{10}	
C_5H_{12}		C_4H_8		C_3H_4		
Бағалау	1. Кестені толтырыңдар:					
	Зат	Гомолог	Көміртек қаңқасының изомериясы	Классаралық изомерия	Еселі байланыстың орналасуы бойынша изомериясы	Функционалдық топ бойынша изомериясы
	Пентан					
	Гексен-2					
Бутанол-1						
2. Гексен-2, гексан мысалында изомерлерін жазып, атауларды құруға арналған алгоритмді салыстырыңдар.						



№1 зертханалық тәжірибе

«Метан, этан, этилен, ацетилен, бензол, метанол, этанол, сірке қышқылының шарөзекті модельдері»

Қолданылатын материалдар: ермексаз, сіріңке шилері немесе металл біліктер.

Ермексаздан келесі атомдар үлгілерін жасаңдар немесе «Молекулаларды жасау үшін атомдық үлгілер» жинағының бөлшектерін қолдануға болады.

Метан молекуласының моделі. Түстері бірдей ермексаздан 4 шар (сутек атомдары), басқа түсті ермексаздан алдыңғы шарларға қарағанда 1,5 есе үлкендеу тағы бір шар (көміртек атомы) жасаңдар. Осындай мөлшерде алынған шарлар көлемі сутек пен көміртек атомдары арақатынасын дұрыс береді. Үлкен шардың бетінен қашықтығы бірдей төрт нүкте белгілеп оған сіріңке шиін орнатыңдар және оларды «сутек» шарларын қосу үшін пайдаланыңдар. Метанның шарөзекті үлгісі алынады, онда сіріңке шиімен байланысқан шарлар (валентті байланыстар) көмегімен қосылған атомдарды бейнелейді.

Этан молекуласының моделі. Бірдей мөлшердегі түсті ермексаздан диаметрі шамамен 1,5 есе төмен алдыңғы («сутек атомдары») аз мөлшердегі ермексаздан – бірдей мөлшердегі («көміртек атомдары») екі шарды жасаңдар. «Көміртек» шарларды таяқпен қосыңдар. Әрбір «көміртек» шарға, бір-бірінен алшақ үш эквивалентті нүктені белгілейді. Біліктерді белгілі бір нүктеге енгізіңдер және олардың көмегі арқылы әрбір «көміртек» шарларға үш «сутек» шарларын бекітіңдер. Этан молекуласының моделі алынады.

Этен молекуласының моделі. Бірдей мөлшердегі түсті ермексаздан диаметрі шамамен «көміртек» шарына қарағанда 1,5 есе аз («сутек атомдары») және басқа түсті ермексаздан бірдей мөлшердегі екі шарды («көміртек атомдары») дайындаңдар. «Көміртек» шарларды екі параллельді шилермен бір-біріне қосыңдар, бұл қос байланысты білдіреді.

Әрбір көміртек шарға, бір-бірінен аздап алшақтау үш эквивалентті нүктені белгілейді. Біліктерді белгілі бір нүктеге енгізіңдер және олардың көмегі арқылы әрбір «көміртек» шарларға екі «сутек» атомдарын белгілеген шарлармен қосыңдар. Біз осылайша этен молекуласының үлгісін аламыз.

Этин молекуласының үлгісі. Бірдей мөлшердегі түсті ермексаздан диаметрі шамамен көміртек шарларына қарағанда 1,5 есе аз («сутек атомдары») екі шарды және бірдей мөлшерде («көміртек атомдары») тағы екі шарды өзірлеңдер. «Көміртек шарларды үш білікпен қосып, үштік байланыс алыңдар. Өрбір «сутек» шарды «көміртек» шарларға білікпен үш жақты байланысқа қарама-қарсы жағынан қосыңдар. Сонда этин молекуласының үлгісін аламыз.

Бензол молекуласының моделі. Ермексаздан бензол молекуласы моделін өзірлеңдер. Бір түсті ермексаздан кішірек, бірдей мөлшердегі алты шар дайындаңдар («сутек атомдары»). Басқа түсті ермексаздан бастапқы шарлардан 1,5 еседей үлкен тағы да алты шар өзірлеу керек («көміртек атомдары»). Шарлардың осындай көлемдік мөлшері сутек пен көміртек атомдары қатынасын нақты етіп береді. «Көміртек» атомдары бетінде арасы 120° болатындай етіп екі нүкте белгілеңдер. Белгіленген шар бөлігін бір-біріне қаттырақ жанастырып жапсыру керек. Сонда алты көміртек атомынан дұрыс алтыбұрышты форма түзіледі. «Сутек» атомдарын «көміртек» атомдарына сырт жағынан жапсыру керек. Нәтижесінде бір-бірімен байланысқан шарлар бензолдың шар тәрізді моделін түзеді. Ал шарбілікті бензол моделін алу үшін тағы да алты «сутек», алты «көміртек» атомдарын 1:1,5 қатынасындай мөлшерде өзірлеп аламыз. «Көміртек» шарларды бір-бірімен арасындағы бұрыш 120° болатындай етіп сіріңке шиімен бір-біріне жалғастырамыз. Дара және қос байланыстар кезектестіріп орналастырылады. «Сутек» шарларды сіріңке шиі көмегімен «көміртек» шарларға жапсырамыз.

Сірке қышқылы молекуласының моделі. Ермексаздың бір түрлі түсін таңдап алып мөлшері бірдей екі шар жасаңдар, ол «көміртек» атомын белгілейді. Басқа түсті ермексаздан тағы екі шар дайындаңдар, бірақ оның диаметрі көміртекке қарағанда кішірек болсын, ол «оттек» атомына сәйкес келеді.

Сутек атомдарын дайындау үшін үшінші түсті ермексазды таңдап алыңдар. «Көміртек» атомын белгілейтін шарларға қарағанда 1,5 еседей кішірек етіп «сутек» атомын бейнелейтін төрт шар өзірлеңдер.

Алдымен екі «көміртек» атомдарын білікпен қосамыз. «Көміртектік» шарға С-С байланысының қарама-қарсы жағынан бір-бірінен бірдей қашықтықта орналасқан үш

нүктені белгілеп, біліктер көмегімен сутекті бейнелейтін шарларды «көміртек» шарына бекітіңдер.

Екінші «көміртек» атомының жоғары бөлігінде бірінің қасына бірі орналасқан екі нүктені белгілеп, білік көмегімен «оттек» шарын «көміртек» шарымен қосыңдар.

Енді сол «көміртек» шарындағы нүктені белгілеп алып, үшінші білікке «оттек» шарына жалғап, «сутек» шарын білік көмегімен орналастырыңдар.



Шығармашылық тапсырма

Метанол және этанол молекулаларының модельдерін құрыңдар.

§6.

Органикалық қосылыстардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы.

Органикалық химияның дамуындағы қазақстандық ғалымдардың рөлі

Оқу мақсаты: Органикалық қосылыстардың адам өміріндегі маңызын түсіну; қазақстандық ғалымдардың органикалық химияның дамуындағы үлесін түсіну.

Цель обучения: Понимать значение органических соединений в жизни человека; понимать вклад казахстанских ученых в развитие органической химии.

Learning objectives: be able to understand the importance of organic compounds in human life; be able to understand the contribution of Kazakh scientists to the development of organic chemistry.



8-сурет. Заттардың алуан түрлілігі

8-суретте берілген заттардың ішінен органикалық заттарды табыңдар. Дәлелді жауап беріңдер.

Органикалық қосылыстар – құрамында негізгі элемент ретінде әрдайым көміртек атомы болатын химиялық қосылыстар. Адам ертеден табиғи бояу, қамыс қантын, өртүрлі майларды т.б. пайдалана білген. Көміртек атомының өзара және көптеген өзге элементтердің атомдарымен химиялық байланысқа түсуіне орай қазіргі уақытта синтетикалық және табиғи органикалық қосылыстардың саны 5 млн-нан асты. Табиғи органикалық қосылыстарға жататын нәруыздар, майлар, көмірсулар, дәрумендер, нуклеин қышқылдары, гормондар т.б. жануарлар мен өсімдіктер тіршілігінде және құрылысында маңызды орын алады.

Табиғи органикалық заттар және олардың түрленуі өмір құбылыстарының негізінде жатыр. Сондықтан органикалық химия – биологиялық химияның және молекулалық деңгейде ағзалардың жасушаларында болатын үдерістерді зерттейтін ғылым, молекулалық биологияның іргетасы. Осы саладағы зерттеулер табиғат құбылыстарының мәнін терең түсінуге мүмкіндік береді.

Көптеген синтетикалық органикалық қосылыстар өндіріс орындарында адам әрекетінің түрлі салаларында қолдануға арналып өндіріледі.

Бұл мұнай өнімдері, түрлі қозғалтқыштар үшін отын, полимерлі материалдар (резеңке, пластмасса, талшықтар, пленкалар, лактар, желімдер және т.б.), беттік белсенді заттар, бояғыштар, өсімдіктерді қорғау құралдары, препараттар, дәмдік және парфюмерлік заттар және т.б. Органикалық химияның негіздерін білмей, қазіргі адам осы өркениеттің барлық өнімдерін қоршаған ортада экологиялық сауатты жолмен пайдалана алмайды.

Органикалық қосылыстарды синтездеу және зерттеу әдістерінің қарқынды дамуы қажетті қасиеттері бар заттар мен материалдарды өндіруге кең мүмкіндіктер ашады.

Органикалық химияның дамуындағы қазақстандық ғалымдардың рөлі

Қазақстандағы органикалық химия саласындағы алғашқы зерттеулер өткен ғасырдың 30-жылдарында басталды.

С. Р. Рафиковтың жетекшілігімен поликонденсация реакциялары зерттелді және полиамидтер синтезделді. Оның басшылығымен мұнай өнімдері зерттеліп және олардан жоғары молекулалы қосылыстар алды.

Д. В. Сокольский май, қант, нитроқосылыстар, хош иісті заттар, ацетилен туындыларын гидрлеуге арналған өршіткілерді тапты.

Е.Н. Өзірбаев аты Қазақстандағы органикалық химияның бірнеше салаларын: көмір химиясы, ацетилен мұнай химиясы, жұқа қабатты органикалық синтез және элементарорганикалық қосылыстардың химиясын құрумен және дамытуымен байланысты. Ол жаңа ацетилен туындыларын және олардың изомерлі өзгерулерін синтездеді.

Б.А. Жұбановтың ғылыми еңбегі жаңа мономерлерді синтездеуге, макромолекулаларды қалыптастыру үдерістерін зерттеуге, ыстыққа төзімді полимерлерді, отқа төзімді қаптамаларды, медициналық полимерлерді жасауға бағытталды. Ол ұзақ әсер ететін – анальгетиктер, анестетика, туберкулезге қарсы кардиотропты дәрілер алды.

Е.М. Шайхутдинов полимерлеу реакциясын бақылаудың тиімді әдістерін ұсынды, алған полимерлері құнды қасиеттерге ие болды. Оның жетекшілігімен радикалды механизммен жүретін классикалық реакцияда төмен реакциялық қасиет көрсететін мономерлерге негізделген күрделі-радикалды полимерлеу теориясын одан әрі дамытты.

Е. Е. Ерғожин отандық ғылымның дамуына өлшеусіз үлес қосқан, мембрана технологиясы және ионалмасу шайыры саласында бүкіл дүниежүзіне белгілі қазақстандық ғылым мектебінің негізін қалаған, Қазақстан Республикасындағы ғылым мен жоғары білімнің белгілі ұйымдастырушысы.



Жұбанов Болат Ахметұлы – (1929 жылы 4 ақпанда, №9 ауыл, Темір ауданы Ақтөбе облысы – 31 мамыр 2014, Алматы қ.) – қазақ химигі. Композитор Ахмет Жұбановтың отбасында дүниеге келген. Қазақ КСР Ғылым академиясының академигі (1975), химия ғылымдарының докторы (1968), профессор (1969), Қазақ КСР-інің еңбек сіңірген қайраткері (1979), Қазақ КСР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты (1984), Нью-Йорк Ғылым академиясының толық мүшесі (1995).



Сокольский Дмитрий Владимирович – (22 наурыз 1910 – 4 сәуір 1987) Қазақ КСР Ғылым академиясының академигі, химия ғылымдарының докторы, профессор, Қазақ КСР-інің еңбек сіңірген қайраткері, Социалистік Еңбек Ері, Қазақ КСР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, Будапешт политехникалық университетінің Құрметті докторы. Қазақ КСР Ғылым академиясының ғылыми хатшысы. Негізгі жұмысы органикалық катализ саласы.

Ерден Ныгметұлы Әзірбаев – 1912 жылы Батыс Қазақстан облысында дүниеге келген. 1933 жылы Н.Г.Чернышевский атындағы Саратов университетінің химия факультетін бітірді. Еңбек жолын 1933-1934 жылдары Саратов крекинг зауытында химия инженері ретінде бастады. Е. Әзірбаевтың 40 жылға созылған ғылыми-педагогикалық қызметі Қазақстандағы химия ғылымы мен өнеркәсіпті дамытуға арналған.



Сагид Рауфович Рафиков (1912–1992) – кеңес химигі, Қазақ КСР Ғылым академиясының академигі (1962), КСРО Ғылым академиясының корреспондент мүшесі (1970). 900-ден астам ғылыми мақалалардың авторы, оның ішінде полимерлердің физико-химиясы бойынша химия мамандықтарына арналған еліміздегі алғашқы оқулық авторы. КСРО Ғылым академиясының жоғары молекулалық қосылыстар бойынша ғылыми кеңестердің мүшесі (1971 жылдан бастап). КСРО министрлер кеңесі сыйлығының иегері (1983). С.В. Лебедев атындағы РҒА сыйлығы қайтыс болғаннан кейін берілді (1992 ж.). Еңбек Қызыл Ту ордені (1975) және Халықтар Достығы орденімен марапатталды (1982).



Шайхутдинов Еренгайып Мәлікұлы (1933 жылы 10 мамырда Солтүстік Қазақстан облысының Жамбыл ауданы Октябрь ауылында дүниеге келген) – кеңес және қазақ ғалымы, қоғамдық және саяси қайраткер. Химия ғылымдарының докторы (1975), профессор (1976). Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының академигі (1994 жылдан бастап). Қазақ КСР еңбек сіңірген қайраткері (1991).



Еділ Ергожаұлы Ергожин (1941 жылдың 7 қарашасында Алматы облысы Ескелді ауданы Екпінді ауылы) – кеңестік және қазақстандық химик. Химия ғылымдарының докторы (1974), профессор (1978), Қазақ КСР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, Қазақ КСР Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі (1983), Қазақ КСР-інің еңбек сіңірген ғалымы (1984), ҚР ҰҒА академигі (1989), Отан алдында сіңірген ерен еңбектері үшін 2003 ж. «Парасат» орденімен, 2013 ж. «Қазақстан Даңқы» орденімен марапатталды. Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген өнертапқышы (2014).





Негізгі түсініктер: органикалық заттар, органикалық қосылыстардың синтезі және зерттеу әдістері.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгейі	Тапсырма
Білу	Адам өміріндегі органикалық қосылыстардың рөлін білу.
Түсіну	Күнделікті өмірде қандай органикалық заттар кездеседі?
Қолдану	Бейорганикалық қосылыстардан органикалық заттар алуға бола ма?
Талдау	Бейорганикалық және органикалық заттардың ұқсастығы мен айырмашылықтары қандай?
Жинақтау	Құрамында жеті көміртек атомы бар қаныққан көмірсутектің барлық мүмкін болатын құрылымдық формулаларын құрыңдар. Жүйелік номенклатура бойынша атауларын беріңдер.
Бағалау	Қазақстандық ғалымдардың органикалық химияның дамуына қосқан үлесін біле отырып, органикалық химияның маңызына баға беріңдер.

ҚОРЫТЫНДЫ/ВЫВОДЫ/SUMMARY

Органикалық заттардың бейорганикалық заттарға қарағанда бірқатар айырмашылығы мен ерекшеліктері бар:

1. Көміртек атомдары бір-бірімен қосыла алады;
2. Тізбектер мен сақиналар құрайды, бұл бейорганикалық қосылыстарға тән емес. Бұл органикалық қосылыстардың көптүрлілігін көрсетеді;
3. Органикалық заттардың химиялық қасиеттері сол заттың құрамына кіретін атомдардың әсерімен және химиялық байланыспен сипатталады. Органикалық қосылыстарға коваленттік байланыс тән.

400–600 °C аралығында қыздырған кезде органикалық қосылыстар толығымен ыдырайды және көмірленеді, ал оттегінің қатысуымен жанады. Бұл көміртек

атомдарының (355,6 кДж / моль) арасындағы байланыстардың өте берік екенін көрсетеді;

4. Органикалық қосылыстардың маңызды ерекшелігі – олардың арасында изомерия құбылысының кеңінен таралғандығы;

5. Көптеген көміртек қосылыстарының сапалық және сандық құрамы, молекулалық массалары бірдей болғанымен, олардың физикалық қасиеттері ғана емес, химиялық қасиеттері де өзгеше болады.

Көміртек атомының ерекшеліктері оның құрылысымен түсіндіріледі:

1) оның төрт валентті электроны бар;

2) көміртек атомдары басқа атомдармен, сондай-ақ бір-бірімен ортақ электрондық жұп құрайды. Бұл ретте көміртектің әрбір атомының сыртқы деңгейінде сегіз электрондар болады, олардың төртеуі бір мезгілде басқа атомдарға тиесілі бола алады.

Органикалық химияда молекулалар кеңістікте орналасатындықтан, әдетте, құрылымдық формулалар қолданылады.

6. Атом немесе молекуланың сыртқы қабатында бір немесе бірнеше жұптаспаған электроны бар бөлшектерді *бос радикалдар* деп атайды. Радикалдар өте белсенді бөлшектер, олар тез арада молекула құрауға асығады, басқа жұптаспаған электронды қосып алуға немесе беріп жіберуге дайын болады.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

«ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯҒА КІРІСПЕ» «ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫС ТЕОРИЯСЫ»

1. Энергия және түр бойынша орбитальдардың теңесу үдерісін не деп айтамыз?

- | | |
|-----------------|----------------|
| A. Номенклатура | D. Изомерия |
| B. Таутомерия | E. Полимерлену |
| C. Гибридтену | |

2. Органикалық қосылыстардың құрылыс теориясын кім ашты?

8. Пентанның гомологы болмайды:

- | | |
|----------------|-------------------|
| A. C_9H_{20} | D. C_5H_{12} |
| B. C_7H_{16} | E. $C_{10}H_{20}$ |
| C. C_4H_{10} | |

9. Жеке химиялық заттар атауының жиынтығы, сондай-ақ осы атауларды жасау ережелері:

- | | |
|-----------------|----------------|
| A. Номенклатура | D. Изомерия |
| B. Таутомерия | E. Полимерлену |
| C. Гибридтену | |

10. Гомолог болады:

- A. Этен және метан
- B. Бутан және пропан
- C. Циклобутан және бутан
- D. Этин және этен
- E. Этан және этин

11. Гомологтық айырым:

- | | |
|-----------|-------------|
| A. CH_3 | D. C_2H_6 |
| B. CH_4 | E. C_3H_8 |
| C. CH_2 | |

12. Құрылымдық формула көрсетеді:

- A. Молекуладағы атомдардың жалпы сапасын
- B. Молекуладағы атомдардың рет-ретімен байланысуы
- C. Молекуладағы атомдардың санын
- D. Атомдардың кеңістікте құрылысын
- E. Молекуладағы атомдардың орналасуын

13. Полимерлеу реакциясын басқарудың тиімді әдістері мен практикалық тұрғыдан құнды қасиеттері бар полимерлер алумен кім айналысты?

- | | |
|---------------------|--------------------|
| A. Е.М. Шайхутдинов | D. Д.В. Сокольский |
| B. Б.А. Жұбанов | E. С.Р. Рафиков |
| C. Е.Н. Әзірбаев | |

14. Жаңа мономерлер синтезін әзірлеуге, макромолекулалардың пайда болу үдерістерін зерттеуге, жаңа термотөзімді полимерлер, оттан қорғайтын жабындар, медициналық мақсаттағы полимерлер жасауға кімнің жұмысы бағытталды?

- A. Е.М. Шайхутдинов
- B. Б.А. Жұбанов

С. Е.Н. Әзірбаев
 D. Д.В. Сокольский
 Е. С.Р. Рафиқов

15. Майлар, қанттар, нитроқосылыстар, хош иісті заттар, ацетилен туындылары өршіткілерін кім ашты?

А. Е.М. Шайхутдинов
 В. Б.А. Жұбанов
 С. Е.Н. Әзірбаев
 D. Д.В. Сокольский
 Е. С.Р. Рафиқов

СӨЗДІК

№	Қазақша	Орысша	Ағылшынша
1	органикалық	органический	organic
2	органикалық қосылыстар	органические соединения	organic compounds
3	алкан	алкан	alkane
4	алкен	алкен	alkene
5	алкин	алкин	alkyne
6	спирт	спирт	alcohol
7	альдегид	альдегид	aldehyde
8	карбон қышқылы	карбоновая кислота	carboxylic acid
9	көмірсутек	углеводород	hydrocarbon
10	органикалық синтез	органический синтез	organic synthesis
11	реакция теңдеуі	уравнение реакции	reaction equation
12	функционалдық топ	функциональная группа	functional group
13	изомер	изомер	isomer
14	изомерия	изомерия	isomerism
15	гомолог	гомолог	homolog, homologue

2-тарау. КӨМІРСУТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КӨЗДЕРІ

§7. Алкандар

Оқу мақсаты: өртүрлі алкандардың жану үдерісін зерттеу және олардың отын ретінде қолданылуын түсіндіру; алкандардың жану өнімдерін білу және олардың қоршаған ортаға әсерін бағалау.

Цель обучения: исследовать процесс горения различных алканов и объяснять их применение в качестве топлива; знать продукты сгорания алканов и оценивать их влияние на окружающую среду;

Learning objective: investigate the combustion process of various alkanes and explain their use as fuel; know the combustion products of alkanes and assess their impact on the environment.



9-суретке назар аударыңдар. Не көрдіңдер? Бұл құбылысты қалай түсіндіруге болады?



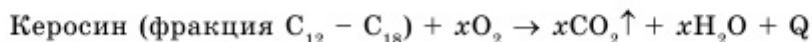
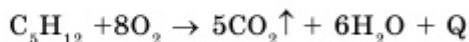
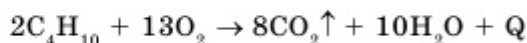
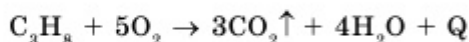
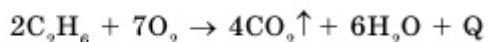
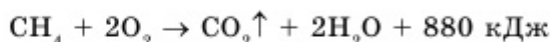
9-сурет. Химиялық кәсіпорын

Қаныққан көмірсутектер адам өмірі мен қызметінің өртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

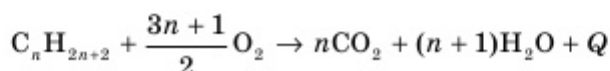
Ауада (температурасы 300°C жоғары) барлық қаныққан көмірсутектер тұтанады және көмірқышқыл газы мен су түзе жанады. Жанған кезде едәуір мөлшерде жылу бөлінеді.

Алкандарды құнды отын ретінде қолдану жану реакцияларына негізделген. Мысалы, 1 моль этан жанғанда 1541 кДж, ал 1 моль пропан жанғанда – 2202 кДж жылу бөлінеді. Газ тәрізді қаныққан көмірсутектердің оттегімен қоспасы 1:2

қатынасында (ауамен сәйкесінше – 1:10 қатынасы) жарылыс береді. Сондықтан таскөмір шахталарындағы метанның ауамен қоспасы үлкен қауіп төндіреді.



Жалпы түрде:



Атмосфераның түтін газдарымен, жану өнімдерімен ластану көздері көмірсутекті отынды жағатын барлық жылу қозғалтқыштары мен қондырғылары болып табылады.

Көмірсутекті отынның тотығуының (жану үдерісінің) тізбекті реакциясына қажетті атмосфералық ауа азот (78 пайызға жуық), оттегі (21 пайызға жуық) және 15 басқа химиялық заттарды, қосылыстар мен элементтерді (1 пайызға дейін) жану аймағына жеткізеді. Бір килограмм көмірсутектік отынды жағу үшін жану аймағына атмосфералық ауаның 12-14 килограммы (газ тәрізді отын үшін), 25 және одан көп килограмм (қатты отын үшін) беріледі.

Сонымен қатар тотығу реакцияларына тек ауадағы оттегі газы қатысады, ал барлық басқа компоненттер ауа бассейніне экологиялық қауіпті ластағыштар түрінде шығарылады. Олардың басым бөлігі азот оксидтері мен диоксидтері болып табылады.

Жану үдерісі кезінде барлық ауадағы газдар жану температурасына дейін қызады. Олардың бір бөлігі отын компоненттерін тотықтырады, ал артық қалған жанғыш газдар және түтін газдары атмосфераны ластайды.

Көмірсутектік отынның жанғыш бөлігінің элементтік құрамы негізінен бірдей, бірақ отынның құрылымы әртүрлі, ал оның химиялық құрамына осы отын түрін алу технологиясы мен өндіру орындарына тән қоспаларды қамтиды. Сонымен, газ тәрізді отын көміртек пен құрамында азот бар қосылыстарды жеткізеді.

Отын жағатын қондырғылардың түтін газдарын зерттеу олардың құрамында атмосфералық ауаның негізгі лақтаушылары көміртегі оксидтері (50% -ға дейін), күкірт оксидтері (20% -ға дейін), азот оксидтері (6–8% -ға дейін), көмірсутектер (5–20% -ға дейін), күйе, көміртек отынының оксидтері мен туындылары болып табылатындығын көрсетеді.

Өз кезегінде жылу қозғалтқыштарының пайдаланылған газдары ауа бассейніне 70 пайыздан астам көміртек оксидтерін және көмірсутек қосылыстарын (бензолдар, формальдегидтер, бенз(а)пирен), 55 пайыздан астам азот оксидтерін, 5,5 пайызға дейін су, сондай-ақ күйе (ауыр металдар), күйік, ыс және т. б. бөледі.

Атмосфераға және жалпы қоршаған табиғи ортаға азот және көміртек оксидтері, альдегидтер, формальдегидтер, бензапирен сияқты экологиялық уандырғыш заттарға және химикаттарға жататын басқа да өткір иісті қосылыстар зиян келтіреді. Бұдан басқа, кез келген қондырғы мен қозғалтқыштың жұмысы кезінде тұтынылатын отынның 1,0-2,0 пайызына жуығы күйе, шаң, жанбайтын көмірсутектер және күл түрінде жер бетіне (жер, су, ағаштар және т.б.) қонады.

Түтін газдарының жағымсыз иісі бар және адам ағзасына, флораға және фаунаға зиянды әсер етеді, кейде өлімге әкеліп соғады.

Ауа бассейнінің газ және жылумен ластануы қышқыл жаңбырлардың пайда болуына, атмосфераның түтіндеуіне ықпал етеді, парникті әсердің күшеюіне әкеледі.

Пайдаланылған газдардың құрамында ароматты көмірсутектер, канцерогенді заттар – адам ағзасына қатерлі ауру тудырады.

Көміртек (II) оксиді немесе иіс газы. Өте улы газ, түсі, иісі және дәмі жоқ. Ол ағаш, қазбалы отын толық жанбаған кезде, қатты қалдықтарды жағу және органикалық заттардың ішінара анаэробты ыдырауы кезінде пайда болады.

Адам қызметіне байланысты негізінен автомобильдердің іштен жану қозғалтқыштарының жұмысы нәтижесінде шамамен 50% улы иіс газы пайда болады. Улы иіс газы көп бөлінетін жерлерде (мысалы, гаражда) эритроциттер гемоглобинінің оттекті тасымалдауы төмендейді, соның салдарынан адам әлсірейді, бас ауруы, ұйқышылдық, жүрек айнуы пайда болады. Улы газдың көп мөлшерінің әсерінен адам тіпті өліп кетуі мүмкін.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгейі	Тапсырма
Білу	Гептанның изомерлерінің құрылымдық формулаларын құрастырып, жүйелік номенклатура бойынша атаңдар.
Түсіну	2,2-диметилбутанның көміртек атомдарындағы орбитальдарының гибридтену типі қандай?
Қолдану	2-метилпропан және пентанның жану химиялық реакциясының теңдеулерін жазыңдар. Өр теңдеу бойынша 5 л алкан реакцияға түсті деп есептеп, көміртек (IV) оксидінің (қ.ж.) көлемін табыңдар.
Талдау	Массасы 0,3069 г заттан 0,5866 г көмірқышқыл газы және 0,3622 г су бөлінген. Талдау жүргізіңдер. Зерттелетін затта оттек бар ма?
Жинақтау	Бутанның жану реакциясының термохимиялық теңдеуін құрастырыңдар, егер 47 г көмірсутектен 1675 кДж жылу бөлінсе.
Бағалау	«Қаныққан көмірсутектерді адам өмірінде және қызметінде пайдалану» монокластерін құрастырыңдар.



№2 көрсетілім

«Метан, этилен, ацетиленнің жануы; каучук, резеңке, эбонит үлгілерімен танысу»

Мақсаты: оқушыларды органикалық заттардың жану үдерісімен және каучук, резеңке, эбонит үлгілерімен таныстыру.

Міндеттері: көмірсутектердің жану үдерісі туралы берілген заттар үлгілерінің қасиеттері мен агрегаттық жағдайы туралы білімді жетілдіру.

Назар аударыңдар! Органикалық заттармен жұмыс істеу кезінде абай болыңдар! Көптеген органикалық заттар өте ұшқыш, өрт қаупі бар! Сақтық шараларын сақтаңдар!

Жабдықтар мен реактивтер: көрсетілім үстелінде: спирт-шам, газ алуға арналған аспаптар (метан, этилен және ацетилен).

Көрсету үшін қажетті газдарды (метан, этилен, ацетилен) мұғалім көрсетілім үстелінде алады.

1. Көмірсутектердің жануы:

а) метанның жану теңдеуі сендерге белгілі;

ә) этилен көмірсутектері көп мөлшерде жылу бөле жанады.

Метанға қарағанда этилен негүрлым жарқын, әлсіз түтінді жалынмен жанады, бұл көміртек санының жоғары болуымен түсіндіріледі. Этилен жалынына көрден пластинасын енгіземіз – қара күйе дақтары пайда болады.

2. Ацетилен көміртектің жоғары құрамының арқасында ауада жылу мен жарықтың көп мөлшерін бөле отырып, қатты түтінді жалынмен жанады.

Оттек жеткілікті болғанда ацетилен температурасы 2500°C -тан асатын көз қаратпайтын ақ жалынмен жанады. Жану кезінде көп жылуды бөлу қасиетіне орай ацетиленді автогендік дәнекерлеу және металдарды кесу үшін арнайы ацетилен-оттекті жанарғыларда қолданады. Мұндай жанарғылар тіпті су астында жануы мүмкін, сондықтан суасты жұмыстарында қолданылады.

Көмірсутектермен танысып, кестені толтырыңдар.

Көмірсутектердің қасиеттері (а)

Көмірсутектер	Агрегаттық күйі	Жалынмен әсер ету	Реакция теңдеулері (көмірсутектердің жануы)
Метан			
Этан			
Ацетилен			

Каучук – қалыпты жағдайда жоғары эластикалық және ішінара пластикалық қасиеттер көрсететін жоғары молекулалы материалдар.

Резеңке (лат. *resina* «шайыр») – табиғи каучукты вулканизациялық затпен (әдетте, күкіртпен) араластырып, кейіннен қыздырып вулканизациялап алынатын эластикалық материал. Вулканизация дәрежесі бойынша резеңке құрамындағы күкірт 1–3% болса – жұмсақ, ал күкірт мөлшері 30%-дан асқанда жартылай қатты және қатты – эбонит болып бөлінеді.

Заттардың үлгілерін қарастырыңдар. Кестені толтырыңдар.

Көмірсутектердің қасиеттері (ә)

Заттар	Иілгіштігі	Беріктігі	Ыстыққа, суыққа төзімділігі	Бензинде ерігіштігі
Каучук				
Резеңке				
Эбонит				

Каучук, резеңке, эбониттің ұқсастығы мен айырмашылығы неде?

§8. Органикалық заттардың формуласын анықтау

Оқу мақсаты: берілген жану өнімдері бойынша заттардың молекулалық формулаларын анықтау; органикалық заттардың массалық үлестері және олардың буының салыстырмалы тығыздығы бойынша органикалық заттардың қарапайым молекулалық формулаларын анықтау.

Цель обучения: определять молекулярную формулу вещества по данным продуктам сгорания; находить простейшие и молекулярные формулы органических веществ по массовым долям элементов и относительной плотности их паров.

Learning objectives: determine the molecular formula of the substance according to the combustion products; find the empirical and molecular formulae of organic substances by mass fractions of elements and relative density of their vapors.



Химиялық формула нені білдіреді?

«Заттардың жану өнімдері және салыстырмалы тығыздығы» бойынша есептер шығару

Жану өнімдері бойынша формуланы қорытып шығарғанда оқушылар құрам тұрақтылық заңына сүйенулері керек. Бұл заңдылыққа орай таза заттар бір-бірімен бірдей стехиометриялық мөлшерлік қатынаста байланысқан бір элемент атомдарынан тұрады, атап айтқанда, ондағы атом сандары қатынасы бүтін сандар болып келеді.

<p>Берілгені: $m(\text{CO}_2) = 4,4 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 0,9 \text{ г}$ $D(\text{H}_2) = 39$ $M(\text{зат}) = 1,3 \text{ г}$</p>	<p>Есеп: Массасы 1,3 г зат жанғанда 4,4 г көміртек (IV) оксиді мен 0,9 г су түзіледі. Зат буының сутекпен салыстырғандағы тығыздығы 39-ға тең. Осы заттың молекулалық формуласын анықтаңдар.</p>
<p>Табу керек: $\text{C}_x\text{H}_y = ?$</p>	
Шешуі:	
1-өдіс	2-өдіс
<p>1. $M(\text{C}_x\text{H}_y) = 2 \times D(\text{H}_2) = 2 \times 39 = 78 \text{ г/моль}$</p>	<p>1. $M(\text{C}_x\text{H}_y) = 2 \times D(\text{H}_2) = 2 \times 39 = 78 \text{ г/моль}$</p>

<p>2. Көміртек массасын көміртек (IV) оксиді массасы бойынша анықтаймыз. $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$, $m(\text{CO}_2) = 44 \text{ г}$ В $44 \text{ г} (\text{CO}_2)$ ----- $12 \text{ г} (\text{C})$, $4,4 \text{ г} (\text{CO}_2)$ ----- $x \text{ г} (\text{C})$ $x = 4,4 \times 12 / 44 = 1,2 \text{ г} (\text{C})$ Судың массасы бойынша сутек массасын табамыз. $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}$. В $18 \text{ г} (\text{H}_2\text{O})$-----$2 \text{ г} (\text{H})$, $0,9 \text{ г} (\text{H}_2\text{O})$ ----- $x \text{ г} (\text{H})$ $x = 0,9 \times 2 / 18 = 0,1 \text{ г} (\text{H})$.</p> <p>3. Қосылыс құрамында оттегі бар-жоғын анықтаймыз: $m(\text{C}) + m(\text{H}) = 1,2 \text{ г} + 0,1 \text{ г} = 1,3 \text{ г}$. Зат құрамында оттегі жоқ екен.</p> <p>4. Көміртек пен сутек атомдары қатынасын табамыз. $x : y = 1,2 / 12 : 0,1 / 1 = 0,1 : 0,1 = 1 : 1$ Қарапайым формула CH.</p> <p>5. Заттың молекулалық формуласын табу: $M_r(\text{зат}) = 78$, теңдеу құрамыз $12n + 1n = 78$ $13n = 78 \quad n = 6; \text{C}_6\text{H}_6$</p> <p><i>Жауабы:</i> C_6H_6</p>	<p>2. Көміртек массасын көміртек (IV) оксиді, ал сутек массасын – су массасы бойынша анықтаймыз. Ол үшін көміртек (IV) оксиді мен судың зат мөлшерін табу керек. Одан кейін сол мән бойынша: $\nu(\text{C})$ мен $\nu(\text{H})$ табылады; а) $M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$; $\nu = m/M$ $\nu(\text{C}) = \nu(\text{CO}_2) = 4,4 / 44 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ $\nu(\text{H}) = 2\nu(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 0,9 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ ө) Көміртек пен сутек массасын табамыз: $m = M\nu$ $m(\text{C}) = 12 \times 0,1 = 1,2 \text{ (г)}$ $m(\text{H}) = 1 \times 0,1 = 0,1 \text{ (г)}$</p> <p>3. Қосылыс ішінде оттегі бар ма екенін анықтаймыз: $m(\text{C}) + m(\text{H}) = 1,2 + 0,1 = 1,3 \text{ г}$, яғни оттегі жоқ.</p> <p>4. Көміртек пен сутек атомдары қатынасын табамыз: $\nu(\text{C}) : \nu(\text{H}) = 0,1 : 0,1 = 1 : 1$. Қарапайым формула CH.</p> <p>5. Заттың молекулалық формуласын табу: $M_r(\text{зат}) = 78$, теңдеу құрамыз $12n + 1n = 78 \quad 13n = 78$ $n = 6$</p> <p><i>Жауабы:</i> C_6H_6</p>
--	---

Топтық жұмыс

Жоғарыда берілген үлгі бойынша келесі есептерді шығарыңдар:

- Егер $0,3069 \text{ г}$ затты жаққанда $0,5866 \text{ г}$ көмірқышқыл газы мен $0,3622 \text{ г}$ су түзілсе, оның формуласын анықтаңдар. Қосылыс құрамында оттегі бар екенін нақтылаңдар. (CH_3OH)

2. Массасы 1,6 г затты жаққанда 1,12 л CO_2 мен 1,8 г су алынды (қ.ж.). Заттың буының ауа бойынша салыстырмалы тығыздығы 1,104. Осы заттың молекулалық формуласын табыңдар. (CH_xO)
3. Массасы 8,8 г көмірсутек жанғанда 26,4 г CO_2 алынды. Қалыпты жағдайдағы тығыздығы 1,96 г/л болса, осы заттың молекулалық формуласы қандай болғаны? (C_xH_y)

Заттың молекулалық формуласын анықтаудың қысқаша алгоритмі

1. Салыстырмалы тығыздығы бойынша заттың молекулалық массасын табу.
2. Қосылыс құрамындағы әр элементтің массасын анықтау.
3. Заттағы әр элементтің массалық үлесін табу.
4. Заттың қарапайым және молекулалық формуласын анықтау.

Заттың құрамына кіретін химиялық элементтердің массалық үлесін заттың жалпы массасының қанша үлесі элементке тиесілі екендігін анықтайды. Массаның салыстырмалы шкаласы бойынша элементтің массалық үлесін мынадай етіп белгілейді:

$$\omega(\text{элемент}) = A_r(\text{элемент}) / M_r(\text{қосылыс}) \text{ немесе}$$

$$\omega(\text{элемент}) = [A_r(\text{элемент}) / M_r(\text{қосылыс})] \cdot 100\%$$

Элементтің массалық үлесі бірдің үлесімен немесе пайызбен белгіленеді.

Егер формулада бірнеше химиялық элемент болса, онда атомдардың мөлшерлік қатынасын табу керек болады. Мысалы, үш элементтен тұратын қосылыс үшін, x , y , z элементтер қатынасы:

$$x : y : z = x_1 \cdot A_r(\text{элемент}_1) / M_r(\text{қосылыс}_1) : x_2 \cdot A_r(\text{элемент}_2) / M_r(\text{қосылыс}_2) : x_3 \cdot A_r(\text{элемент}_3) / M_r(\text{қосылыс}_3) \text{ деп белгіленеді.}$$

Мөлшерлік қатынастарды бүтін санға келтіру үшін әр алынған мәнді сол мәндердің ең кішісіне бөлеміз.

Қосылыстағы элементтер қатынасы бойынша **жай** немесе **эмпирикалық формула** анықталады. Ол зат құрамына енетін элемент атомдарының бүтін сандар қатынасын көрсетеді.

Молекулалық емес құрылымды көпшілік заттар үшін эмпирикалық формула мұндай заттардың формулалық бірлігіне сәйкес келеді. Заттар үшін молекулалық формула эмпирикалық формулаға сәйкес келе бермейді. Молекулалық формуланы табу үшін мұндай қосылыстардың **молярлық мас-**

сасын білу керек. Газ тәрізді заттардың молярлық массасын осы газдың басқа газбен салыстырмалы тығыздығы берілсе, есептеп шығарылады.

Мысал. Көмірсутекті хлорлағанда құрамы: 37,21% көміртек, 7,75% сутек, 55,04% хлордан тұратын зат алынды. Заттың сутек бойынша тығыздығы 64,5-ке тең. Заттың молекулалық формуласын табыңдар.

Шешуі: 1. Заттың молярлық массасын табамыз:

$$M/x/ = D(H_2) \cdot M/H_2/; M(H_2) = 2;$$

$$M/x/ = 64,5 \cdot 2 = 129 \text{ (г/моль)}.$$

2. Көміртек атомын – x , сутекті – y , хлорды – z деп белгілейміз.

Сонда шартты түрде зат формуласы $C_x H_y Cl_z$

3. Молекуладағы атомдар арасындағы қатынасты табамыз:

$$x : y : z = \frac{37,21}{12} : \frac{7,75}{1} : \frac{55,04}{35,5} = 2 : 5 : 1$$

4. Заттың қарапайым формуласын анықтаймыз: C_2H_5Cl .

5. Анықталған қарапайым формуланың молекулалық массасын табамыз:

$M(C_2H_5Cl) = 24 + 5 + 35,5 = 64,5$ г/моль, бұл нақты формула болмайды.

6. Молярлық массалар қатынасын табамыз:

$$\frac{M(x)}{M(C_2H_5Cl)} = \frac{129}{64,5} = 2.$$

Бұл мәннен заттағы атомдар арасындағы қатынас екі есе арттырылуы керек екенін байқаймыз, яғни $C_4H_{10}Cl_2$ формуласы іздеген заттың молекулалық формуласы болады.

Жауабы: $C_4H_{10}Cl_2$

Топтық жұмыс



Оқушылардың өздігінен орындайтын есептері:

1. Заттың сутек бойынша тығыздығы – 21, оның құрамындағы көміртек атомының үлесі 85,7%, сутек атомы – 14,3% болса, заттың молекулалық формуласы қандай болады? (C_3H_6)

2. Заттың сутек бойынша тығыздығы – 15, оның құрамындағы көміртек атомының үлесі 80%, сутек атомы – 20% болса, заттың молекулалық формуласы қандай болады? (C_2H_6)

3. Заттың ауа бойынша тығыздығы – 1,45, оның құрамындағы көміртек атомының үлесі 85,6% болса, заттың молекулалық формуласы қандай болады? (C_3H_6)

4. Органикалық заттың жай формуласын келесі мәліметтер бойынша анықтаңдар: 39,98% көміртек, 6,6% сутек, 53,2% оттегі. (CH_2O)

5. Құрамы: С – 54,55%, О – 36,36%, Н – 9,09% болып келетін қосылыстың сутек бойынша тығыздығы 22-ге тең. Заттың молекулалық формуласын табыңдар. ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$)

6. Қосылыстың жай және молекулалық формуласын мына мәліметтер бойынша анықтаңдар:

С – 75%, Н – 25%, сутек бойынша салыстырмалы тығыздығы – 8-ге тең. (CH_4)

§9. Циклоалкандар

Оқу мақсаты: циклоалкандардың гомологтық қатарын, құрылысын, физикалық, химиялық қасиеттерін қарастыру; изомерлерінің формулаларын құрастыру, IUPAC бойынша атау.

Цель обучения: рассмотреть гомологический ряд, строение, химические и физические свойства циклоалканов; составлять формулы изомеров, называть вещества по IUPAC.

Learning objective: to consider a homologous series, structure, chemical and physical properties cycloalkanes; to make the formulas of the isomers, name the substances according to IUPAC.

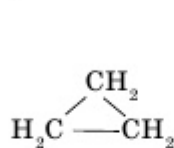


Қандай көмірсутектер сендерге белгілі? Жіктелуін еске түсіріңдер.

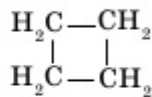
Ашық тізбекті қаныққан көмірсутектерден басқа тұйық тізбекті (циклді) көмірсутектер бар. Қасиеттеріне байланысты олар кәдімгі қаныққан көмірсутектерге алкандарға (парафиндер) ұқсас, атауы да осыдан шыққан – циклоалкандар (циклопарафиндер, нафтендер). Мұнай құрамына кіреді. 1883 жылы **В.В. Марковников** оларды Баку мұнайынан тапты.

Мұнай – химия өнеркәсібінде нефтендер ароматты көмірсутектер алу көзі болып табылады. Циклоалкандардың гомологтық қатарының жалпы формуласы C_nH_{2n} . Бұл қосы-

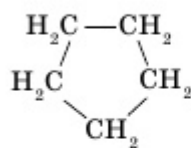
лыстардың өкілдері циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан болып табылады.



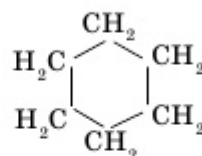
Циклопропан



Циклобутан



Циклопентан



Циклогексан

Органикалық химияда аталған циклоалкандардың құрылымдық формуласын С және Н таңбаларынсыз қарапайым геометриялық фигуралармен \triangle , \square , \pentagon , \hexagon белгілейді.

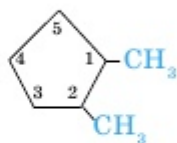
Құрылымы

Циклоалканның көміртек атомы, алкандарда сияқты, sp^3 – гибридтенген және олардың барлық валенттілігі қаныққан.

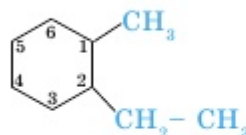
Қарапайым циклоалкан – циклопропан C_3H_6 – жалпақ үш мүшелі карбоцикл болып табылады.

Номенклатура

Жүйелік номенклатура (IUPAC) ережесі бойынша циклоалкандарда негізгі болып цикл түзетін көміртекті атомдарының тізбегі саналады. Атауы «цикло» жұрнағы жалғану арқылы осы тұйықталған тізбек атауы бойынша құрылады. Циклда орынбасушылар болған жағдайда, сақинадағы көміртек атомының нөмірленуін тармақталуы мүмкіндігінше төмен нөмір алатындай етіп белгілейді.



1,2-диметил-циклопентан

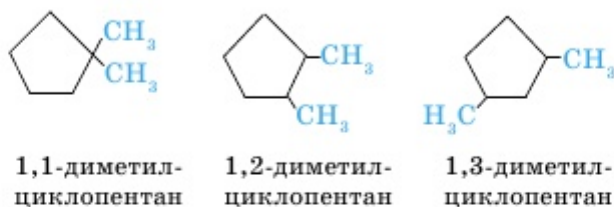


1-метил, 2-этил-циклогексан

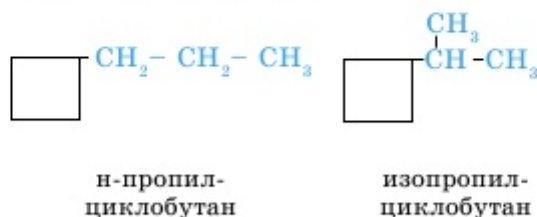
Циклоалкандарға келесі изомер түрлері тән:

1. Көміртек қаңқасының изомериясы;

а) сақинадағы орынбасушылардың орналасу изомериясы:



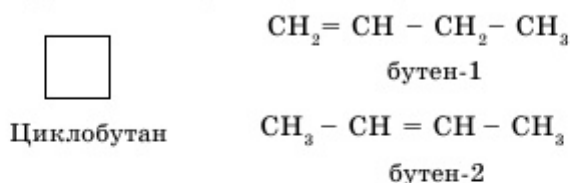
ә) бүйір тізбегінің изомериясы:



б) сақина изомериясы:



2. Алкендермен класаралық изомерия

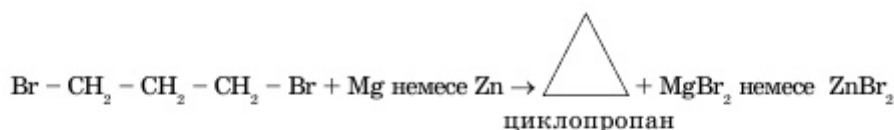


Физикалық қасиеттері

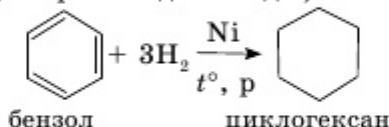
Циклоалкандар сәйкес алкандарға қарағанда, жоғары балқу, қайнау температурасына және үлкен тығыздыққа ие. Құрамы бірдей болған жағдайда циклопарафиннің қайнау температурасы неғұрлым жоғары болса, циклдің өлшемі соғұрлым үлкен. Циклоалкандар суда ерімейді, бірақ органикалық еріткіштерде ериді.

Циклоалкандарды алу

1. Дигалоген туындыларын дегалогендеу:



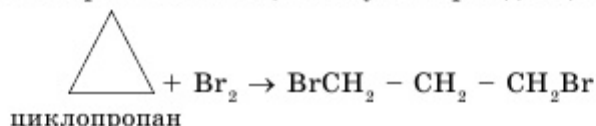
2. Бензол және оның гомологтарын гидрлеу (циклогексан және оның туындылары пайда болады):



Химиялық қасиеттері

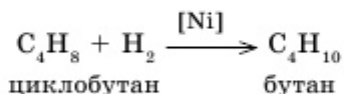
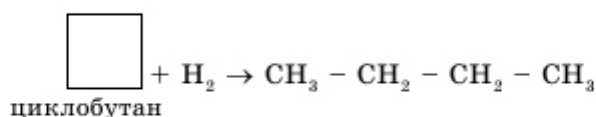
Химиялық қасиеттері бойынша кішкентай және кәдімгі циклдер өзара ерекшеленеді. Циклопропан және циклобутанға қосылу реакциясы тән, яғни бұл қасиеті бойынша алкендерге ұқсайды. Циклопентан және циклогексан химиялық қасиеттері бойынша алкандарға ұқсас, өйткені алмасу реакциясына түседі.

1. Циклопропан және циклобутан бромды қоса алады:

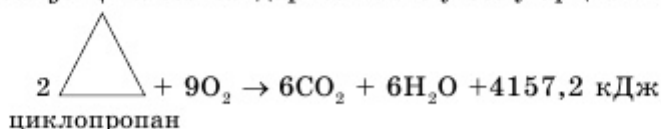


Сондай-ақ циклопропан және циклобутан галогенсутектерін қоса алады, қосылу Марковников ережесі бойынша, цикл ашылу арқылы жүзеге асады.

2. *Гидрлеу.* Циклопропан, циклобутан және циклопентан сутекті қосып, қалыпты алкан түзеді. Қосылу реакциясы никель катализаторы қатысуымен қыздыру арқылы жүзеге асады.



3. *Жану.* Циклоалкандар көп жылу бөлу арқылы жанады:





Тірек түсініктер: циклоалкандар, нафтендер, циклоалкандардың химиялық қасиеттері.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгейі	Тапсырмалар
Білу	Төменде формуласы көрсетілген циклопарафинді атаңдар: $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5 \\ \qquad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$
Түсіну	Бүйір тізбегі болмаған кезде, циклоалкандағы көміртек атомы орбиталінің гибридтену типі қандай?
Қолдану	Молекуласында алты көміртек атомы бар, ал циклі үш көміртек атомынан тұратын циклопарафиндердің изомерлерін жазыңдар және атын атаңдар. Циклопарафиндердегі көміртектің массалық үлесі неге тең?
Талдау	1,4-дибромбутанды металл натриймен қыздырғанда 33,32 г циклобутан алынды. Бұл теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы реакция өнімінің шығымы қандай болады?
Жинақтау	Циклопропанның жану реакциясының термохимиялық теңдеуін құрастырыңдар. Егер көмірсутектің 21 г жанған кезде 1039 кДж жылу бөлінетіні белгілі болса.
Бағалау	Циклопарафиндер неліктен осындай атқа ие? Парафин мен циклопарафиннің ұқсастығы мен айырмашылығын ажыратып, адам өмірінде қайсысы пайдалы екеніне баға беріңдер.

§10. Алкендер

Оқу мақсаты: алкендердің алыну жолдарын, физикалық және химиялық қасиеттерін, құрылысын, гомологтық қатарын қарастыру.

Цель обучения: рассмотреть гомологический ряд непредельных углеводородов, строение, физические и химические свойства, способы их получения.

Learning objective: consider the homological range of unsaturated hydrocarbons, structure, physical and chemical properties, methods of their production.

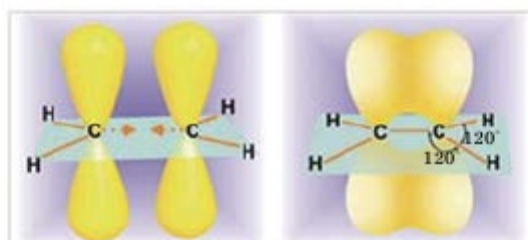


Алкендердің алкандардан құрылысы бойынша қандай айырмашылығы бар?

Алкендер – жалпы формуласы C_nH_{2n} -ге сәйкес келетін, молекуласында дара байланыспен қатар, көміртек атомдары арасында бір қос байланысы бар ациклді көмірсутектер.

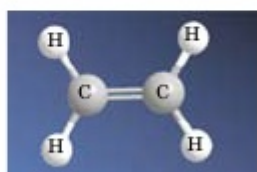
Этиленнің құрылысы

Қос байланыспен байланысатын көміртек атомдарына sp^2 -гибридтік күй тән. Қос байланыс sp^2 -гибридтік орбитальдардан түзілген σ -байланыстан және p -орбитальдарының қабысуы нәтижесінде пайда болған π -байланыстан тұрады. Көміртек атомының үш σ -байланыстары ортасында С атомы орналасқан үшбұрыштың жоғарғы жағына бағытталған, байланыс бұрышы – 120° (10-сурет).

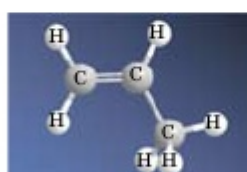


10-сурет. Этиленнің құрылысы

Этилен молекуласы жазық, π -байланыстың электрондық тығыздығы жазықтықтың жоғарғы және астыңғы жағында орналасқан. Басқа алкендерде қос байланысқа тікелей қабысқан молекула бөлігі жазық болып келеді. Көміртекті қосылыстарда π -байланыс σ -байланысқа қарағанда әлдеқайда әлсіз болады. Реагенттердің әсерінен π -байланыс оңай үзіледі. Этен мен пропеннің шарбілікті моделі олардың кеңістіктегі құрылысын көрсетеді (11-сурет).



а)



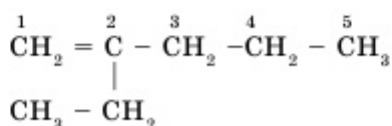
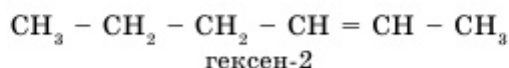
б)

11-сурет. Этен (а) және (б) пропен молекулаларының моделі

Гомологтық қатар. Этилен гомологтық қатар түзеді. C_2H_4 этилен формуласына CH_2 гомологтық айырымды кезекпен қосу арқылы C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} және т. б. этилен гомологтарының формулаларын алуға болады. Этилен көмірсутектерінің жалпы формуласы – C_nH_{2n} , $n = 2, 3, 4...$

Алкендердің номенклатурасы

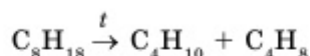
Жүйелік номенклатура (ЖН) бойынша этилен көмірсутектерін атау қаныққан көмірсутектердің атауындағы **-ан** жұрнағы **-ен** жұрнағына алмастырылып, қос байланысы бар ұзын тізбек таңдап алынады. Көміртек атомын нөмірлеу қос байланыс жақын орналасқан көміртек тізбегінің шетінен басталады, мысалы:



2-этилпентен-1

Алынуы. Қарапайым этилен көмірсутектерді мұнай газдарынан алады, кейбір күрделі этилен көмірсутектер мұнай құрамына кіреді.

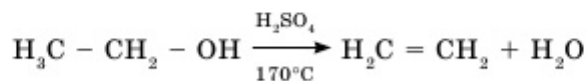
1. Алкендерді алудың негізгі өндірістік көзі – мұнай құрамына кіретін алкандарды крекингілеу:



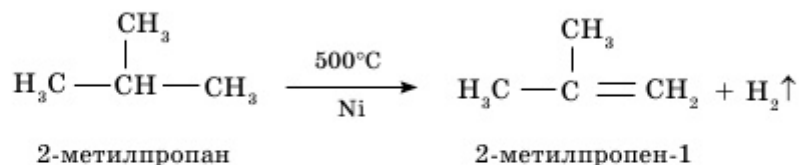
2. Зертханалық жағдайда алкендерді айырылу реакциясы арқылы алады, яғни көршілес көміртек атомдарынан екіатомды не болмаса атомдардың екі тобын бөлу арқылы, нәтижесінде қосымша π -байланыс түзіледі. Мұндай реакция түрлеріне мыналар жатады:

а) дегидратациялау

Спирттерді концентрлі күкірт немесе фосфор қышқылының қатысында қыздыру судың бөлінуі және алкендердің түзілуіне әкеледі.



ә) алкандарды дегидрлеу. Реакция Pt, Pd, Ni катализаторлары қатысында $t=500^{\circ}\text{C}$ температура жағдайында жүзеге асады:



Алкендердің физикалық қасиеттері. Алкандардың қайнау температураларына қарағанда алкендердің балқу және қайнау температуралары сәл төмендеу. Алкендердің алғашқы өкілдері $\text{C}_1 - \text{C}_4$ иіссіз газ тәріздес заттар, $\text{C}_5 - \text{C}_{17}$ өткір иісті сұйық заттар, көміртек атомы 17-ден жоғары – қатты заттар. Олар суда нашар ериді, ал органикалық қосылыстарда жақсы ериді. Алкендердің тығыздығы судың тығыздығына қарағанда төмен. 3-кестеде алкендердің кейбір физикалық ерекшеліктері және көміртек атомдарының санына тәуелді қайнау температурасы көрсетілген.

3-кесте. Алкендердің физикалық қасиеттері

Қосылыс атауы	Брутто-формула	Физикалық күйі	Балқу температурасы $^{\circ}\text{C}$	Қайнау температурасы $^{\circ}\text{C}$
Этен (этилен)	C_2H_4	газ	-169,1	-103,7
Пропен (пропилен)	C_3H_6	газ	-187,6	-47,7
Бутен-1 (бутилен)	C_4H_8	газ	-185,3	-6,3
Цис- бутен-2	C_4H_8	газ	-138,9	3,7
Транс- бутен-2	C_4H_8	газ	-105,5	0,9
2-метилпропен (изобутилен)	C_4H_8	газ	-140,4	-7,1
Пентен-1 (пентилен)	C_5H_{10}	сұйық	-165,2	30,1
Гексен-1 (гексилен)	C_6H_{12}	сұйық	-139,8	63,5
Гептен-1 (гептилен)	C_7H_{14}	сұйық	-119,1	93,6

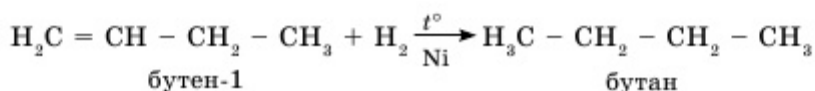
жалғасы:

Октен-1 (октилен)	C_8H_{16}	сұйық	-101,7	121,3
Нонен-1 (нонилен)	C_9H_{18}	сұйық	-81,4	146,8
Децен-1 (децилен)	$C_{10}H_{20}$	сұйық	-66,3	170,6

Алкендердің химиялық қасиеттері күшті сигма (σ) және әлсіз пи (π) байланыстан тұратын қос байланысқа негізделеді. Алкендерде әлсіз π -байланыстың үзілуі нәтижесінде екі σ -байланыстың пайда болуы жүзеге асады.

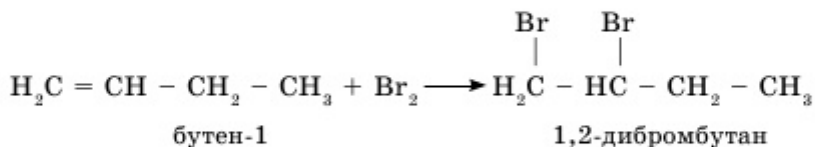
Қосылу реакциялары

1. Алкендердің гидрленуі платина немесе никель катализаторының қатысында жүзеге асады. Реакция экзотермиялық:



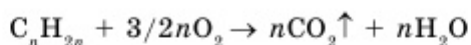
2. Алкендерді галогендеу инертті еріткіште, мысалы, көміртектің төрт хлорлы қосылысында іске асады. Алкендер галогендермен дигалоалкандар түзу арқылы өрекеттеседі. Галогендердің реакцияға түсу белсенділігі: хлор > бром > йод қатарында төмендейді.

Көміртек-көміртекті қос байланысты анықтау мақсатында бром қолданылады. Алкенге 5% тетрахлорметандағы бром ерітіндісін қосқанда ерітінді түссізденеді, бұл – молекулада қос байланыстың бар екендігін көрсетеді.

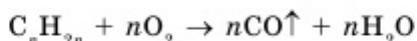


3. Гидрогалогендеу. Алкендер галогенсутектермен (HCl, HBr) өрекеттесіп, алкилгалогенидтер түзеді.

Симметриялы алкендер екі көміртек атомының валентігіне байланысты тек бір ғана өнім береді.



Ауаның шектеулі мөлшерінде алкендердің жануы нәтижесінде көміртектің монооксиді және су түзіледі.



Тірек түсініктер: алкендер, гидрлену, гидратациялану, алкендердің гидрогалогенденуі, Марковников ережесі.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	Төмендегі формулаға сәйкес алкенді атаңдар: $ \begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - C - CH = CH - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array} $
Түсіну	Қанықпаған көмірсутектерге изомерленудің қандай түрлері тән?
Қолдану	Тығыздығы 0,69 г/см ³ 200 г этил спирті дегидратацияланған кездегі түзілетін этилен массасын (қ.ж.) табыңдар.
Талдау	Алкендердің қос байланысы σ - және π -байланыстардан тұрады. Олардың қайсысы берік? Не себепті?
Жинақтау	Молярлық массасы 112 г/мольге тең қанықпаған көмірсутектің молекулалық формуласын табыңдар. (C ₈ H ₁₆)
Бағалау	Галоген көмірсутектермен әрекеттескенде Марковников ережесіне бағынбайтын алкенді көрсетіңдер: а) пропен; ә) бутен-1; б) бутен-2; в) пентен-1; г) 3-метилбутен-1.

§11. Полиэтилен

Оқу мақсаты: полимерлену реакция теңдеулерін құра білу (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид).

Цель обучения: уметь составлять реакции полимеризации (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид).

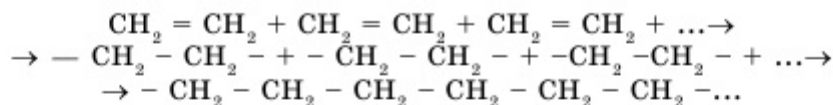
Learning objective: be able to make polymerization reactions (polyethylene, polypropylene, polyvinyl chloride).



Неліктен этилен қатарының көмірсутектері қанықпаған деп аталады?

Этилен көмірсутектерінің өте маңызды реакциясы полимерлену болып табылады. *Полимерлену реакциясы* деп төмен молекулалы қосылыстардан (мономерлерден) жоғары молекулалы қосылыстар (полимерлер) түзілу үдерісін айтады. Мономерлердің өзара бірігуі қос байланыстың (π -байланыс) үзілуі есебінен жүреді. Полимерлену үдерісін мына түрде көрсетуге болады:

1. Полиэтилен

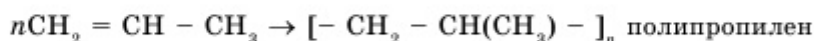


немесе



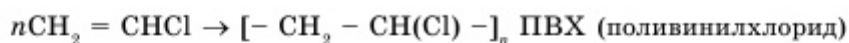
2. Полипропилен

Пропилен полимерленуінің теңдеуі тек химиялық емес, сонымен қатар осы заттың физикалық қасиеттерін растайды. Пропилен – қайнау және балқу температуралары төмен газ тәрізді зат. Бұл алкендер тобы өкілінің суда аздап ерігіштігі бар.



3. Поливинилхлорид

Поливинилхлорид құрылыста полимерлік материалдар технологиясында кеңінен қолданылады. Оны винилхлоридті полимерлеу арқылы алады ($\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ немесе хлорлы винил).



Тірек түсініктер: Полимерлер, мономер, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полимерлену реакциясы.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

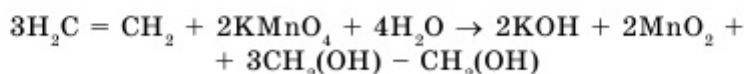
Деңгейі	Тапсырма						
Білу	Қалған сөздерді кірістіру: _____ реакциясы деп _____ қосылыстардан (мономерлерден) _____ қосылыстар (полимерлер) түзілу үдерісін айтады.						
Түсіну	Заттың формуласы мен атауы арасында сәйкестікті орнатыңдар: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>полиэтилен</td> <td>$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) -]_n$</td> </tr> <tr> <td>полипропилен</td> <td>$[-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -]_n$</td> </tr> <tr> <td>поливинилхлорид</td> <td>$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) -]_n$</td> </tr> </table>	полиэтилен	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) -]_n$	полипропилен	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -]_n$	поливинилхлорид	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) -]_n$
полиэтилен	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{Cl}) -]_n$						
полипропилен	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -]_n$						
поливинилхлорид	$[-\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) -]_n$						
Қолдану	Көлемі 40 л этилен жағу үшін қанша л оттек (қ.ж.) қажет? (120 л)						
Талдау	Келесі заттардың сәйкес мономерлерін жазыңдар: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>полиэтилен</td> <td></td> </tr> <tr> <td>полипропилен</td> <td></td> </tr> <tr> <td>поливинилхлорид</td> <td></td> </tr> </table>	полиэтилен		полипропилен		поливинилхлорид	
полиэтилен							
полипропилен							
поливинилхлорид							
Жинақтау	Егер 0,35 г зат 0,8 г бромды қосуы мүмкін болса, қанықпаған көмірсутектің молекулалық формуласын анықтаңдар. (C_5H_{10})						
Бағалау	Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды ажыратып, құндылығын бағалаңдар.						



№ 2 зертханалық тәжірибе

«Этиленнің, ацетиленнің, мұнай үлгісінің және бензолдың калий перманганаты және бром/йод суы ерітінділеріне әсері»

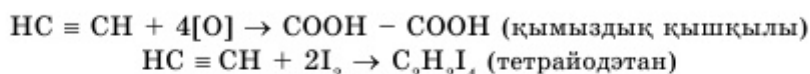
1. *Этиленнің калий перманганаты және бром/йод суы ерітінділеріне әсері.* Газ жүретін түтікті ішінде калий перманганатының қызғылт ерітіндісі бар стақанға батырыңдар. Бөлінген газ калий перманганаты ерітіндісі арқылы өтіп, біртіндеп оның түссізденуі жүреді:



Осылайша, этиленді ашық сары түсті йод суы ерітіндісінен өткізіңдер. Ерітінді түссізденеді:



2. *Ацетиленнің калий перманганаты және бром/йод суы ерітінділеріне әсері.* Бөлініп жатқан газды калий перманганаты ерітіндісі арқылы, содан кейін йод суының ашық сары ерітіндісі мен бром суы ерітіндісінен өткіземіз, біртіндеп ерітінділердің түсінің түссізденуі жүреді:



Этилен мен бром суы арасындағы реакция теңдеуін өздерің жазыңдар.

Ескерту. Реакциялар этиленге қарағанда салыстырмалы түрде баяу жүреді, сондықтан экспериментке сұйық, түсі аса анық емес ерітінділерді қолданамыз.

3. *Бензолдың калий перманганаты мен йод суы ерітіндісіне әсері.*

Сынауыққа 1–2 мл бензол құйып, аздаған калий перманганаты ерітіндісін қосыңдар. Қоспаны араластырып, қыздырса да ерітінді түсі өзгермейтінін бақылаймыз.

Осылайша, йод суымен тәжірибе жүргіземіз. Түссіздену байқалмайды, бірақ экстракция құбылысын байқауға болады (йод бензолдың жоғары бөлігіне өтіп оны бояйды).

4. Бензиннің қасиеттері.

а) Сынауыққа 2 мл су құйып үстіне бірнеше тамшы йод суын және бензин тамызамыз. Қоспаны жақсылап араластырамыз. Сұйық қабатқа бөлінген кезде екі түрлі нұсқа болуы мүмкін.

Біріншісі – еритінді түсі жойылады, ендеше алынған үлгі крекинг- бензин болуы мүмкін, оның құрамында қанықпаған көмірсутектер бар дегенді білдіреді.

Екіншісі – йод бензиннің жоғары қабатында экстракцияланды, яғни бензин тура айдаудан өткендіктен қанықпаған қосылыстары құрамында жоқ дегенді білдіреді. Сонымен қатар йодтың бензинде жақсы еритіндігіне куә боласыздар.

5. *Бензолдың бром суына әсері.* Сынауыққа 3 мл бром суын қосып оған 3 тамшы бензол тамызамыз. Сынауықтағы заттарды жақсылап араластырамыз. Бензол судан жеңіл және суда ерімейтіндіктен, бетіне қалқып шығады.

Бром суының төменгі бөлігі түссізденеді. Мұндай түссіздену қос байланыс орнынан бром этендегі төрізді байланысқа түсетінін, бензолда бром жақсы еритіндіктен жоғары бөлікке өтіп оны сары түске бояйтынын байқауға болады. Бұл үдеріс химиялық емес физикалық болып табылады.

6. *Бензолдың калий перманганаты еритіндісіне әсері.* Сынауықтағы 5 мл суға 1 тамшы калий перманганаты ($0,1$ моль/л KMnO_4) еритіндісін және 1 тамшы күкірт қышқылы (H_2SO_4) еритіндісін тамызу керек. Алынған қызғылт еритіндіге 1 тамшы бензол тамызып, жақсылап араластырамыз. Еритіндіде қандай өзгеріс болды? Байқау қорытындысы бойынша бензолдың реакцияға түсуі туралы тұжырым жасаңдар.



№1 практикалық жұмыс

«Этиленді алу және оның қасиетін зерттеу»

Оқу мақсаты: этиленнен этанолды алу және оның физикалық және химиялық қасиеттерін зерттеу; алкендердің сапалық реакциясын білу (қанықпаған көмірсутек).

Цель обучения: получить этилен из этанола и изучить его физические и химические свойства; знать качественные реакции на алкены (ненасыщенность).

Learning objective: to obtain ethylene from ethanol and study its physical and chemical properties; know the qualitative reactions to alkenes (unsaturation).



Органикалық заттармен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік техникасын еске түсіріңдер.

Міндеті: зертханада этилен алуды үйрену; оның физикалық және химиялық қасиетін зерделеу.

Құралдар: сынауықтар, тығыны бар газ алатын түтік, тұрғы, спиртшам, сіріңке.

Реактивтер: C_2H_5OH , H_2SO_4 (конц.), құм, бром суы (Br_2), $KMnO_4$.

Тәжірибені орындап, берілген кестені толтырыңдар. Бақылау қорытындысын толық жазыңдар.

№ реті	Тәжірибе аты мен мазмұны	Сурет пен реакция теңдеуі	Бақылау мен қорытынды
1	<p>Этилен алу. Сынауыққа 1 мл этил спирті құйып 6–9 мл концентрілі күкірт қышқылын ештеп қосамыз. Оған аздап қыздырылған құм саламыз. Сынауықты газ</p>	<p>C_2H_5OH (этил спирті) H_2SO_4</p>	

	жүретін түтігі бар тығынмен жауып, тұрғыға бекітеміз де сынауықтағы қоспаны ақырындап қыздырамыз.	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>Сынауықта газ – этилен бөлінеді.</p>	
2	<p>Этилен қасиетін зерделеу. Келесі сынауыққа 2-3 мл бром суын құйып, оған газ шығатын түтікті түсіреміз де бром суы арқылы газды өткіземіз.</p>	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2\text{Br}$	
3	<p>Үшінші сынауыққа аздаған 2-3 мл сұйық, күкірт қышқылымен қышқылдандырылған KMnO_4 ерітіндісін құямыз да одан да газды өткіземіз.</p>	$5\text{C}_2\text{H}_4 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 10\text{CO}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{MnSO}_4 + 28\text{H}_2\text{O}$	
4	<p>Бірінші сынауықта бөлінген газды жағу</p>	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	

ҚОРЫТЫНДЫ/ВЫВОДЫ/SUMMARY

1. Қаныққан көмірсутектер адам өмірі мен қызметтің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады.

Барлық қаныққан көмірсутектер температура 300°C жоғары болғанда ауада тұтанады, жанған кезде көмірқышқыл газы мен су пайда болады. Жану үдерісі едәуір мөлшерде жылу бөлумен қатар жүреді.

2. *Циклоалкандар*, нафтендер немесе циклопарафиндер – циклдік қаныққан көмірсутектер, химиялық қасиеттері бойынша қаныққан көмірсутектерге жақын.

Қасиеттері бойынша олар алканның, қаныққан көмірсутектерін (парафиндер) еске салады, демек, олардың атауы – циклоалкандар (циклопарафиндер, нафтендер). Циклоалкандар мұнайдың құрамына кіреді. 1883 жылы В. В. Марковников Баку мұнайынан ашқан.

3. *Алкендер* – ациклді көмірсутектер, молекула құрамында дара байланыстармен қатар, бір қос байланысы бар көмірсутектер, жалпы формуласы – C_nH_{2n} .

Жүйелік номенклатура бойынша этилен көмірсутектер өздеріне сәйкес қаныққан көмірсутектердің атауындағы «ан» жұрнағы «ен» жұрнағына ауысады. Мысалы: этан, этен. Нөмірлену қос байланысқа жақын тұрған көмірсутектен басталады. Алкендердің химиялық қасиеттері қос байланыс бойынша берік байланыс – сигма (σ) және әлсіз байланыс – пи (π) байланысымен жүреді. Алкендерге тән реакция – қосылу реакциясы әлсіз пи-байланыстың үзілуімен жүзеге асады.

4. Бром суы және калий перманганатының (KMnO_4) судағы ерітіндісіне этиленді жібергенде, ерітінділер түссізденеді. Калий перманганаты мен тотығу реакциясы, бром суымен қосылу реакциясы жүреді. Бұл реакциялар қанықпаған көмірсутектерге *сапалық реакция* болып табылады.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ**«КӨМІРСУТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КӨЗДЕРІ»**

1. Алкандардың жалпы формуласы:

- A. $C_n H_{2n}$
- B. $C_n H_{2n+2}$
- C. $C_n H_{2n-2}$
- D. $C_n H_{n+2}$
- E. $C_n H_{2n-6}$

2. Алкандардың жану өнімі:

- A. Көмірқышқыл газ
- B. Су
- C. Оттегі және көмірқышқыл газы
- D. Көмірқышқыл газы мен су
- E. Көмірқышқыл газ бен азоттың диоксиді

3. Сутек бойынша салыстырмалы тығыздығы 15, молекула құрамында 80% -көміртек, 20% -сутек атомы бар органикалық заттың формуласы қандай болады?

- A. $C_2 H_6$
- B. $C_3 H_8$
- C. $C_4 H_{10}$
- D. $C_5 H_{12}$
- E. $C_6 H_{14}$

4. Циклоалкандардың жалпы формуласы:

- A. $C_n H_{2n}$
- B. $C_n H_{2n+2}$
- C. $C_n H_{2n-2}$
- D. $C_n H_{n+2}$
- E. $C_n H_{2n-6}$

5. Алты атом көміртектен тұратын циклоалканның мольдік массасы қандай? (г/моль):

- A. 70
- B. 72
- C. 48
- D. 86
- E. 84

6. 1,3-дибромпропанды мырышпен әрекеттестіргенде қандай зат түзіледі?

- A. Пропан
- B. Пропен
- C. Циклопропан
- D. Пропин
- E. Этан

7. Бутаннан бутеннің түзілу реакциясына жатады:

- A. Полимерлену
- B. Дегидратациялау
- C. Изомеризациялау
- D. Гидрлеу
- E. Дегидрлеу

8. Мынадай берілген $-C-C=C-C-C$ алкен молекуласында қанша сутек атомы болады?

- A. 9
- B. 10
- C. 7
- D. 8
- E. 12

9. Бутен-2 қосылысын қандай заттардан алуға болады?

- A. 2-бромбутан
- B. Пропан
- C. 1,2-дибромбутан
- D. 1-бромбутан
- E. 2-бромпропан

10. Бутен-1-ге хлорсутекпен әсер еткенде, түзілетін өнім:

- A. 2-хлорбутен
- B. Хлорпропан
- C. 1,2-дихлорбутан
- D. 1-хлорбутан
- E. 2-хлорбутан

11. Пропендегі көміртектің массалық үлесі қандай?

- A. 36
- B. 86
- C. 42
- D. 81
- E. 84

12. Этен молекуласындағы валенттілік бұрышы қандай?

- A. 90
 B. 180
 C. 109
 D. 120
 E. $109^{\circ}28'$

СӨЗДІК

№	Қазақша	Орысша	Ағылшынша
1	метан	метан	methane
2	этилен	этилен	ethylene
3	ацетилен	ацетилен	acetylene
4	резеңке	резина	rubber
5	эбонит	эбонит	ebonite
6	циклоалкандар	циклоалканы	cycloalkanes
7	циклопропан	циклопропан	cyclopropane
8	циклогексан	циклогексан	cyclohexane
9	гидрлеу реакциясы	реакция гидрирования	hydrogenation
10	жану реакциясы	реакция горения	combustion reaction
11	тотығу реакциясы	реакция окисления	oxidation reaction
12	полимерлену реакциясы	реакция полимеризации	polymerization reaction
13	полиэтилен	полиэтилен	polyethylene (polythene)
14	полипропилен	полипропилен	polypropylene
15	поливинилхлорид	поливинилхлорид	polyvinyl chloride
16	гидраттану реакциясы	реакция гидратации	hydration reaction
17	дегидратация реакциясы	реакция дегидратации	dehydration reaction
18	дегидрлеу реакциясы	реакция дегидрирования	dehydrogenation reaction

3-тарау. КӨМІРСҮТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТАБИҒИ КӨЗДЕРІ

§12. Алкадиендер

Оқу мақсаты: алкадиендердің құрылысы мен қасиеттерін білу; алкадиендердің қасиеттерін құрылысы негізінде түсіндіру; диендердің полимерлену реакциялары өнімдерінің шарөзекті модельдерін құрастыру (изопрен).

Цель обучения: знать строение, свойства алкадиенов; объяснить свойства алкадиенов на основе их строения; составлять шаростержневые модели продуктов реакции полимеризации диенов (изопрен).

Learning objectives: know the structure, properties of alkadienes; explain the properties of alkadienes based on their structure; to make ballandstick models of the polymerization products of dienes (isoprene).

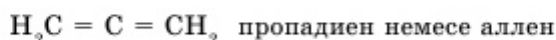


Полимерлену реакциясына анықтама беріңдер. Этиленнің полимерлеу реакциясын жазыңдар.

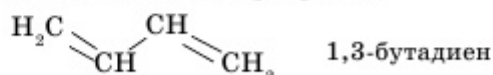
Алкадиен – бұл көміртек тізбегінде екі қос байланыстары бар қанықпаған органикалық қосылыстар. Алкадиендердің құрылымын, қос байланыстардың орналасуымен анықтаймыз. Алкадиендердің жалпы молекулалық формуласы – C_nH_{2n-2} ,

Алкадиенде қос байланыстардың орналасуына байланысты бірнеше түрге жіктеледі:

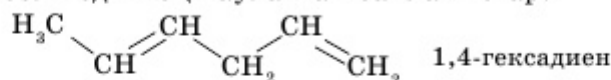
1. Қос байланыстар бір көміртек атомына жалғасады – тоғысқан байланыстар:



2. Қос байланыс пен дара байланыс кезектесіп орналасса, қосарланған байланыстар түзеді:

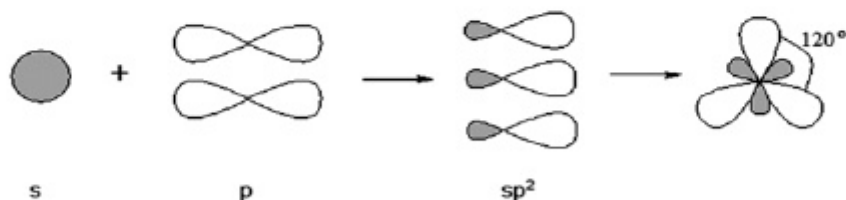


3. Қос байланыстар екі немесе одан да көп дара байланыстармен бөлінеді – оқшауланған байланыстар:



Алкадиеннің электрондық құрылымы

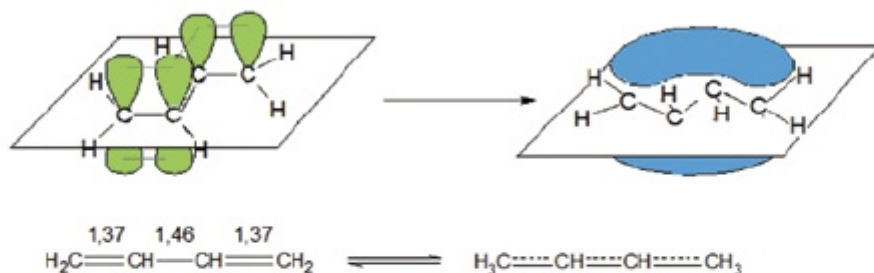
Алкадиенде бір s - және екі p -орбитальдары қос байланысы бар sp^2 гибридтенген күйде болады (12-сурет). Бір p -орбиталь гибридтенбеген күйге сәйкес келеді.



12-сурет. sp^2 гибридтелудің түзілуі

Мысал ретінде 1,3-бутадиен (дивинил) құрылымын қарастырайық:

Гибридтенген орбитальдар бір жазықтықта орналасып сигма байланыстарын (σ) түзеді. Гибридтенбеген орбитальдар осы жазықтықтан тыс, оған перпендикуляр орналасады. Барлық көршілес орналасқан гибридтенбеген орбитальдар бүркесіп, жалпы π -электрон бұлты түзіледі (13-сурет).



13-сурет. π -байланыс пен π -электрон бұлтының түзілуі

Алкадиеннің физикалық қасиеттері

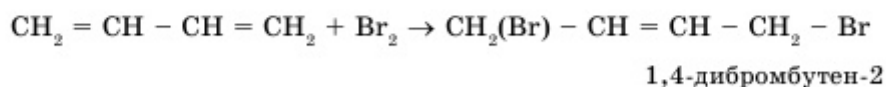
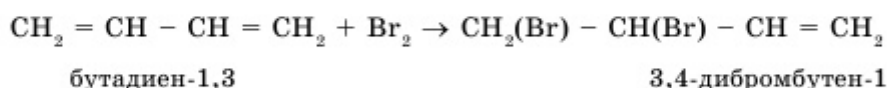
Төменгі диендер түссіз төмен температурада қайнайтын сұйықтықтар болып табылады. Бутадиен-1,3 және аллен (пропадиен-1,2) жағымсыз иісті оңай сұйылатын газдар болып табылады. Жоғары диендер қатты заттар болып келеді.

Алкадиеннің химиялық қасиеттері

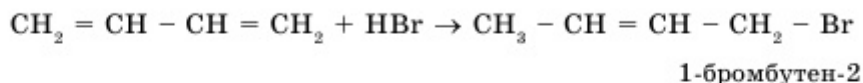
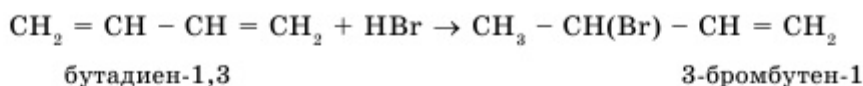
Алкадиендерге электрофильді қосылу механизмдері тән және алкадиендердің ішінде қосарланған алкадиендер ең белсенді болып табылады.

1. Галогендеу

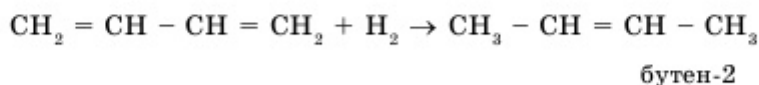
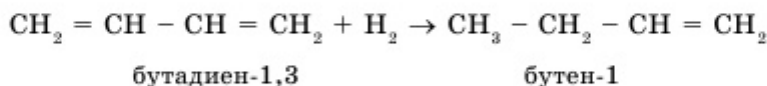
Хлор немесе бром алкадиендерге қосылса, ди- және тетра-галогеналкандар түзіледі, қосылу 1,2- және 1,4- жағдайларда жүзеге асады. Өнімдердің қатынасы реакция шарттарына, яғни еріткіштің түрі мен температурасына тәуелді болады:

**2. Гидрогалогендеу**

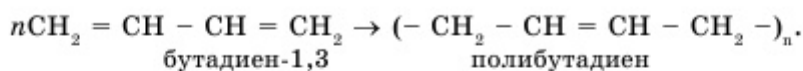
Ол галогендеу реакциясы тәрізді өтеді, яғни 1,2- және 1,4-жағдайдағы қосылыстардың қоспасы түзіледі. Шыққан өнімнің қатынасы негізінен температураға байланысты, мысалы, жоғары температура кезінде, 1,2-қосылу өнімдері басым болса, ал төменгі температурада – 1,4-жағдайдағы өнімдер көбірек түзіледі.



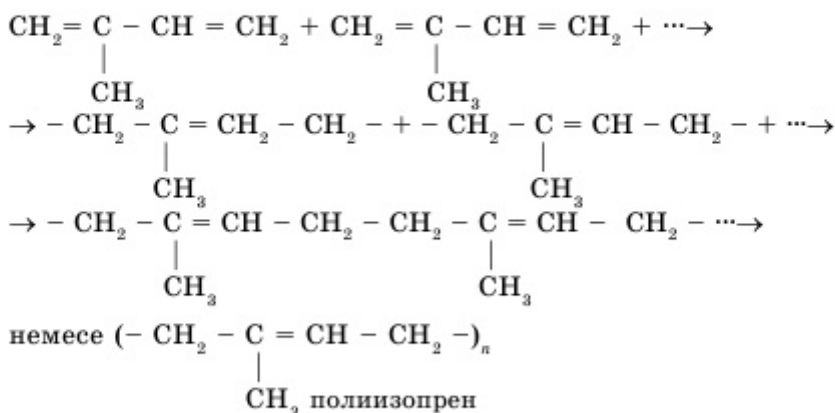
3. Алкадиендердің гидрленуі сұйық аммиак жағдайында жүреді және 1,2 - және 1,4-жағдайдағы қосылу өнімдері қоспасының түзілуіне әкеледі:



4. Алкадиендердің полимерленуі 1,2- немесе 1,4- қосылу жағдайында жүреді:



Изопреннің полимерленуі мысалын қарастырайық:



№3 зертханалық тәжірибе

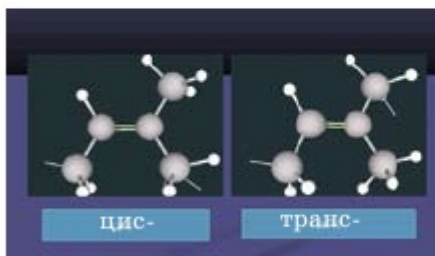
«Изопренді каучуктың шарөзекті моделін құрастыру»

Міндеті: Изопренді каучуктың шарөзекті моделін құрастыруды үйрену, стехиометриялық түсінікті дамыту.

Құралдар: Түрлі түсті ермексаз, пластмасса біліктер немесе сіріңке шиі, изопрен каучук моделі салынған кесте.

Ермексаздан изопренді каучук моделін құрыңдар.

Бір түсті ермексаздан мөлшері бірдей сегіз шар өзірлеңдер («сутек атомы»), сұр түсті ермексаздан алдыңғы шарлардан мөлшері 1,5 еседей үлкен 5 шар («көміртек атомы») өзірлеңдер. Осындай мөлшерлік қатынас көміртек пен сутек атомдары көлемдерінің қатынасын дәл бере алады. Изопреннің құрылымдық формуласына сүйеніп, изопренді каучуктың шарөзекті моделін құрыңдар (14-сурет).



14-сурет. Изопренді каучук



Тірек түсініктер: алкадиендер, тоғысқан, қосарланған, оқшауланған байланыстар, полиизопрен, дивинил.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

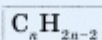
Деңгейі	Тапсырмалар
Білу	Екі қос байланысы бар көмірсутектер не себепті диен көмірсутектері деп аталады? Диен көмірсутектерінің жалпы формуласы қандай?
Түсіну	Изопреннің полимерлену теңдеуін құрастырыңдар.
Қолдану	2-метил-2,3-пентадиен молекуласында қанша σ -байланыс, қанша π -байланыс бар?
Талдау	Көлемі 2,8 л пропADIеннің (қ.ж.) массасын есептеңдер.
Жинақтау	Құрамында он екі көміртек атомы болса, диен көмірсутектің молекулалық формуласы қандай болғаны?
Бағалау	«Диен көмірсутектерінің қолдану аймағы» ассоциограммасын құрыңдар (изопрен).

§13. Алкиндер

Оқу мақсаты: алкиндердің алыну жолдарын, физикалық және химиялық қасиеттерін, құрылысын, гомологтық қатарын қарастыру.

Цель обучения: рассмотреть гомологический ряд алкинов, строение, физические и химические свойства, способы их получения.

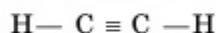
Learning objective: to consider the homologous series of alkynes, structure, physical and chemical properties, methods of preparation.



Қандай көмірсутектердің гомологтық қатары мына формулаға сәйкес келеді?

Алкиндер (ацетилен көмірсутектері) көміртек атомдары арасында үш еселенген байланысы бар көмірсутектер болып табылады. Олардың жалпы формуласы C_nH_{2n-2} болатын гомологтық қатарды құрайды.

Ацетилен көмірсутектерінің алғашқы өкілі – ацетилен (C_2H_2). Үш еселі байланыстағы көміртек атомдары sp -гибридтенген күйде болады. Құрылымдық формуласы:

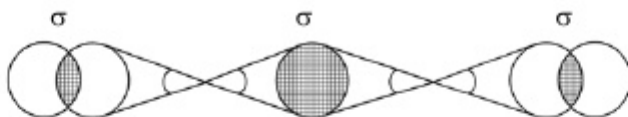


Әр көміртек атомының екі p -орбитальдары гибридтенуге ұшырамайды және өзгеріссіз қалады. Көміртек атомының гибридті sp - орбитальдары кеңістікте 180° бұрыш жасап орналасқан (15-сурет).



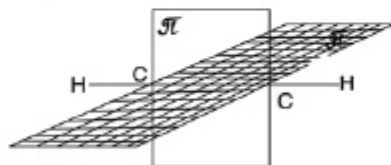
15-сурет. Ацетиленнің көміртек атомдарының sp -гибридті орбитальдары

Көміртек атомдарының гибридті орбитальдары бір-бірімен және сутек атомдарының s -орбитальдарымен қабысып, σ – байланыс түзеді (16-сурет).



16-сурет. Ацетилен молекуласындағы σ -байланыстарының түзілу сызбанұсқасы

Көміртек атомдарының гибридтенбеген p -орбитальдары π -байланыстың бағытына қарай және бір-біріне перпендикуляр орналасқан (17-сурет)



17-сурет. Ацетилен молекуласындағы π -байланыстардың сызбанұсқасы

Гомологтық қатар. Ацетилен көмірсутектері гомологтық қатар құрайды. C_2H_2 ацетилен формуласына CH_2 -нің гомологтық айырымын біртіндеп қосу арқылы біз ацетиленнің гомологтарының формулаларын аламыз: C_3H_4 , C_4H_6 , C_5H_8 және т.б. Ацетилен гомологтарының формулаларын салыстыра отырып, ацетилен көмірсутектерінің жалпы формуласы C_nH_{2n-2} екенін көреміз, мұндағы $n = 2, 3, 4 \dots$

Жүйелік номенклатураға сәйкес, ацетилен көмірсутектерінің атаулары сәйкес келетін қаныққан көмірсутектің атауынан құралады, ондағы **-ан** жұрнағының орнына **-ин** жұрнағын қоямыз, үш еселенген байланыстың орнын санмен көрсетеміз. Көміртек атомдарының нөмірленуі үш еселенген байланысқа жақын орналасқан көміртек атомынан басталады (4-кесте).

4-кесте. Ацетилен көмірсутектерінің изомерлері мен номенклатурасы

Молекулалық формула	Құрылымдық формула	Жүйелік номенклатура
C_2H_2	$HC \equiv CH$	этин
C_3H_4	$HC \equiv C - CH_3$	пропин
C_4H_6	$HC \equiv C - CH_2 - CH_3$	бутин-1
	$CH_3 - C \equiv C - CH_3$	бутин-2
C_5H_8	$HC \equiv C - C_3H_7$	пентин-1
	$CH_3 - C \equiv C - C_2H_5$	пентин-2
	$HC \equiv C - CH(CH_3) - CH_3$	3-метилбутин-1
C_6H_{10}	$HC \equiv C - C_4H_9$	гексин-1

Алкиндердің физикалық қасиеттері алкендерге ұқсас. Төменгі (C_4 -ке дейінгілері) – түссіз және иісі жоқ газдар, алкендердегі аналогтарына қарағанда қайнау температурасы жоғары. Алкиндер – суда нашар, ал органикалық еріткіштерде жақсырақ еритін заттар. Кейбір алкиндердің физикалық қасиеттері 5-кестеде келтірілген.

5-кесте. Ацетилен көмірсутектерінің физикалық қасиеттері

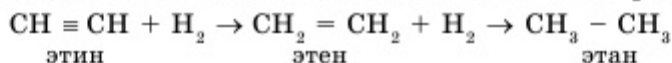
№	Атауы	Формула	Т балқу, °C	Т қайнау, °C	Тығыздығы, d_4^{20}
1	этин	C_2H_2	-81,8	-75	0,565

жалғасы:

2	пропин	C_3H_4	-101,5	-23	0,670
3	бутин-1	$HC \equiv C - CH_2 - CH_3$	-125,9	8,1	0,678
4	бутин-2	$CH_3 - C \equiv C - CH_3$	-32,3	27,0	0,694
5	пентин-1	$HC \equiv C - C_3H_7$	-90,0	39,3	0,695
6	пентин-2	$CH_3 - C \equiv C - C_2H_5$	-101,0	55,0	0,714
7	3-метил-бутин-1	$HC \equiv C - CH(CH_3) - CH_3$	-	28,0	0,665
8	гексин-1	$HC \equiv C - C_4H_9$	-132,4	71,4	0,719

Химиялық қасиеттері. Қанықпаған қосылыстар ретінде ацетилен көмірсутектеріне қосылу реакциялары төн. Атомдардың немесе атомдар топтарының қосылуы σ -байланысына қарағанда әлсіздеу π -байланыстарының үзілуі нәтижесінде жүреді.

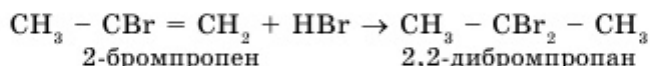
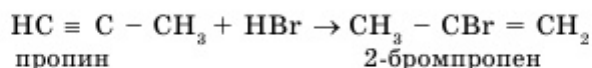
1. *Гидрлеу.* Сутек (никель, платина) өршіткілер қатысуымен қыздырған кезде қосылады. Қосылу процесі екі сатыда жүзеге асырылады: бірінші сатыда бір π -байланыс үзіліп этен түзіледі, ал екінші кезеңде келесі π -байланыс үзіледі:



2. *Галогендеу.* Алкин бромды су ерітіндісінің түсін өзгертеді (үш еселі байланысқа сапалы реакция). Алкиндердің галогендеу реакциясы алкендерге қарағанда баяу өтеді.

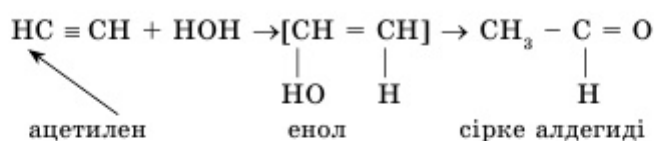


3. *Гидрогалогендеу.* Алынатын өнім Марковниковтың ережесіне сай түзіледі.



4. *Гидраттау* (Кучеров реакциясы). Су молекуласының қосылуы сынап сульфаты қатысында жүзеге асады. Бұл реакцияны 1881 жылы М.Г. Кучеров ашқан.

Судың қосылуы да Марковниковтың ережесіне сәйкес жүреді, сонда түзілген қос байланысты, гидроксил тобы бар тұрақсыз спирт (енол деп аталатын) көбірек тұрақты, карбонилді қосылыс кетонға изомерленеді.



5. *Тотығуы.* Ацетиленді калий перманганатының ерітіндісінен өткізгенде этилен сияқты оңай тотығатынын көреміз. Калий перманганаты ерітіндісінің түссізденуі ацетиленге және барлық қанықпаған көмірсутектерге *сапалық реакция* болып табылады.

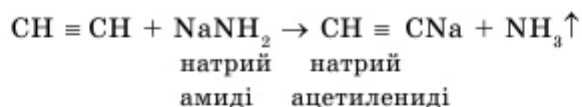
6. *Жануы.* Ацетилен жоғары көміртек құрамына байланысты (ацетилендегі көміртектің массалық үлесін есептеңдер), ауада қатты түтіндеп көп мөлшерде жылу және жарық бөле жанады:



Оттектің артық мөлшерінде ацетилен ақ жалын шығарып жанады. Ацетиленнің жанғанда көп мөлшерде жылу бөлу қасиеті арнайы ацетилен-оттек оттықтарында металды кесу және автогенді дәнекерлеуде қолданылады.

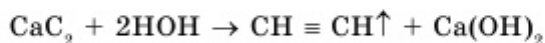
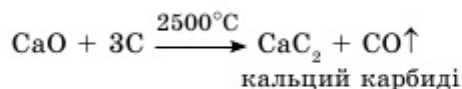
Қышқылдық қасиеттері

7. Ацетилендегі сутек атомдары металдармен алмасып ацетиленид түзуі мүмкін. Осылайша, натрий ацетилениді металл натрий немесе натрий амидінің ацетиленмен әрекеттесуі кезінде түзіледі.

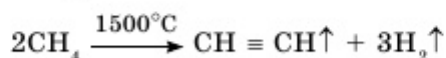


Алыну жолдары.

1. Өндірісте кальций карбидінен алады:



2. Метанды ауа қатыстырмай жоғары температурада қыздыру арқылы алады:





Тірек түсініктер: алкиндер, гидрлеу, галогендеу, гидрогалогендеу, алкиндердің гидраттануы.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгейі	Тапсырмалар
Білу	Келесі көмірсутектердің құрылымдық формулаларын жазыңдар: а) 4-метилпентин-2 ө) 2,5-диметилгексин-3
Түсіну	Пентин изомерлерінің формулаларын құрастырыңдар және оларды атаңдар.
Қолдану	Кучеровтің реакциясы бойынша көлемі 56 л (қ.ж.) ацетиленнен массасы 88 г сірке альдегиді алынды. Альдегидтің шығымын есептеңдер.
Талдау	Келесі өзгерістерді жүзеге асыруға болатын реакция теңдеулерін жазыңдар: Этан → этен → этин
Жинақтау	Оттек бойынша тығыздығы 1,69 болатын изомерлі ацетиленді көмірсутектердің элементтік құрамын есептеңдер. Мүмкін болатын изомерлердің құрылымдық формулаларын жазыңдар.
Бағалау	Құрамында 28% қоспасы бар 120 т метаннан қанша тонна ацетилен алуға болады?

§14. Арендер және олардың туындылары

Оқу мақсаты: Электрондардың делокализациясы тұрғысынан бензол молекуласының құрылымын түсіндіру; бензол мен оның гомологтарының алу реакцияларын құрастыру.

Цель обучения: объяснять структуру молекулы бензола с позиции делокализации электронов; составлять уравнения реакций получения бензола и его гомологов.

Learning objective: be able to explain the structure of benzene molecules from the standpoint of delocalization of electrons; to write reaction equations of benzene and its homologues.



Көмірсутектердің жіктелуін еске түсіріңдер.
Көмірсутектердің маңызды табиғи көздерін еске түсіріңдер.

Арендердің жалпы формуласы – $C_n H_{2n-6}$. Бензолдың молекулалық формуласы – C_6H_6 .



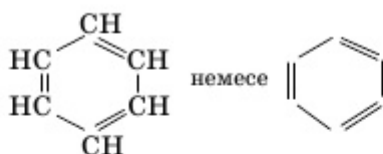
Сендер білесіңдер ме?

Фридрих Август Кекуле
(1829–1896)

... Алғаш рет бензол молекуласының графикалық кескінін дұрыс алтыбұрыш түрінде бейнелеуді неміс ғалымы Фридрих Август Кекуле ерекше қызық жағдайда ұсынды. Жұмыстан қажыған химик креслода отырып қалғып кеткенде, түсінде өз құйрығын тістеген жыланды көреді. Осылайша, бензол сақинасы пайда болған дейді.

...бензол радикалына C_6H_5 – фенил деген атау берілген.

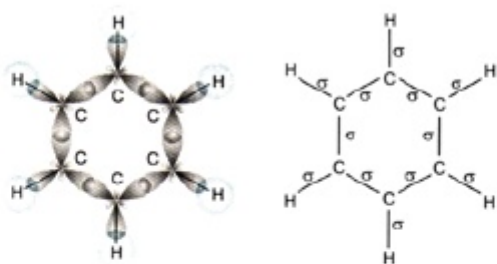
1865 жылы неміс химигі **Август Кекуле** бензолдың кеңістік формуласын қос және дара байланыстар кезектесіп келетін, алты мүшелі, көміртектік тұйық тізбек түрінде бейнелеуді ұсынды (18-сурет).



18-сурет. Кекуле ұсынған бензолдың құрылымдық формуласы

Бензол құрылымы, оның қасиеттерін π -электрондар электрондық тығыздығының делокализациясы тұрғысынан түсіндіруге мүмкіндік берді.

Қазіргі кездегі электрондық көзқарастар тұрғысынан бензол молекуласындағы көміртек атомдары sp^2 -гибридтенген күйде болады. Көміртектің әрбір атомы көршілес көміртек атомымен σ -байланыспен байланысып, дұрыс алты бұрыш түзеді, ондағы барлық бұрыштар мәні бір-бірімен тең 120° болып келеді. Екінші бір σ -байланыс көміртек пен сутек атомдары арасында түзіледі (19-сурет).



19-сурет. Бензол молекуласында σ -байланыстардың түзілу сызбанұсқасы

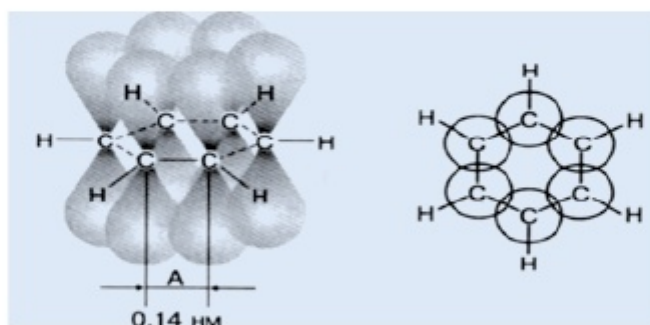
Көміртек атомының гибридтенбеген p -электрондық орбитальдары σ -байланыстар жазықтығына перпендикуляр орналасып, бензол сақинасының асты мен үстінде біртұтас π -электрондық бұлт (π -секстет) құрып, π -байланыс түзеді (19-сурет). Бензол молекуласын шартты түрде Кекуле ұсынған, алтыбұрыш ішінде біртұтас π -электрондық бұлтты бейнелейтін шеңбері бар формада белгілейді (20-сурет).

Біртұтас π -электрондық бұлттың (π -секстет) түзілуі көміртек атомдары арасын қысқартуға әкеледі. Бензол молекуласында байланыс ұзындығы 0,140 нм.

Ароматты қосылыстардың ерекшелігі бүкіл ароматтық жүйені қамтушы біртұтас электрон бұлтының болуымен түсіндіріледі.

Неміс химигі **Эрик Хюккель** ароматты жүйеге қатысты ереже (Хюккель ережесі) ұсынды. Кез келген қанықпаған тұйық тізбекті қосылыс ароматты қасиет көрсете алады, егер:

- 1) қанықпаған тұйық тізбекті қосылыс болса;
- 2) бір жазықта жатса;



20-сурет. Бензол молекуласында π -байланыстардың түзілуі

3) гибридтенуге жұмсалмаған p -электрондарының саны $p_e = 4n + 2$ болса (мұндағы $n = 0, 1, 2$ және т.б.). Мысалы: бензол молекуласында гибридтенуге жұмсалмаған 6 электрон бар: $6 = 4n + 2$, $4n = 6 - 2$, $4n = 4$, $n = 1$, жүйе тұйық, бір жазықтықта орналасқан, яғни ароматты.



«Ароматты көмірсутек» түсінігінің мәні неде?

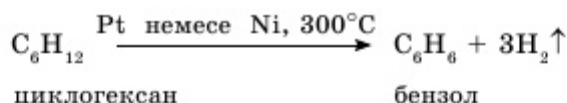
Бензол молекуласындағы π -электрондар делокализациясы себебін түсіндіріңдер. Салыстыру үшін алкандар мен алкендердегі байланыс ұзындығын еске түсіріңдер.

Ароматты көмірсутектердің негізгі көздері болып көмірді кокстегенде (пиролиз), мұнайды айдағанда түзілетін таскөмір смоласы мен газдар есептеледі.

Бензолды алу әдістері

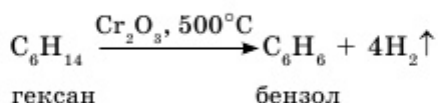
1. Орыс ғалымы **Н.Д. Зелинский** бензолды мұнайдың кейбір сорттарынан өндірілген циклогексаннан алуға болатынын дәлелдеген:

– циклогександы дегидрлеу



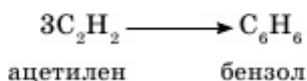
2. Бензолды қыздырылған оксидтік өршіткі үстінен қаныққан көмірсутек гександы өткізіп алуға болады.

– гексанның дегидроциклдену (өршіткі – Pt, Cr₂O₃)

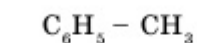


3. Ацетиленді 600°C температурада қатты қызған көмірдің үстінен өткізу:

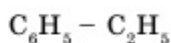
– ацетиленнің тримерленуі ($t = 600^\circ\text{C}$, өршіткі – белсендірілген көмір)



Бензол молекуласындағы сутек атомдарын әртүрлі радикалдармен алмастырғанда, оның гомологтары түзіледі, мысалы:



метилбензол (толуол)



этилбензол



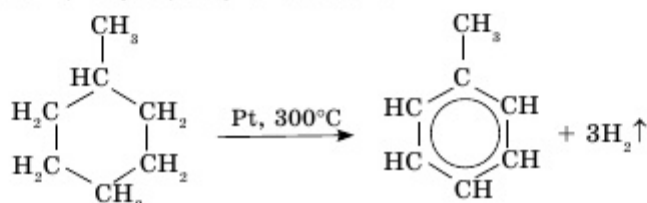
пропилбензол



Бензолды алу әдістерінің қайсысы көбірек тиімді болып есептеледі?

Метилбензолды (толуол) алу әдістері

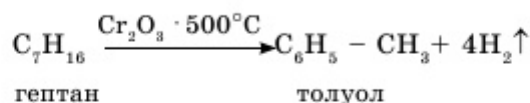
1. Мұнайдың құрамында циклогексанның туындысы – метилциклогексан болатыны белгілі, 300°C температура мен платина, палладий немесе никель өршіткілері қатысында метилбензолды (толуол) алуға болады.



метилциклогексан

метилбензол (толуол)

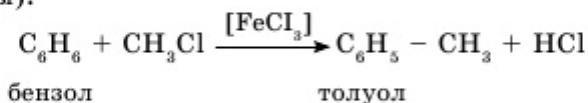
2. Гептаннан дегидрлеу және циклдеу нәтижесінде 500°C температура мен хром (III) оксиді өршіткісі қатысында толуол алу:



гептан

толуол

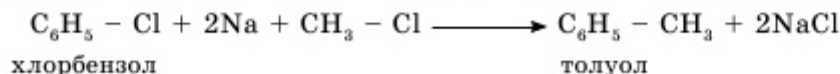
3. Бензолды темір (III) хлориді немесе алюминий хлориді қатысында алкилдеу арқылы толуол алу (Фридель-Крафтс реакциясы):



бензол

толуол

4. Хлорметан мен хлорбензолдың металл натриймен әрекеттесуі нәтижесінде бензол алу: (Вюрц-Фиттиг реакциясы):



хлорбензол

толуол



Қалай ойлайсыңдар, толуол молекуласында электрондық тығыздық өзгере ме?



Тірек түсініктер: бензолдың құрылымдық формуласы, бензол молекуласындағы σ және π -байланыс, π -электрондық бұлт, π -секстет, электрондар *делокализациясы*, дегидроциклдеу, тримерлеу, метилбензол (толуол), этилбензол, пропиленбензол, Фридель–Крафтс, Вюрц – Фиттиг реакциялары.



Сендер білесіңдер ме?

Зелинский Николай Дмитриевич (1861–1953)



Орыс химигі – органик, академик. Органикалық өршіткілер туралы ілімнің негізін салушылардың бірі. Мұнай химиясын зерттеген. Біршама аминқышқылдары, оксиаминқышқылдары және басқа да көптеген органикалық қосылыстарды синтездеген. Нәруызды денелердің гидролиз үдерісін қарастырған. Инженер А. Кумантпен бірге противогаз жасауды ұсынған (1916).



Джеймс Мейсон Крафтс (ағыл. James Mason Crafts; 8 наурыз 1839, Бостон, Массачусетс – 20 тамыз 1917, Риджфилд, Коннектикут) – америкалық химик. Өз атымен аталатын алкилдеу және ацилдеу реакциясын 1876 жылы Шарль Фриделмен бірлесіп ұсынуымен өлемге танымал болған (**Фридель – Крафтс реакциясы**).



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бензол молекуласында π-секстет қалай түзіледі? 2. Ароматты көмірсутектер олардың гомологтарын алу әдістерін ұсыныңдар. 3. Пропиннің тримерленуі нәтижесінде түзілген заттың формуласын жазыңдар: $\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$.

Түсіну	<p>1. Бензол молекуласындағы гибридтену типін атаңдар.</p> <p>2. Алкен, алкин, бензол молекулаларындағы σ-байланыстар саны қанша?</p> <p>3. Берілген 15 моль ацетиленнен бензолдың қанша мөлшерін алуға болады? (5 моль)</p> <p>4. Бензол гомологтарын көрсетіңдер: а) метилбензол; ә) 1,3-диметилбензол; б) метилциклогексан; в) циклогексен.</p>										
Қолдану	<p>1. Ацетилен гомологтарынан симметриялы триметилбензолды қалай алуға болады?</p> <p>2. Реакция теңдеуін жазып, 24 г триметилбензол алуға қажетті ацетилен гомологының көлемін есептеңдер. (13,44 л)</p> <p>3. Келесі қосылыстардың формулаларын келтіріңдер: этилбензол, изопропилбензол, винилбензол, 1,2-диметилбензол.</p> <p>4. Массасы 92,4 г циклогександы дегидрлеу нәтижесінде түзілген бензол массасын анықтаңдар. (85,8 г)</p>										
Талдау	<p>1. Қазіргі кездегі электрондық орбитальдар және олардың қабысуы жайлы көзқарастар негізінде, бензол молекуласында химиялық байланыс қалай түзілетінін түсіндіріңдер.</p> <p>2. Ароматты және алифатты қосылыстар номенклатурасын салыстырыңдар.</p> <p>3. Бензол мен оның гомологтарын алу әдістерін салыстырыңдар.</p>										
Жинақтау	<p>1. Этан, этен, этин және бензол молекулаларында байланыс ұзындығы, гибридтену типі, кеңістік конфигурациясы, байланыс энергиясы мәндерін кесте түрінде салыстырыңдар:</p> <table border="1" data-bbox="280 1065 961 1208"> <thead> <tr> <th>Көмірсутектер</th> <th>Гибридтену типі</th> <th>L_{c-c}, нм</th> <th>$E_{байл.}$ кДж/моль</th> <th>Кеңістік конфигурациясы φ(фи)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Белгісіз ароматты көмірсутекте көміртектің массалық үлесі 92,3% болса, молекулалық формуласын анықтап, құрылымдық формуласын ұсыныңдар. (C_6H_6)</p> <p>3. Келесі өзгерістерді жүзеге асыруға болатын реакция теңдеулерін келтіріңдер: $CaO \rightarrow CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3$</p>	Көмірсутектер	Гибридтену типі	L_{c-c} , нм	$E_{байл.}$ кДж/моль	Кеңістік конфигурациясы φ (фи)					
Көмірсутектер	Гибридтену типі	L_{c-c} , нм	$E_{байл.}$ кДж/моль	Кеңістік конфигурациясы φ (фи)							
Бағалау	<p>1. «Бензол – ароматты қосылыс» тақырыбына эссе жазыңдар.</p> <p>2. Бензол мен оның гомологтарын алуға монокласс тер құрыңдар.</p>										

§15. Арендердің қасиеттері мен қолданылуы

Оқу мақсаты: бензол және оның гомологтарына тән қасиеттерді сипаттау; органикалық синтезде бензолды қолдануды білу.

Цель обучения: Описывать свойства, характерные для бензола и его гомологов; Знать применение бензола в органическом синтезе.

Learning objective: be able to describe properties of benzene and its homologues; to know the use of benzene in organic synthesis.



Қанықпаған көмірсутектеріне қандай реакциялар тән?

Бензолдың қасиеті басқа органикалық қосылыстар тәрізді оның құрылысымен байланысты. Бензол қасиетінің ерекшелігі молекула құрылымының циклді әрі біртұтас π -электрондық бұлтының болуына байланысты.

Бензолға тән реакциялар: тотығу, орын басу және қосылу (1-сызбанұсқа).

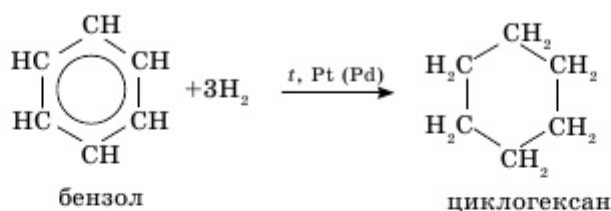


1-сызбанұсқа. Бензолға тән реакциялар

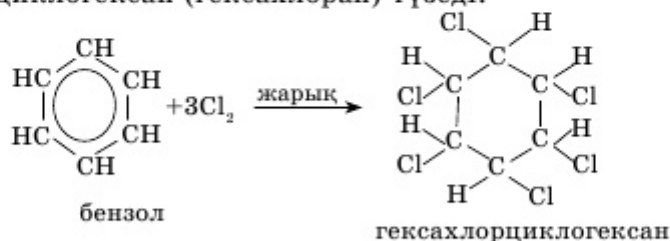
Қосылу реакциялары

Күн сәулесі және ультракүлгін сәулелер әсерінен бензол қосылу реакциясына түседі.

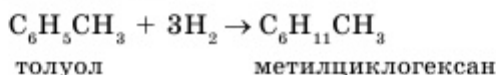
1. *Гидрлеу* реакциясы (қыздырғанда және Pt, (Pd, Ni) өршіткілері қатысында).



2. *Галогендеу.* Бензол жарық әсерінен хлорды қосып алып гексахлорциклогексан (гексахлоран) түзеді.



3. *Сутектің толуолға қосылуы,* қыздырғанда, (Pt, (Pd, Ni)) өршіткілері қатысында өтеді.

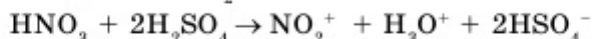


Орынбасу реакциясы

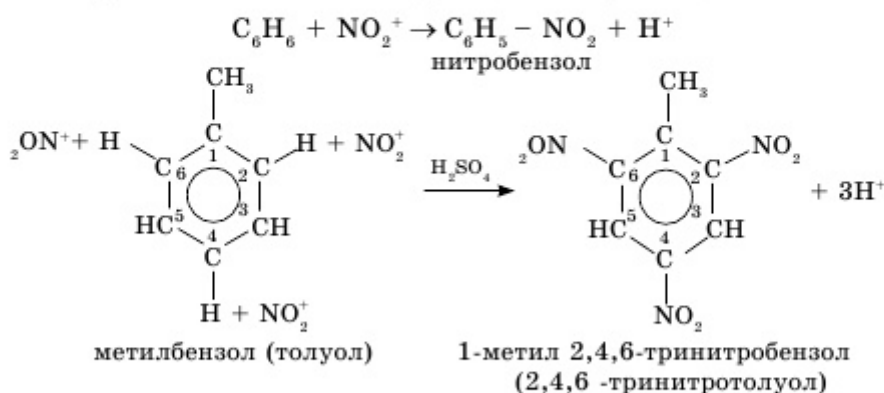
Бензол молекуласында орынбасу реакциясы алкандарға қарағанда оңайлау өтеді.

1. Бензолды нитрлеу

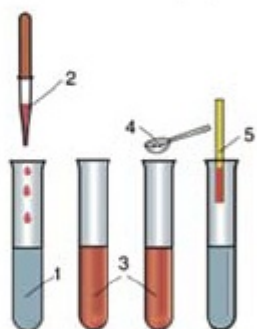
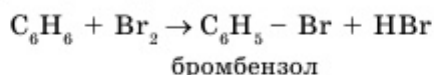
Бензолды нитрлеуді концентрлі күкірт және азот қышқылдары қатысында жүзеге асырады, реакция барысында нитроний катионы түзіледі NO_2^+ :



NO_2^+ катионы бензолмен реакцияға түсе алады.



2. *Галогендеу.* Бензол сақинасында галоген сутектің орнын басуы өршіткі темір (III) хлориді немесе алюминий хлориді қатысында жүреді (21-сурет).

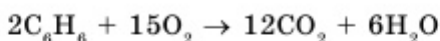


21-сурет. Бензолдың броммен реакциясы: 1 – бензол; 2 – бром; 3 – бромның бензолдағы ерітіндісі; 4 – алюминий хлориді; 5 – өмбебап индикатор қағаз

Галогендеу және нитрлеу реакциялары кезінде бензол молекуласының ароматты құрылымы сақталады.

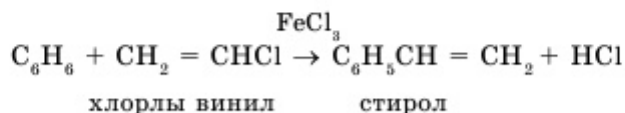
Бензол – түссіз, ұшқыш, от алғыш, өзіне тән керосин иісті зат. Бензол көптеген органикалық қосылыстар үшін жақсы еріткіш болғанымен, өзі суда ерімейді. Бензол судан біршама жеңіл. Бензолдың қайнау температурасы $80,1^\circ\text{C}$, ал балқу температурасы $5,5^\circ\text{C}$. Бензол – улы. Адам ағзасына зиянды әсерін тигізеді.

Бензолдың тотығу реакциясы (жану)

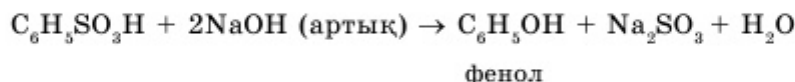
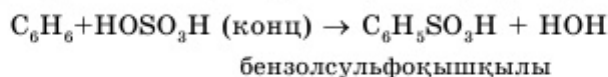


Бензол өндірістік химияда кеңінен қолданылады. Бензол негізінде көптеген органикалық қосылыстар – стирол, фенол, анилин, толуол, қопарғыш заттар алуға болады. Сонымен қатар бензол бояғыш, беттік белсенді заттар (ББЗ), дәрілік заттар алуда; майлар, лак және кейбір полимерлерді ерітуде қолданылады.

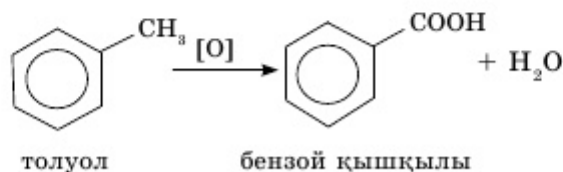
Стирол – жағымсыз иісті, сұйықтық. Өзіне тән ерекшелігі полимерленуге бейім болғандықтан, полистирол алуда кеңінен қолданылады. Бутадиенмен бірге каучук алуда қолданылады.



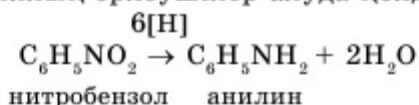
Фенол – түссіз, өзіне тән иісі бар, кристалды зат. Ашық ауада фенол кристалдары оңай тотығып, қызғылт түске боялады. Фенолды бояғыш заттар, дәрі-дәрмек және фенол-формальдегидтік шайыр алуда кеңінен қолданады.



Толуол – түссіз, мөлдір өзіне тән иісі бар сұйықтық. Ол бензой қышқылын, қопарғыш зат (нитротолуол), бояу алуда кеңінен қолданылады.



Анилин – түссіз, май тәрізді, өзіндік ерекше иісі бар, судан ауыр, улы сұйықтық. Пластмасса, дәрілік заттар, бояу және фотографиялық әрлеушілер алуда қолдануға болады.



Тірек түсініктер: орынбасу реакциясы, қосылу реакциялары: тотығу реакциясы, толуол, бромбензол, фенол, стирол, анилин, полистирол, бензой қышқылы, беттік-белсенді заттар, фенол-формальдегидтік шайыр.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	1. Мәтіндегі түсіп қалған сөздерді орнына қойыңдар: Бензол – _____, _____, _____, өзіне тән _____ иісі бар зат. Бензол судан біршама _____. Бензол – улы. Адам ағзасына _____ әсерін тигізеді.

Көлденеңінен:

1. Этил спиртінен бутадиен алған академик
2. Циклогексаннан бензол алған орыс ғалымы
3. Гидроксibenзолдың тривиалды атауы
4. Ауада кездесетін газ
5. Бензол гомологы
6. Бояу алудың басты көзі

§16. Көмірсутектердің және олардың туындыларының генетикалық байланысы

Оқу мақсаты: органикалық қосылыстардың негізгі клас-тарының генетикалық байланысының сызбанұсқасын құру; реакция бойынша өнімнің шығуын, мөлшерін (көлемін, мас-сасын) реагент санын (көлемін, массасын) есептеу.

Цель обучения: составить схему генетической связи основ-ных классов органических соединений; рассчитывать выход продукта, количество (объем, массу) продукта реакции по ко-личеству реагента (объему, массе).

Learning objective: to make genetic relationships of the major classes of organic compounds; calculate the product yield, the number of moles(volume, mass) of the reaction product by the mole (volume, mass) of reagent.



Көмірсутектердің қандай кластарын білесіңдер? Жал-пы формуласын келтіріңдер.

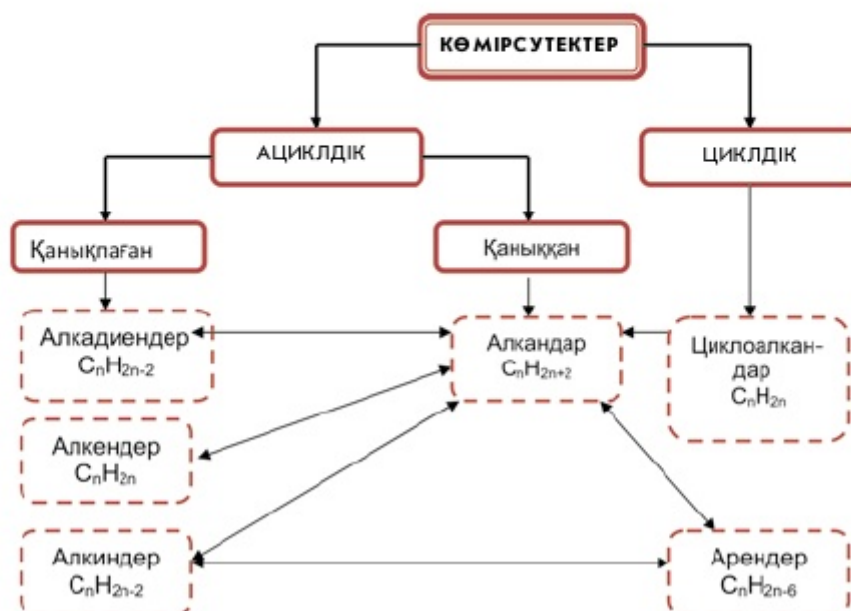
Генетикалық байланыстар – бұл олардың өзара өзге-рістерге түсіруге негізделген әртүрлі кластар арасындағы байланыс.

Біз қаныққан, қанықпаған және ароматты көмірсутектер-мен таныстық.

Бұл көмірсутектердің химиялық қасиеттері және алыну жолдары өзара байланыста болатынын байқадық.

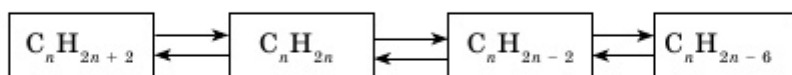
Қаныққан көмірсутектерден қанықпаған көмірсутектер-ді және керісінше алуға болады.

Қарастырылған көмірсутектер арасындағы генетикалық байланысты келесі 2-сызбанұсқада көруге болады



2-сызбанұсқа. Көмірсутектердің генетикалық байланысы

Гидрлеу немесе дегидрлеу реакциялары арқылы көптеген өзгерістерді жүзеге асыруға болады, оны бағдаршалармен тікелей бір-біріне айналдыруға болатын көмірсутектер төменде көрсетілген.



Топтық жұмыс

Тапсырма: Органикалық қосылыстар кластарының генетикалық байланыс сызбанұсқасын қарастырыңдар, айналуы жүзеге асырыңдар және реакция шарттарын көрсетіңдер:

1. Этан → этилен → ацетилен → бензол → нитробензол
2. Метан → ацетилен → этаналь
3. Пропан → пропен → пропиен → пропен → пропенол → пропен → пропан



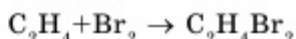
1.1-есеп. Зертханалық қондырғыда 120 л ацетиленнен (қ.ж.) 60 г бензол алды. Бензолдың практикалық шығымын табындар.

$$\begin{aligned} \text{Шешуі. } 3\text{C}_2\text{H}_2 & \text{ (650 }^\circ\text{C, белсенді көміртек)} = \text{C}_6\text{H}_6 \\ n(\text{C}_2\text{H}_2) &= V(\text{C}_2\text{H}_2) / V_M = 120 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 5,35 \text{ моль} \\ n(\text{C}_6\text{H}_6) &= 1/3 x; \quad n(\text{C}_2\text{H}_2) = 1/3 x \cdot 5,35 \text{ моль} = 1,785 \text{ моль} \\ n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{теор}} &= m(\text{C}_6\text{H}_6) / M(\text{C}_6\text{H}_6) = 60 \text{ г} : 78 \text{ г/моль} = 0,77 \text{ моль} \\ \eta &= (n_{\text{практ}} : n_{\text{теор}}) \cdot 100\% = (0,77 : 1,785) \cdot 100\% = 43\% \end{aligned}$$

Жауабы: 43%.

1.2-есеп. Массасы 25 г бром суын түссіздендіру үшін көлемі 200 мл этан мен этилен қоспасы (қ.ж.) жұмсалды. Егер бром суындағы бромның массалық үлесі 3,2% - ға тең болса, қоспадағы этанолдың көлемдік үлесін есептеңдер.

Шешуі. Бром суымен тек этилен оңай әрекеттеседі, нәтижесінде 1,2-дибромэтан түзіледі:



Бром суындағы молекулалық бромның салмағы мен мөлшерін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} m(\text{Br}_2) &= m \cdot \omega(\text{Br}_2) / 100; \\ m(\text{Br}_2) &= 25 \cdot 3,2 / 100 = 0,8 \text{ г.} \\ n(\text{Br}_2) &= m(\text{Br}_2) / M(\text{Br}_2); \\ n(\text{Br}_2) &= 0,8 / 160 = 0,005 \text{ моль.} \end{aligned}$$

Реакция теңдеуі бойынша:

$$\begin{aligned} n(\text{C}_2\text{H}_4) &= n(\text{Br}_2); \\ n(\text{C}_2\text{H}_4) &= 0,005 \text{ моль.} \end{aligned}$$

Қалыпты жағдайда этиленнің көлемін есептейміз:

$$\begin{aligned} V(\text{C}_2\text{H}_4) &= n(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot V_m; \\ V(\text{C}_2\text{H}_4) &= 0,005 \cdot 22,4 = 0,112 \text{ л} = 112 \text{ мл.} \end{aligned}$$

Бастапқы газ қоспасында этиленнің көлемдік үлесін есептейміз:

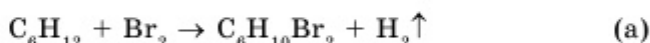
$$\omega(\text{C}_2\text{H}_4) = V(\text{C}_2\text{H}_4) / V(\text{C}_{\text{қоспа}})$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_4) = 112/200 = 0,56 \text{ или } 56\%$$

Жауабы: 56%.

1.3-есеп. Массасы 5 г циклогексанмен бензол қоспасы 125 г бром суын түссіздендіреді (бромның массалық үлесі 3,2 %). Массасы 20 г қоспаны оттегіде жағу кезінде түзілетін судың массасын анықтаңдар.

Шешуі: Бром суымен қоспаның тек бір компоненті әрекеттеседі. Ол – циклогексан:



Реакцияға түскен бромның массасы мен зат мөлшерін анықтаймыз:

$$m(\text{Br}_2) = m(\text{бром суы}) \cdot \omega(\text{Br}_2)/100;$$

$$m(\text{Br}_2) = 125 \cdot 3,2/100 = 4 \text{ г};$$

$$n(\text{Br}_2) = m(\text{Br}_2)/M(\text{Br}_2);$$

$$n(\text{Br}_2) = 4/160 = 0,025 \text{ моль}.$$

Броммен реакцияға түскен циклогексанның массасын және массалық үлесін есептейміз (оны Ц әрпімен белгілейміз).

Реакция теңдеуі (а) бойынша:

$$n(\text{Ц}) = n(\text{Br}_2);$$

$$n(\text{Ц}) = 0,025 \text{ моль}.$$

Қоспадағы циклогексан массасын және массалық үлесін есептейміз:

$$m(\text{Ц}) = n(\text{Ц}) \cdot M(\text{Ц});$$

$$m(\text{Ц}) = 0,025 \cdot 82 = 2,05 \text{ г}.$$

$$\omega(\text{Ц}) = m(\text{Ц})/m \text{ қоспа};$$

$$\omega(\text{Ц}) = 0,025/5 = 0,41.$$

Қоспадағы екінші зат бензолдың (В) массалық үлесі мынаған тең:

$$\omega(\text{В}) = 1 - \omega(\text{Ц});$$

$$\omega(\text{В}) = 1 - 0,41 = 0,59.$$

Массасы $m = 20$ г қоспа үлгісінде бензолдың массасы мен мөлшерін анықтаймыз.

$$m^*(\text{В}) = m \cdot \omega(\text{В});$$

$$m^*(\text{В}) = 20 \cdot 0,59 = 11,8 \text{ г};$$

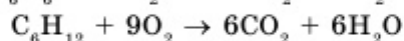
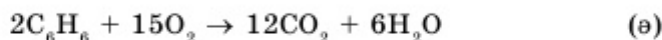
$$n^*(\text{В}) = m^*(\text{В})/M(\text{В});$$

$$n^*(\text{В}) = 11,8/78 = 0,15 \text{ моль}.$$

Циклогексан үшін:

$$m^*(\text{Ц}) = 8,2 \text{ г}; n^*(\text{Ц}) = 0,1 \text{ моль.}$$

Бензол мен циклогексанның жану реакциясының теңдеуін жазамыз:



Реакция теңдеуі (ә) негізінде жазамыз:

$$n^*(\text{B})/n(\text{H}_2\text{O}) = 2/6 = 1/3;$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3 n^*(\text{B});$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 0,15 = 0,45 \text{ моль.}$$

Реакция теңдеуін (б) пайдалана отырып:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5n(\text{Ц});$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5 \cdot 0,1 = 0,5 \text{ моль.}$$

Массасы 20 г қоспаның жануы кезінде бөлінген судың жалпы мөлшері:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = (0,45 + 0,5) = 0,95 \text{ моль.}$$

Алынған судың массасын есептейміз:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O});$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,95 \cdot 18 = 17,1 \text{ г.}$$



Тірек түсініктер: Ароматы көмірсутектер (арендер), бензол, бензолдың молекулалық және құрылымдық формуласы, Кекуле формуласы.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	<i>Қалып қалған сөздерді кірістіру:</i> _____ – бұл _____ оларға негізделген, әртүрлі _____ арасындағы байланыс.
Түсіну	5 л метан және 15 л ацетиленнен тұратын қоспаны жағу үшін ауаның қандай көлемі (қ. ж.) қажет? (40 л)
Қолдану	Көлемі 30 мл этанол (тығыздығы 0,79 г/мл) натрий бромиді мен күкірт қышқылының артық

	мөлшерімен қыздырылды. Реакция нәтижесінде массасы 42,3 г бромэтан бөлінді. Бромэтан шығымының массалық үлесін анықтаңдар. (66%)
Талдау	Массасы 200 г бром суы арқылы (бромның массалық үлесі 12%) ерітінді толық түссізденгенше ацетилен өткізілді. Реакция нәтижесінде түзілген өнімнің массасын есептеңдер. (169,8 г)
Жинақтау	54,4 кг кальций карбидінен (қ.ж.) қанша көлем ацетилен алуға болады? Өнімнің шығымы теориялық мүмкіндіктің 80%-ды құрайды. (17,68 г)
Бағалау	Органикалық және бейорганикалық заттардың генетикалық байланыстарын салыстырыңдар.

§17. Көмірсутектердің табиғи көздері

Оқу мақсаты: Көміртек қосылыстарын отын ретінде қолдануға болатынын білу.

Цель обучения: Знать, что углеродосодержащие соединения могут быть использованы в качестве топлива.

Learning objective: to know that carbon-containing compounds can be used as fuel.



Отынның қандай түрлерін білесіңдер?

Отын – оттекпен реакцияға түскенде жылу бөлетін кез келген жанғыш материал. Тәжірибеде орташа температурада тұтанатын, жоғары жылу шығару мүмкіндігі бар және қолжетімді құралдармен жеткілікті мөлшерде алынуы мүмкін заттар ғана *отын* деп есептеледі. Жанғыш элементтер (көбінесе көміртек пен сутек) мен оттек арасындағы химиялық реакция *жану* деп аталады. Бұл үдеріс нәтижесінде әрекеттесуші компоненттерден реакция өнімдері (әдетте, көміртектің диоксиді мен су буы) және жылу түзіледі. Кез келген отында көміртек пен сутек болғандықтан осылай болады.

100

Органикалық табиғи отын.

Органикалық табиғи отынға *шымтезек, көмір, мұнай* және *табиғи газ* жатады. Бұл материалдар жиі қазба отын деп аталады, өйткені олар өсімдіктердің тасқа айналған қалдықтарының физика-химиялық түрленуінің соңғы өнімдері болып табылады. Өртүрлі отындардағы көміртектің салыстырмалы құрамын сутек құрамымен салыстырғанда, қатты отыннан сұйық отынға, яғни газ тәріздес отынға ауысқан кезде азаятынын көрсетеді. Сутек пен көміртектің арасындағы қатынасты өзгерте отырып, барлық отындарды бір-бірінен алуға болады. Олардың барлығы өртүрлі химиялық өнімдерді, қозғалтқыштар мен майларға арналған жанармай өндіру үшін құнды шикізат болып, сондай-ақ жылу мен электр энергиясының көздері болып табылады.

Табиғи газ. Табиғи газдарға метан қатарының өкілдерінен тұратын және азот, көміртек диоксидінің, күкіртті сутек, кейде гелий сияқты басқа газдардың қоспаларынан тұратын көмірсутектер жатады. Табиғи газда негізгі құрам бөлігі метан болып табылады, кейде этанның қоспалары және аз мөлшерде ауыр көмірсутектер бар. Табиғатта көміртектің диоксидінен тұратын газдар кездеседі, алайда мұндай газдар жанбайды.

Мұнай өнімдері. Мұнай өнімдеріне көмірсутектердің табиғи қоспасы жатады, ол қалыпты қысымда сұйық күйде болады, жердің жақын бетінде жиналатын және еріген ұшқыш көмірсутектер де болады. Мұнай өңдеу кезінде лигроин, мазут және мұнай коксы алынады.

Мазут. Мазут – мұнайды айдағаннан кейін қалатын ауыр сұйық көмірсутектердің қоспасы. Оның құрамы шикі мұнайдың құрамына, оны айдау технологиясына байланысты. Таскөмір және табиғи газбен қатар мазут коммуналдық шаруашылықта да, өнеркәсіпте де, теңіз және өзен кемелерінде де отын ретінде пайдаланылады.

Мұнай коксы. Мұнайды айдағаннан кейін қалған қатты компонент мұнай коксы деп аталады. Бұл қатты затта әдетте 5–20% -ға дейін ұшқыш заттар, 80–90% -ға дейін байланысқан көміртек, шамамен 1% күл және күкірт болады. Мұнай коксы өнеркәсіптік өндірістің бірқатар салаларында (мысалы, көмір электродтары мен бояғыштарға арналған пигменттер дайындауға арналған шикізат ретінде) қолданылғанымен,

ол маңызды жылу көзі ретінде есептеледі (жылу шығаруы жоғары). Ол асфальттауда гудрон ретінде көп мөлшерде пайдаланылады.

Газды конденсаттар. Бұл өнім табиғи газ тұндырғыш резервуарларынан алынатын бутан мен пропаннан тұрады. Сонымен қатар мұнай өңдеу зауыттарынан сұйылтылған тазарту газдарынан алады. Кез келген ұшқыштығы жоғары газдар қысымды арттырғанда сұйық күйге оңай айналады. Содан кейін бұл конденсаттарды құбырлар арқылы, темір-жол және автоцистерналарда тасымалдауға болады. Оларды жасанды және табиғи резервуарларда немесе арнайы резервуарларда жер астында сақтауға болады.

Шымтезек. Шымтезек – артық ылғалдану және ауаның жеткіліксіз болуы жағдайында саңырауқұлақтар мен бактериялардың өсерінен батпақты өсімдіктер қалдықтарының толық ыдырамау өнімі болып табылады. Шымтезек шөгінділері бүкіл әлем бойынша таралған және шымтезек отынның басқа да тиімді түрлері жоқ жерде отын ретінде қолданылады (жылу бөлуі жоғары).

Таскөмір. Таскөмірдің құрамында көміртекті масса, су және кейбір минералдар қоспасы бар. Ол бактериологиялық және биохимиялық үдерістердің ұзақ әсер етуі нәтижесінде шымтезектен түзіледі. Шымтезектің таскөмірдің әртүрлі түріне айналуына температура мен қысымның маңызы зор. Ағынды сулардың әсері таскөмір қабаттарында көміртекті массамен араласатын бөтен минералдардың көп немесе аз мөлшерде пайда болуына әкеледі. Көмір массасы тау жыныстары қабатымен ауаның өсерінен қорғалған.



Тірек түсініктер: құрамында көміртек бар отын, мұнай, табиғи газ, таскөмір, шымтезек.



Сұрақтар және тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма
Білу	Бос орындарды сөздермен толтырыңдар: _____ (көбінесе көміртек пен сутек) мен _____ арасындағы реакция жану деп аталады.

Түсіну	Табиғи отын түрлерін атап шығындар.
Қолдану	Мұнай өнімдері қайда қолданылады?
Талдау	Табиғи газдың құрамдық бөліктері.
Жинақтау	Тұрмыстық газ – C_4H_{10} бутан және C_3H_8 пропан қоспасынан тұрады. Жану кезінде химиялық реакция жүріп, нәтижесінде көмірқышқыл газы және су түзіледі. Неліктен біз газдың жану өнімдерін көрмейміз? Газ плитасы бар асүйде бөлмені жиі желдету мүмкіндігі болуы тиіс екенін түсіндіріңдер.
Бағалау	«Отынның баламалы түрлері» тақырыбына эссе жазыңдар.

§18. Газ, мұнай, көмірді өңдеу

Оқу мақсаты: шикі мұнайды айдау үдерісінің маңызын түсіну және өндіру үдерісін сипаттау; шикі мұнайды айдау өнімдерінің қолдану аясын білу.

Цель обучения: описывать процесс добычи, и понимать значимость процесса перегонки сырой нефти; знать области применения продуктов перегонки сырой нефти.

Learning objective: be able to describe the process of mining and understand the significance of the process of crude oil distillation; to know the applications of products of crude oil distillation.



Сендерге қандай көмірсутектер белгілі? Олардың жіктелуін есте сақтаңдар.

Мұнайды қайта өңдеу (мұнай өңдеу) – мұнай өнімдерін ең алдымен отынның әртүрлі түрлерін (автомобиль, авиациялық, қазандық және т.б.) және кейіннен химиялық шикізатты өндіру үдерісі.

Мұнайды өңдеу әдістері негізінен екі түрлі болады. Біріншісі – физикалық әдіс: мұнарада мұнайды фракцияларға бөлу. Екіншісі – химиялық әдістер: ауыр көмірсутектерді

бөлшектеу арқылы жеңіл көмірсутектер алу (крекинг) және көмірсутектерді ароматтандыру (риформинг) үдерістері.

Мұнай – бұл қайнау температурасы әртүрлі көмірсутектердің қоспасы болғандықтан, мұнайды өңдеудің негізгі тәсілі айдау болып табылады. Ілеспе газдар мен суды бөлгеннен кейін мұнайды қыздырады және фракцияларға бөлінеді:

1. Бензин фракциясы, қайнау температурасы 40–200°C, құрамында $C_5 - C_9$ көмірсутектері бар. Қайта фракциялау кезінде авиациялық және автомобиль қозғалтқыштары үшін түрлі мақсаттағы бензиндер алынады.

2. Керосин фракциясы, қайнау температурасы 180–300°C, құрамында $C_{10} - C_{16}$ көмірсутектері бар. Керосин жарық алуға, тракторларға қолданатын, реактивті болып бөлінеді. Керосиннің газойлмен қоспасы – *дизель отыны*.

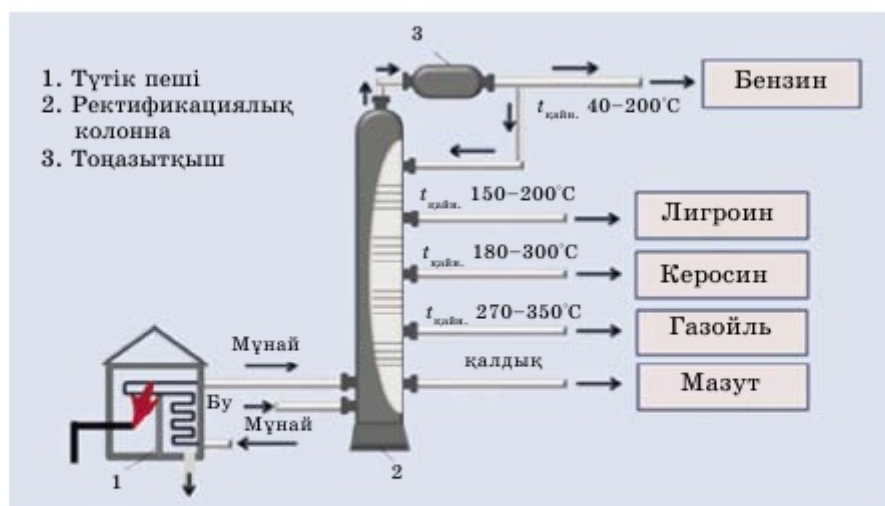
Алғашқы екі фракцияны ашық мұнай өнімдері береді.

3. Мұнай айдау қалдығы – *мазут* деп аталатын тұтқыр қара сұйықтық. *Мазут* қазандық қондырғыларындағы отын ретінде қолданылады. Мазуттан қосымша айдау кезінде әртүрлі майлау материалдары – машиналық, ұршықтық, цилиндрлік майлар алынады. Мазуттан вазелин мен парафин бөлінеді. Вазелин медицинада қолданылады. Парафин – сіріңке мен қарындаш өндірісінде ағаш сүрегіне сіңіру үшін пайдаланылады. Мазутты өңдегеннен кейін жол құрылысында кеңінен қолданылатын *гудрон* қалады.

Мұнайды айдау. Мұнай өңдеу – мұнайды тауарлық мұнай өнімдеріне айналдыруға негізделген. Мұнайды айдауға арналған қондырғы 2 бөліктен тұрады: мұнайды қыздыруға арналған түтікті пеш немесе құбыр (1) және ректификациялық мұнара (2) және тоңазытқыштан (3) тұрады (22-сурет).

Пеште орналасқан құбыр бойынша 350°C-қа дейін қыздырылатын мұнай үздіксіз беріледі және мұнай булары ректификациялық мұнараға түседі.

Мұнара биіктігі 40 м болаттан жасалған, оның ішінде көлденең параллель қабаттасып орналасқан табақшалар бар. Табақшаларда қалпақты тесіктер жасалған. Көмірсутектердің буы тесік арқылы өтіп, қалпаққа келіп соғылғанда, ауыр көмірсутектер конденсацияланып кері ағады. Табақшадағы тесіктер арқылы мұнай булары өтіп, қайнау температурасына байланысты табақшаларда конденсацияланады (сұйылтылады). Бірінші кезекте мұнай компоненттері конденсацияланады. Мұнайдың неғұрлым жеңіл қайнайтын фракциясы – бензин тоңазытқышта конденсацияланады және

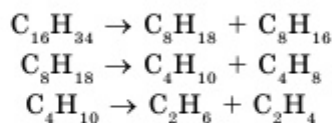


22-сурет. Мұнайды айдауға арналған қондырғы

жартылай колоннаға қайтарылады, бұл көтерілетін будың салқындатылуы мен конденсациялануына ықпал етеді.

Мұнай өңдеудің ең құнды өнімі – бензин. Айдау кезінде оның шығымы 20%-дан аспайды. Бензиннің қажеттілігінің өсуіне орай бензин шығымын арттыру мақсатында мұнай өңдеудің басқа тәсілдері ашылды.

Крекинг. Мұнайды өңдеудің ең тиімді тәсілі – крекинг (ағылш. crack – тесік, ажырату). Оның мәні жоғары температурада қайнайтын көмірсутектердің ауыр молекулаларын бензинді құрайтын, төменгі температурада қайнайтын, көмірсутектердің жеңіл молекулаларына дейін ыдырату болып табылады. Бұл ретте құрамында 10–20 көміртек атомдары бар көмірсутектер, 5–10 көміртек атомдары бар қаныққан және қанықпаған көмірсутектерге ыдырайды:



Осылайша, бензин алады. Бензиннен басқа құнды газ тәрізді заттар, негізінен қанықпаған көмірсутектер алынады. Этиленнің көп мөлшері полиэтилен, этил спирті және басқа да бағалы өнімдерді өндіру үшін қолданылады.

Крекинг үдерісін орыс инженері В. Г. Шухов 1891 жылы ұсынды. Крекинг өнеркәсіпте ХХ ғасырдың 20-жылдарынан бастап іске қосылды.

Өнеркәсіпте кеңінен қолданылатын термиялық және каталикалық крекинг белгілі. Термиялық крекинг кезінде көмірсутекті молекулалардың ыдырауы жоғары температура әсерінен, каталикалық – катализаторлардың қатысуымен болады.

Термиялық крекинг. Термиялық крекинг кезінде көмірсутектер молекулаларының ыдырауы жоғары температура-ның (450–600°C) және жоғары қысымның (2–7 МПа) әсерінен болады және салыстырмалы түрде баяу өтеді. Тікелей ай-дап алған бензинімен салыстырғанда, термиялық крекинг арқылы алынған бензинде қанықпаған көмірсутектер бола-ды. Қанықпаған көмірсутектер қаныққан көмірсутектерге қарағанда реакцияға түсуі жоғарырақ, оңай тотығады, полимерленеді (қанықпаған көмірсутектердің химиялық қасиеттерін қараңдар), сондықтан мұндай бензиндер ұзақ мерзім сақталмайды. Бұл кемшілікті жою және бензинді тұрақты ету үшін оны қосымша химиялық өңдейді немесе оған антиототықтырғыштар қосады.

Каталикалық крекинг. Каталикалық крекинг ке-зінде көмірсутектердің ыдырауы төмен температурада (420–500°C) катализаторлардың (әдетте, алюмосиликаттардың) қатысуымен және атмосфералық қысымға жақын қысымда болады. Каталикалық крекинг термиялық крекинг жылдамдығына қарағанда тез өтеді. Каталикалық крекинг кезінде көмірсутектер ыдырап қана қоймай, изомеризацияға ұшырайды, яғни қалыпты құрылымдағы көмірсутектердің тармақталған құрамына айналады. Мұндай қосылыстардың қайнау температурасы төмен және іштен жану қозғалт-қыштары үшін неғұрлым құнды отын болып табылады.

Пиролиз. Мұнайдан бағалы өнімдерді алу тәсілдерінің бірі – пиролиз. Пиролиз (грек. *pyr* – от және *lysis* – ыды-рау) – 700°C және одан жоғары температурада органикалық заттардың ыдырау үдерісі. Пиролиз нәтижесінде жеңіл қанықпаған (этилен, пропилен, ацетилен және т.б.) және ароматты көмірсутектер алынады, яғни дегидрлеу және аро-маттандыру үдерістері өтеді. Қаныққан көмірсутектерді ци-клопарафинге айналдыру процесі көмірсутектерді аромат-тандыру деп атайды.

Риформинг. Жоғары октанды бензиндер мен ароматты көмірсутектерді алу мақсатында бензинді фракцияларды каталикалық өңдеу үдерісі *риформинг* деп аталады. Ка-

тализатор платина болған жағдайдағы риформингты *платформинг* деп атайды. Бұл жағдайда қаныққан көмірсутектер мен циклопарафиндерді ароматты көмірсутектерге айналдыру реакциялары жүреді, ацетиленнің тримеризациясы, гексанның дегидроциклденуі, циклогексанның дегидрленуі жүреді. Бұл бензиндердің октандық санының артуына әкеледі.

Бензин. Мұнай – химиялық шикізаттың ең құнды табиғи көзі болып табылады, мұнай мен мұнай өнімдерінің едәуір бөлігі іштен жану қозғалтқыштарында (бензин) және реактивті қозғалтқыштарда (керосин) жанатыны белгілі. Бензиннің сұйық отын ретіндегі маңызды сипаттамасы *детонациялық тұрақтылық* болып табылады. Бензиннің қозғалтқышта қопарылыс түзіп жануы *детонация* деп аталады (франц, *detoner* – жарылу), яғни жанған кезде дыбыс ырғағы бұзылады.

Детонация құбылысын түсіну үшін ішкі жану қозғалтқышының жұмыс істеу принципін еске түсіреміз. Цилиндрде бензин буының ауамен қоспасы поршеньмен сығылады және жанады. Жану кезінде пайда болатын көмірсутекті газдар көлемі кеңейіп, жұмыс істейді. Бензиннің ауамен қоспасы күштірек қысылған сайын, қозғалтқыш та үлкен қуат алады. Бірақ кейде қоспаның уақытынан бұрын тұтануы көмірсутектердің үлкен жылдамдықпен қопарылыс беріп жануына әкеледі. Соның нәтижесінде жарылыс толқыны поршень мен цилиндрге әсер етіп, мотор қуатының тездетіп істен шығуына себепші болады.

Егер бензин құрамында ароматты көмірсутектер мен тармақталған көмірсутектер көбірек болса, сапасы жоғары, детонацияға төзімді, ал ашық тізбекті көмірсутектер көп болса, сапасы төмен болады.

Бензинді шартты түрде изооктан мен н-гептанның қоспасы ретінде қарастырады. Ал бензин сапасын изооктанның (2,2,4-триметилпентанның) мөлшерімен өлшейді. Оны октан саны деп атайды. Бензиннің АИ-80, АИ-93, АИ-98 деген түрлері октан санының өртүрлі екенін көрсетеді.

Егер бензин АИ-93 маркалы болса, онда ол 93% изооктан және 7% н-гептан қоспасынан тұрады деп түсінуіміз керек.



Тірек түсініктер: мұнай өңдеу, термиялық крекинг, каталитикалық крекинг, пиролиз, риформинг, бензин.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырмалар
Білу	Мұнайдан қандай өнімдер алынады? Олардың қолданылуын көрсетіңдер.
Түсіну	Мұнайды фракцияларға бөлу қандай физикалық қасиеттерге негізделген?
Қолдану	Көмірсутектер крекингінде өтетін реакциялар теңдеуін құрыңдар: $C_{10}H_{22}$, $C_{12}H_{26}$.
Талдау	Термиялық крекингтен каталикалық крекингтің артықшылығы неде?
Жинақтау	Катализаторды енгізу крекинг үдерісі жағдайында қалай әсер етеді?
Бағалау	Мұнайды айдау және крекинг үдерісі әдісімен қайта өңдеудің ұқсастығы мен айырмашылығы неде?

§19. Қазақстанда көмір және мұнай-газ өндірістерінің дамуы

Оқу мақсаты: көмір, мұнай, табиғи газдардың Қазақстандағы кен орындарын карта бойынша анықтау.

Цель обучения: определять по карте месторождения угля, нефти, и природного газа в Казахстане.

Learning objective: be able to determine the location on the map of coal, oil and natural gas field in Kazakhstan.



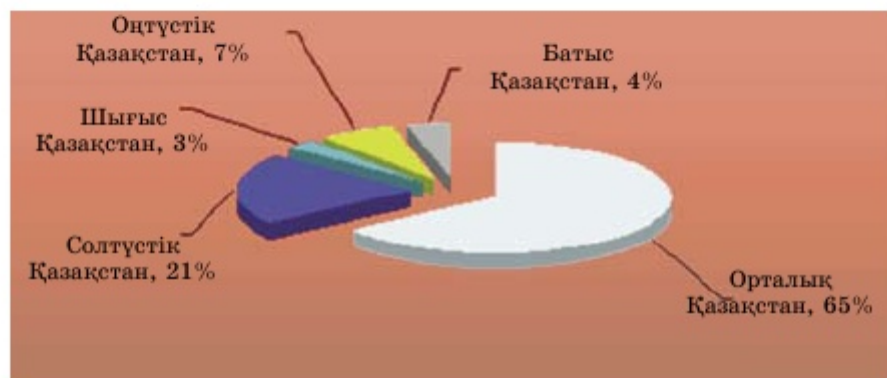
Құрамында көміртегі бар қандай отынды білесіңдер?

Қазақстанның көмір өнеркәсібі ел экономикасының ең ірі салаларының бірі болып табылады. Республиканың табиғи ресурстарының құрамында 50,7% мұнай, 31,7% – көмір, 17,6% – табиғи газ бар (23-сурет).

Көмірдің қоры ішкі қажеттілікті толық қамтамасыз етуге және көмір өнімінің едәуір көлемін экспорттауға мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары қазақстандық көмірді таяу және алыс шетелдерге жеткізу географиясы кеңейді. Қазақстандық көмірді негізгі импорттаушылар Ресей Федерациясының Орал және Батыс Сібір электр стансылары болып табылады. Қазақстандық көмір, сонымен қатар Қырғызстан, Тәжікстан, Өзбекстан, Украина, Болгария, Венгрия, Дания, Польша, Румыния, Түркия, Финляндия және т.б. елдерге экспортталады.

Көмір кен орындарының басым бөлігі Орталық (Қарағанды және Екібастұз көмір бассейндері, сондай-ақ Шұбаркөл кен орны), Солтүстік Қазақстанда (Торғай көмір бассейні) және Шығыс Қазақстанда Кендірлік кен орындары шоғырланған (24-сурет).



24-сурет. Қазақстан көмір қорларының орналасуы

Кокстелетін көмірдің барлық қорлары Қарағанды облысының аумағында орналасқан. Қарағанды бассейні негізінен күлділігі 10-нан 35 пайызға дейін жоғары сапалы кокс көмірін өндіретін жерасты көмір шахталарын қамтиды. Бассейнде үлкен газ қоры бар және ертеден метан өндіріледі.

Екібастұз бассейні Қазақстанның солтүстік-шығысына қарай Павлодар облысында орналасқан. Бассейнде негізінен метанға бай көмір шоғырланған. Екібастұз көмірінің күлділігі 35-тен 50 пайызға дейін жоғары. Бұл көмір негізінен тұрмыстық мақсатта, сонымен қатар жылу электр стансыларында электр энергиясын өндіруде қолданылады. Елеулі өнеркәсіптік әлеуеті бар республиканың батыс және оңтүстік аудандары кен орындарының әртүрлі географиясы-

на байланысты көмір отынының өткір тапшылығын бастан кешіруде.

Мұнай саласы Қазақстанда XIX ғасырда дами бастады.

Бұл республика экономикасының негізгі тармағы. Соңғы мәліметтер бойынша елімізде 6 млрд тоннаға жуық қара алтын бар – бұл әлемдік қордың 3%-ы. Қазақстанда мұнай өндіру бір айда 6 млн тоннаны құрайды.

Қазақстан Республикасындағы негізгі мұнай кен орындары:

1. **Қашаған.** Бұл Қазақстандағы ірі мұнай кен орындарының бірі. Оны 2000 жылы ашты. Қашаған еліміздің батысында, Атырау қаласынан 80 км қашықтықта орналасқан. Кен орнын әзірлеушілер табиғи рельефтің қиындықтарына тап болды, дегенмен мұнай өндіру табысты жүргізілуде. Қашаған қазбаларының көлемі 2 млрд тоннаны құрайды. Кен орны әлемдегі қара алтын өндіру бойынша 9-орында тұр.

2. **Теңіз.** 1979 жылы Атырау қаласына жақын жерде пайдалы қазбалар шоғыры бар ірі кен орны – Теңіз ашылды. Оған Қазақстандағы мұнай өндірісінің 30% -ға жуығы тиесілі. Қара алтынмен қатар, бұл жерде газ өңделеді. Сарапшылар қазба қорларын 1 млрд тоннаға бағалайды. Сәтсіздіктер де болды: 1985 жылы Теңізде апат болып, бірнеше млн тонна мұнай шығынға ұшырады.

3. Қазақстан ірі кен орындарының ішінен үшінші орынды **Қарашығанақ** алады. Бұл жерде мұнай қоры ғана емес, табиғи газ да бар. Қарашығанақ 1979 жылы ашылды. Мұнай кен орны Қазақстанның батысында (Бүрлі ауданы) Ақсай қаласына жақын жерде орналасқан. Сарапшылар Қарашығанақтағы қара алтынның көлемін шамамен 1 млн тонна деп бағалайды.

4. **Өзен.** Маңғышлақ түбегінде (Маңғыстау облысы) тағы бір ірі кен орны – Өзен орналасқан. Жобаны 1961 жылы ашты. Өзенде қара алтыннан басқа табиғи газ өндіріледі. Мұнай қоры шамамен 110 млн тонна.

5. **Қаламқас.** Бұл мұнай өнеркәсібі нысаны Бозащы түбегінде орналасқан (Маңғыстау облысы). Қаламқасты 1976 жылы ашты, бірақ мұнай өндірудің бірқалыпты жұмысы тек 1979 жылы басталды. Қара алтынның көлемі шамамен 61 млн тоннаны құрайды. Сондай-ақ 2000 жылдары Солтүстік Қаламқас – теңіз мұнай қоймасы ашылды.

6. **Жетібай.** Маңғышлақ түбегінде 1961 жылы тағы бір ірі мұнай газ кен орны – Жетібай ашылды. Мұнай қоры 53 млн

тоннаға бағаланады. Пайдалы қазбаларды өндіру көлемін ұлғайту үшін жаңа өзірлемелер қолданылады.

Қазақстан Республикасындағы әлеуетті газ ресурстары 8616 млрд м³ бағаланады. Облыс бойынша газдардың таралуы келесідей: БҚО –1470 млрд м³; Ақтөбе облысы – 200; Атырау – 450; Маңғыстау – 210; Оңтүстік Қазақстан – 37; Орталық Қазақстан – 10 млрд м³.

Қазіргі уақытта Қазақстан аумағында магистральдық газ құбырлары бар: Орталық Азия – Орталық; Орынбор – Новопсков; Бұқара – Орал; Газды – Шымкент – Бішкек – Алматы. Жалпы ұзындығы ≈ 10 мың км. Жалпы қуаты 2,4 млн кВт сорғылары бар 27 компрессорлық стансы, 85 газ тарату стансысы және сыйымдылығы 4 млрд м³ болатын екі жер асты газ қоймасы – Базай мен Ақыртөбе бар. Кен орындары: газды, газдymұнайлы, мұнайгазды, газ конденсаты, мұнайгаз конденсаты болып жіктеледі. Қазақстандағы кен орындары:

- газды: Шатырлы – Шым (Маңғыстау облысы);
- газмұнайлы: Өзен, Қаламқас (Маңғыстау облысы);
- газ конденсаты: Имаш (Атырау), Амангелді (Жамбыл), Ракушка (Маңғыстау облысы);
- мұнайгаз конденсаты: Жаңажол, Ұрықтау (Ақтөбе), Қарашығанақ, Шынарлы (БҚО), Тасболат, Жетібай, Батыста (Маңғыстау облысы).

6-кесте. Қазақстан табиғи газының қоры

Газ қоры	Барланған қорлар		Өзірленетін қорлар	
	Геологиялық	Алынатын	Геологиялық	Алынатын
Табиғи газ, трлн м ³	1,9	1,83	1,65	1,56

Мұнайгаз және мұнайгаз конденсаты кен орындарында барлық газ қорлары еріген күйде болады. Игерілетін мұнайгаз кен орындарының қалдық қорларының шамамен 50% -ы қиын өндірілетін кен орындарына жатады. Ең ірі кен орындарының сипаттамасы (6-кесте):

1. Қарашығанақ – 1,2 млрд т мұнай және газ конденсат және > 1,35 трлн м³ газ.

2. Теңіз – 3 млрд т мұнай және $> 1,8$ трлн m^3 газ.
3. Жаңажол – 100 млн т мұнай, 100 млрд m^3 газ және 26,5 млн т газды конденсат.
4. Жетібай – 70 млн т мұнай, 17 млрд m^3 газ және 0,3 млн т конденсат.
5. Қаламқас – 100 млн т мұнай және 20 млрд m^3 газ.



Тірек түсініктер: көмір өнеркәсібі, мұнай саласы, мұнай кен орны.



Сұрақтар және тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма	
Білу	Бос орындарды сөздермен толтырыңдар: _____ кен орындарының _____ бөлігі _____ және _____ Қазақстанда шоғырланған.	
Қолдану	Кен орындары мен жылдар арасындағы сәйкестікті орнатыңдар:	
	Мұнай кен орны	Ашылу уақыты
	Қашаған	1979 жыл
	Теңіз	2000 жыл
	Өзен	1979 жыл
	Қаламқас	1961 жыл
	Қарашығанақ	1961 жыл
	Жетібай	1976 жыл
Талдау	Қала және аудан бойынша зиянды заттардың негізгі көздері туралы ақпаратты табыңдар. Қауіп төндіретін зиянды заттардан қорғаудың мүмкіндіктері, тәсілдері жайлы өз ойларыңды айтыңдар.	
Жинақтау	Адам іс-әрекетінің нәтижесінде атмосфераға шығарылатын көміртек диоксиді мөлшерінің өсу қарқыны туралы келесі факт бойынша не айтуға болады: 2000 жылы бұл сан (көміртекке қайта	

	есептегенде) CO_2 түріндегі 6 млрд т көміртек, ал 2017 жылы – 8,3 млрд т көміртек есептелді. Егер атмосфераға негізінен көміртек диоксиді түрінде келіп түссе, ол 2000 жылы қанша шығарылды? 2017 жылы?
Бағалау	Көмірқышқыл газының (CO_2) молекуласындағы көміртектің массалық үлесін есептеңдер. Жану кезінде түзілетін материалдар мен бірнеше заттарды атаңдар. Осы реакциялар орын алатын құрылғылар мен орындарды мүмкіндігінше көп атауға тырысыңдар.

§20. Қазақстанда өнімді өндірудегі, өңдеудегі экологиялық аспектілер

Оқу мақсаты: қазба отындар қорының шектеулі екенін түсіну; көмірсутек отындарын жағу қоршаған ортаның ластануына әкеп соғатынын және оның климатқа әсерін білу.

Цель обучения: понимать, что запасы ископаемого топлива ограничены; знать, что сжигание углеводородного топлива приводит к загрязнению окружающей среды и его воздействию на климат.

Learning objective: to understand that fossil fuel reserves are limited; be aware that the combustion of hydrocarbon fuels leads to environmental pollution and its impact on the climate.



Мұнаймен ластанған пингвиндер. Бұл жайлы не ойлайсыңдар?



Мұнай және газ. Мұнай және газ қорлары Атырау, Маңғыстау, Ақтөбе және Батыс Қазақстан облыстарында шоғырланған. Мұнай алғаш рет 1898 жылы Ембі кен орнында Қарашүңгіл ұңғымасынан құйылды. Бұдан басқа Доссор (1911) және Мақат (1915) кен орындары дамыды. 1960 жылдары Маңғыстау түбегінде Өзен және Жетібай кен орындары табылды. Кейінірек Қаражамбас пен Қаламқас, Теңіз

(Атырау облысы), Кеңкияқ және Жаңажол (Ақтөбе облысы), Қарашығанақ (Батыс Қазақстан облысы) және Құмкөл (Қызылорда облысы). 2000 жылы Каспийдегі мұнай кен орны Атипайдан оңтүстік-шығысқа қарай 75 км жерде табылды. Бұл әлемдегі соңғы 30 жылда зерттелген ең ірі мұнай кен орны. Оның геологиялық қорлары 7 млрд тоннаға бағаланып отыр, Қазақстанда мұнай қоры 20–25 млрд тоннаны құрайды.

Қазақстанда газдың жалпы қоры 6 трлн м³ – бұл әлемде он екінші орын. Олардың 70% -ы Қарашығанақ кен орнында Батыс Қазақстанда орналасқан. Қазіргі уақытта Қазақстанда 14 мұнай базасы және 220 мұнай газ кен орны бар. Республика жылына 81 млн т мұнай, 37 млрд текше метр газ (2010) өндіреді.

Көмір. Қазақстанда көмірдің жалпы қоры 164 млрд тоннаға жетеді. 300-ден астам кен орны зерттелді. Жыл сайын республикада 110 млн тонна көмір өндіріледі. Көмірдің кен орындарының көп бөлігі Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстарында орналасқан.

Қазақстанның көмір базасы. Қарағанды көмірінің сапасы өте жоғары. Көмірдің зерттелген көмір қоры 60 млрд т құрайды.

Екінші ірі көмір бассейні – Екібастұз. Сарыарқа мен Ертіс жазықтығы арасында орналасқан. Ауданы 160 км², қабаттардың қалыңдығы 150 м, ашық әдіспен өндірілетіндіктен ең арзан көмір болып есептеледі. «Богатырь» кенішінде жылына 50 млн тонна көмір өндіріледі.

Соңғы жылдары Маяковский (Павлодар облысы) және Торғай (Обаған) көмір бассейндерінің дамуы басталды және Богатырь, Солтүстік және Шығыс учаскелеріндегі Екібастұз көмір бассейнін қайта құру жұмыстары жүргізілуде.

Көмірмен қоршаған ортаны ластау

Көмір өндіретін кәсіпорындардың атмосфералық ластануының негізгі көздері: а) көмір шахтасының метан шығарындылары; ә) көмір қоқыстарын жағу; б) көмір қазандықтары; в) ашық кен өндіру. Осылайша, көмір шахталарында жарылыс кезінде атмосфераға 0,09–0,28 тонна шаң және жарылғыш заттың тоннасынан 0,1-ден 1 тоннаға дейін көміртек (IV) оксиді түзіледі.

Көмірді қалыптастыруда биохимиялық және физикалық үдерістердің нәтижесінде метан пайда болады. Бұл кеніштегі жарылыстардан кеншілер зардап шегеді, тіпті өлімге де өкеп соғады. Метан жерасты қабаттарынан атмосфераға шығарылады.

Төртінші қауіп тобына жататын метанның адам баласына уыттылығы қауіпті емес. Бірақ ол атмосфераның жылынуына себеп болады. Олар «парниктік газдар» деп аталады.

Өңдеу қондырғыларының жұмысы, әдетте, қатты заттардың (шаңның) үлкен көлемін атмосфераға шығарумен бірге жүреді.

Мұнаймен қоршаған ортаны ластау

Жанармай, бензин түріндегі жанармайдың иісі, сондай-ақ оның толық емес жану өнімдері бәріне белгілі. Мұнай өнімдерінің буларымен улану жағдайлары өте сирек кездеседі. Дегенмен созылмалы әсер ету – денсаулыққа жағымсыз фактор. Әдетте ол аса айқын әсер етпейді, бірақ жергілікті тұрғындар бұл жағымсыз иістермен тыныс алуға мәжбүр болғандықтан белсенді түрде наразылық білдіруде. Мұндай жағдайлар мұнай өңдеуші зауыттар, сақтау қоймалары, резервуарлардың жанармай құю бекеттері, парктер, үлкен автотұрақтарда орын алады.

Мұнай мен мұнай өнімдерін, азот оксидтерін және ультра күлгін сәулелерді құрайтын ұшқыш көмірсутектердің өзара әрекеттесуі түтіннің пайда болуына әкеліп соқтыратын жағдай туындағанда, аса күрделі мәселелер пайда болады. Мұндай жағдайларда ауыр зардап шеккендер саны өсуі мүмкін.

Судың ластануы. Мұнай мен мұнай өнімдерінің қоршаған ортаға зиянды әсерінің ең бастысы – судың ластануы. Ең ауыр жағдай мұнай төгілген орындарындағы ластану болып табылады.

Кейбір жағдайларда су бетіндегі мұнай өнімдерінің қалың қабаты тұтанғыш болуы мүмкін. Мұнай өңдеу зауыттарында қоныс аударушылардың тоғандарды жағу оқиғалары жиі кездеседі. Сонымен қатар судағы мұнай өнімдері балықтарға тікелей уытты әсер етеді, оның дәмі күрт нашарлайды. Су астындағы өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігіне айтарлықтай қауіп төнуі мүмкін.

Топырақтың ластануы. Судан айырмашылығы, мұнай, әдетте, топырақ бетінің үстінде кең таралмайды. Мұнай мен мұнай өнімдерін сіңірген топырақтың тұтану мүмкіндігі жоғары.

Мұнай жерге сіңгендегі негізгі экологиялық мәселелер жерасты суларымен байланысты. Олардың бетіне түсіп, мұнай мен мұнай өнімдері суда қалатын линзаларды қалыптастырады. Бұл линзалар су ағындарының, жерүсті суларының ластануына әкеліп соғуы мүмкін. Осындай жағдайлар бірнеше мұнай өңдейтін зауыттардың, танкерлер фермаларының, әскери аэродромдардың маңайында байқалады.



Тірек түсініктер: мұнай қорлары, көмір қоры, қоршаған ортаның ластануы, ауаның ластануы.



Сұрақтар мен тапсырмалар:

Деңгей	Тапсырма
Білу	Жетіспейтін сөздерді кіргізіңдер: Мұнай және газ қорлары _____, _____, _____ және _____ аудандарында шоғырланған. 1899 жылы Ембі кен орнында тұңғыш мұнай ұңғымалары бұрғыланды. Маңғыстау түбегіндегі кен орындары _____ және _____ жылы табылды.
Түсіну	Көмір бассейндері қайда орналасқан?
Қолдану	Құрылымдық картада мұнай, газ және көмірдің негізгі кен орындары көрсетілген. Қазақстанның қандай жерлері экологиялық апат аймағына жатады?
Талдау	Ластанудың негізгі көздерін диаграмма түрінде көрсетіңдер.
Жинақтау	Түтіннің түзілуі, монокластер құрастырыңдар.
Бағалау	Су мен топырақтың мұнай өнімдерімен ластануын салыстырыңдар.

ҚОРЫТЫНДЫ/ВЫВОДЫ/SUMMARY

1. *Алкадиендер* – көміртек қаңқасында екі қос байланысы бар қанықпаған органикалық қосылыстар.

Алкадиендерде қос байланыстар әртүрлі орналасады:

1) Көміртек атомында қос байланыс бірінен соң бірі орналасуы тоғысқан байланыс.

2) Екі қос байланыстың арасында дара байланыс болса, онда қосарланған байланыс.

3) Қос байланыстар екі немесе одан да көп дара байланыстармен бөлініп тұрса, оқшауланған байланыс деп аталады.

Диен қосылыстарының ішінде қосарланған байланыстар реакцияға түскіш, алкадиендерге тән реакция электрофильді қосылу реакциясы.

2. *Алкиндер* (немесе ацетиленді көмірсутектер) — молекула арасында бір үш еселі байланысы бар көмірсутектер, гомологтық қатарының жалпы формуласы – $C_n H_{2n-2}$. Үш еселі байланыспен тұрған көміртектер *sp*-гибридтену жағдайында болады.

Гомологтық қатардың қарапайым өкілі – ацетилен (C_2H_2).

3. *Ароматты көмірсутектер* (арендер) – бір немесе бірнеше бензол сақинасынан тұратын көмірсутектер. Жалпы формуласы – $C_n H_{2n-6}$. Ароматты көмірсутектер гомологтық қатарының алғашқы өкілі – бензол.

Бензол молекуласының құрылымдық формуласын ұсынған А.Кекуле, дара байланыс пен қос байланыс кезектесіп орналасқан алты мүшелі циклді қосылыс.

Ароматты көмірсутектер бром суы мен калий перманганатын түссіздендірмейді. Оларға электрофильді орынбасу реакциясы тән.

4. Органикалық табиғи отындарға шымтезек, көмір, мұнай және табиғи газ жатады.

Бұл отындарды қазбалы отындар деп атайды, себебі олар өсімдіктердің, жануарлардың, тасқа айналған қалдықтарының физика-химиялық үдерістердің соңғы өнімдері болып табылады.

5. *Мұнай* – көмірсутектердің табиғи қоспасы, ол қалыпты қысымда сұйық күйде болады. Мұнайды өңдеу кезінде лигроин, май, мазут және мұнай коксы алынады.

6. *Таскөмір* – көміртекті масса, су және кейбір минералдар қоспасы.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

«КӨМІРСУТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТАБИҒИ КӨЗДЕРІ»

1. Алкадиендерге сәйкес келетін жалпы формула:

- A) $C_n H_{2n+2}$
- B) $C_n H_n$
- C) $C_n H_{2n-2}$
- D) $C_n H_{2n-6}$
- E) $C_n H_{2n}$

2. Диен көмірсутектерге тән жүретін, тұрақты өнім алатын қосылу реакциясының орны:

- A) 1,2
- B) 1,3
- C) 1,4
- D) 2,3
- E) 3,4

3. Бутадиен молекуласындағы көміртек атомының гибридтену типі:

- A) sp^3
- B) sp
- C) sp^2
- D) sp^3d^2
- E) sp^3d

4. Бензолдарға келесі гибридтену типі тән болады:

- A) sp^3
- B) sp

- C) sp^3d
- D) sp^2
- E) sp^3d^2

5. Бензол реакцияға түспейді:

- A) $HNO_3 (H_2SO_4)$
- B) $KMnO_4$
- C) O_3
- D) $Cl_2 (h\nu)$
- E) $Br_2 (h\nu)$

6. Пропен мен пропинді бір реактивпен анықтауға болады. Бұл:

- A) күміс оксидінің аммиактағы ерітіндісі
- B) ізбес суы
- C) бром суы
- D) күкіртесутек
- E) кальций гидроксиді

7. Ацетилен молекуласындағы байланыс бұрышы:

- A) 180°
- B) 120°
- C) $109,5^\circ$
- D) 107°
- E) $104,5^\circ$

8. Бензол молекуласындағы σ -сигма байланысының саны:

- A) 6
- B) 10
- C) 8
- D) 12
- E) 16

9. Битум мен асфальтты алады:

- A) мазуттан
- B) парафин қоспасынан
- C) соляр майынан
- D) майлайтын майлардан
- E) дизель отынынан

10. Бензинді келесі фракциялардан алады:

- A) газойль фракциясынан
- B) лигроин фракциясынан

- C) керосин фракциясынан
- D) дизельді отыннан
- E) парафин қоспасынан

11. Төменгі қайнау температурасындағы мұнай фракциясының өнімі:

- A) керосин
- B) газойль
- C) лигроин
- D) бензин
- E) мазут

12. Жоғары қайнау температурасындағы мұнай фракциясының өнімі:

- A) керосин
- B) газойль
- C) лигроин
- D) бензин
- E) мазут

13. Термиялық крекинг кезінде бір алкан молекуласынан екі молекула түзіледі:

- A) алкандар
- B) алкан және алкин
- C) алкан және алкен
- D) арен және алкан
- E) алкендер

14. Мұнай – мына қоспалардан тұрады:

- A) тек сұйық көмірсутектерден
- B) тек қатты көмірсутектерден
- C) тек газды көмірсутектерден
- D) сұйық онда газ және қатты көмірсутектер еріген
- E) циклоалкандардан

15. Мұнайға жатпайтын қасиет:

- A) суда ериді
- B) тұрақты қайнау температурасы болмайды
- C) көмірсутектер қоспасы
- D) судан жеңіл
- E) қою қара сұйықтық

СӨЗДІК

№	Қазақша	Орысша	Ағылшынша
1	алкадиендер	алкадиены	alkadienes
2	тоғысқан байланыстар	кумулярованные связи	cumulated bonds
3	қосарланған байланыстар	сопряженные связи	conjugated bonds
4	оқшауланған байланыстар	изолированные связи	Isolated bonds
5	полиизопрен	полиизопрен	polyisoprene
6	полибутадиен	полибутадиен	polybutadiene
7	Кучеров реакциясы	реакция Кучерова	Kucherov's reaction
8	натрий ацетилениді	ацетиленид натрия	sodium acetylenide
9	ароматты көмірсутектер	ароматические углеводороды	aromatic hydrocarbons
10	хош иіс	аромат	flavor
11	бензол	бензол	benzene
12	дегидроциклизациялау	дегидроциклизация	dehydrocyclization
13	π -электрондардың делокализациясы	делокализация π -электронов	delocalization of π -electrons
14	табиғи отын	природное топливо	natural fuel
15	табиғи газ	природный газ	natural gas
16	көмір	уголь	coal
17	мұнай	нефть	oil
18	бензин	бензин	petrol
19	керосин	керосин	kerosene
20	лигроин	лигроин	naphtha
21	мазут	мазут	fuel oil (mazut)
22	газойль	газойль	gas oil
23	битум	битум	bitumen
24	асфальт	асфальт	asphalt

ГЛОССАРИЙ

№ п/п	Қазақша	Орысша	Ағылшынша
А			
1	Алкандар – алифатикалық қаныққан көмірсутектер, жалпы формуласы – $C_n H_{2n+2}$, басқа элементтер және сутек атомдары да қосылмайды.	Алканы – алифатические предельные углеводороды с общей формулой $C_n H_{2n+2}$, которые не присоединяют водород и другие элементы.	Alkanes are aliphatic saturated hydrocarbons with the general formula $C_n H_{2n+2}$, which do not add hydrogen and other elements.
2	Алкендер – алифатикалық қанықпаған көмірсутектер, құрамында бір қос байланысы бар, жалпы формуласы – $C_n H_{2n}$.	Алкены – алифатические непредельные углеводороды, имеющие в своем составе одну двойную связь с общей формулой $C_n H_{2n}$.	Alkenes are aliphatic unsaturated hydrocarbons containing one carbon-carbon double bond with the general formula $C_n H_{2n}$.
3	Алкил – бірвалентті қаныққан алифатикалық радикалдың жалпы атауы.	Алкил – общее название одновалентных насыщенных алифатических радикалов.	Alkyl is the common name for monovalent saturated aliphatic radicals.
4	Алкилгалогенидтер – алкандардың галогентуындылары – химиялық қосылыс.	Алкилгалогениды – группа химических соединений, галогенопроизводные алканов.	Alkylhalides - a group of chemical compounds, halogen derivatives of alkanes (halogenoalkanes as alkanes that have one or more hydrogen atoms replaced by halogen atoms).
5	Алкиндер – жалпы формуласы $C_n H_{2n-2}$ көмірсутектер, молекула	Алкинами – называют углеводороды с общей формулой $C_n H_{2n-2}$, в молекулах	Alkines are hydrocarbons with the general formula $C_n H_{2n-2}$, containing one carbon – carbon

	құрамындағы екі көміртек атомдарында бір σ - және екі π -байланыстармен байланысқан, яғни бір үш еселі байланысы бар қосылыстар.	которых имеется два атома углерода, связанных одной σ - и двумя π -связями, то есть имеется одна тройная связь.	triple bond (one σ - and two π -bonds).
6	Алкоколяттар – спирттердегі гидроксил тобындағы сутек атомының орнын басқан металл атомы бар химиялық қосылыстар.	Алкоколяты – группа химических соединений, объединяющая продукты замещения в спиртах атома водорода гидроксильной группы на металл.	Alkoxides are chemical compounds that can be prepared by replacing of the hydrogen atom in the hydroxyl group in alcohols with metal.
7	Альдегидтер – молекула құрамында карбонилді топ органикалық радикалмен және сутек атомымен байланысқан органикалық қосылыстар класы.	Альдегиды – класс органических соединений содержащих в молекуле карбонильную группу, связанную с атомом водорода и органическим радикалом.	Aldehydes are carbonyl compounds in which the carbon atom in the carbonyl group, $C = O$, is bonded to a carbon atom and a hydrogen atom.
8	Аминқышқылдары – молекула құрамында карбоксилді – $COOH$ және амин тобы – NH_2 бар азоты бар органикалық қосылыстар.	Аминокислотами – называют азотсодержащие органические соединения, в молекулах которых содержатся аминогруппы $-NH_2$ и карбоксильные группы – $COOH$.	Amino acids are nitrogen-containing organic compounds, the molecules of which contain both the amino $-NH_2$ and the carboxyl – $COOH$ groups.
9	Аминдер – аммиак молекуласындағы бір немесе бірнеше сутек атомы көмірсутек радикалдарына алмасқан аммиак туындыларын айтамыз.	Аминами – называют производные аммиака, в молекулах которого один или несколько атомов водорода замещены углеводородными радикалами.	Amines are organic compounds derived from ammonia by the replacement of one or more of its hydrogen atom by hydrocarbon groups

10	Ацетилен – қарапайым алкин, түссіз газ, әлсіз наркотикалық әсері бар, ацетальдегид, винилхлорид өндірістерінің шикізаты.	Ацетилен – простейший алкин, бесцветный газ со слабым наркотическим действием; сырье для производства винилхлорида, ацетальдегида.	Acetylene is the simplest alkyne, a colorless gas with a weak narcotic effect; raw materials for the production of vinyl chloride, acetaldehyde.
11	Ацетиленидтер – ацетилен молекуласында сутек атомы металл атомына алмасқан химиялық қосылыс.	Ацетилениды – группа химических соединений, являющихся продуктами замещения водорода в ацетилене металлами.	Acetylinides – a group of chemical compounds that are products of the substitution of hydrogen in acetylene by metals.
12	Ацетон – қарапайым кетон, органикалық еріткіш.	Ацетон – простейший кетон, органический растворитель.	Acetone – the simplest ketone; organic solvent.
13	Арендер – молекулада бензол сақинасы бар көміртек пен сутек атомдарынан тұратын қосылыс, ароматты қосылыстарға жатады. Арендердің жалпы формуласы – $C_n H_{2n-6}$.	Аренами называют соединения углерода с водородом, в молекулах которых имеется бензольное кольцо, или ядро, относят к ароматическим углеводородам. Общая формула Аренов $C_n H_{2n-6}$.	Arenes are organic hydrocarbons containing one or more benzene rings and refer to aromatic compounds. The general formula of arenas is $C_n H_{2n-6}$.
14	Ароматикалық спирттер – бүйіртізбегінде гидроксил тобы бар, ароматты көмірсутектердің туындыларын айтамыз.	Ароматическими спиртами – называют производные ароматических углеводородов, содержащие гидроксильные группы в боковой цепи.	Aromatic alcohols - are derivatives of aromatic hydrocarbons containing hydroxyl groups in the side chain.
15	Алмастырылмайтын май қышқылдары –	Незаменимые жирные кислоты – группа поли-	Essential fatty acids - a group of polyunsaturated

	міндетті түрде өсімдік тектес полиқаньқапаған май қышқылдарының тобы, сүтқоректілердің тағамында болу.	ненасыщенных жирных кислот растительного происхождения, которые обязательно должны содержаться в пище Млекопитающих.	fatty acids of vegetable origin, which must be contained in the food of mammals.
16	Айдау – заттарды (өдетте, сұйықтықтарды) бір ыдыста буландыру және басқа ыдыста бу конденсациясы арқылы тазарту тәсілі. Егер олардың қайнау температурасы өзгеше болса, сұйықтықтарды айдау арқылы бөлуге болады.	Перегонка – способ очистки веществ (как правило, жидкостей) путем их испарения в одном сосуде и конденсации паров в другом сосуде. Перегонкой можно разделять жидкости, если их температуры кипения отличаются.	Distillation is a method of purification of substances (as a rule, liquids) by evaporation in one vessel and condensing vapors in another vessel. Distillation can separate liquids by different boiling points
Б			
17	Бензол – қарапайым ароматты көмірсутек; еріткіш және органикалық синтез шикізаты ретінде қолданылады.	Бензол – простейший ароматический углеводород; применяется как растворитель и сырье органического синтеза.	Benzene is the simplest aromatic hydrocarbon; used as a solvent and raw materials for organic synthesis.
18	Балауыздар – жоғары май қышқылдары және жоғары спирттерден түзілетін табиғи эфирлер; жануарлар жүндерінің қауырсындағының, жапырақтардың және жоғары	Воски – природные эфиры высших жирных кислот и высших спиртов; образуют защитное покрытие на коже, шерсти и перьях животных, на листьях и плодах высших растений на теле насекомых	Waxes are natural esters of higher fatty acids and higher alcohols; form a protective coating on the skin, wool and feathers of animals, on leaves and the fruits of higher plants on the body of insects

	өсімдіктердің жемістерінің, бунақденелілердің қорғағыш жабыны.		
19	Бос радикалдар – бір дара электроны бар, белсенді бөлшектер.	Радикалы свободные – частицы, обладающие свободными валентностями.	Free radicals are particles with free valences.
20	Бензол сақинасы – ароматты қосылыстарда тең қабырғалы, бір жазықтықта орналасқан, валенттілік бұрышы 120° алты бұрышты тұйық қосылыс.	Ядро бензольное в ароматических соединениях обладает плоским строением (плоский правильный шестиугольник) с углом 120° между любой парой валентных связей.	The benzene core in aromatic compounds has a planar structure (hexagon made of six carbon atoms bonded together in a particular way) with an angle of 120° between any pair of valence bonds.
Г			
21	Галогендеу – органикалық қосылыстарға галоген атомын кіргізу әдісі және үдерісі.	Галогенирование – метод и процесс введения атомов галогенов в молекулу органического соединения.	Halogenation is a method and process of introducing halogen atoms into an organic compound molecule.
22	Гексоза – молекула құрамында алты атом көміртек бар моносахарид.	Гексозы – моносахариды, содержащие в молекуле шесть атомов углерода.	Hexoses are monosaccharides containing six carbon atoms in a molecule.
23	Гликолдер – алифатикалық қатардың екі-атомды спирттері.	Гликоли – двухатомные спирты алифатического ряда.	Glycols are diatomic aliphatic alcohols.
24	Глицеридтер – глицериннің күрделі эфирлері.	Глицериды – сложные эфиры глицерина.	Glycerides are glycerol esters.
25	Глицерин – үш-атомды спирт, майлардың негізі.	Глицерин – трехатомный спирт, основа жиров.	Glycerin is a triatomic alcohol, the base of fats.

26	Гомологтық қатар – бір бірінен құрамы жағынан бір немесе бірнеше CH_2 -метилден тобынан айырмашылығы бар, құрылысы және қасиеттері ұқсас қосылыстардың тік қатары.	Гомологическим рядом – называют ряд соединений, сходных по своему строению и свойствам, но отличающихся друг от друга по составу на одну или несколько групп – CH_2 метилена.	Homologous series is a series of compounds that may be considered to be derived from the first member by the successive addition of a – CH_2 – unit.
27	Гетероциклді – қосылыстар дегеніміз – циклді, осылыстарда көміртектен басқа да элементтер бар органикалық қосылыстар.	Гетероциклическими – называют такие соединения, в циклах которых наряду с атомами углерода содержатся и атомы других элементов.	Heterocyclic are compounds, in the cycles of which, along with carbon atoms, contain atoms of other elements.
28	Глюкоза – моносахарид, жүзім қанты.	Глюкоза – моносахарид, виноградный сахар.	Glucose is a monosaccharide, grape sugar.
Д			
29	Дегидратация – химиялық не термиялық әсерден органикалық немесе бейорганикалық қосылыстардан су молекуласының ыдырауы, бөлінуі.	Дегидратация – отщепление воды от молекул органического или неорганического соединения при термическом, либо химическом воздействии.	Dehydration is a reaction in which a water molecule is removed from molecules of an organic or inorganic compounds under thermal or chemical action.
30	Дегидрлеу – химиялық қосылыстардан сутектің бөліну үдерісі.	Дегидрирование – процесс отщепления водорода от химического соединения.	Dehydrogenation is the process of hydrogen elimination from a chemical compound.
31	Денатурация – химиялық реагенттердің және жылудың т.б. әсерінен кеңістіктік	Денатурация – разрушение пространственной структуры в биополимерах, приводящее к утрате	Denaturation is the process by which the threedimensional structure of a protein or other

	құрылымдарының бұзылуынан нәруыздардың өзіндік биология әсері жойылады.	ими биологически активных свойств; происходит под действием тепла, химических реагентов и т.п.	biological macromolecule is changed under heat, chemicals, etc., often irreversibly and leads to the loss of their biologically active properties
32	Диендер – молекула құрамында екі қос байланысы бар диенді көмірсутектер.	Диены – диеновые углеводороды, содержащие две двойные связи в молекуле.	Dienes are hydrocarbons which contain two double bonds in a molecule.
33	Дисахаридтер – олигосахаридтер – өзара екі моносахаридтер қалдығынан құралған молекула, табиғатта сахароза, лактоза және басқа да түрінде кездеседі.	Дисахариды – олигосахариды, молекулы которых построены из соединенных между собой остатков двух молекул моносахаридов; существуют в природе в виде сахарозы, лактозы и др.	Disaccharides are oligosaccharides in which molecules are built from two monosaccharides molecules; exist in nature in the form sucrose, lactose, etc.
34	ДНҚ – дезоксирибонуклеинқышқылы, биологиялық рөл атқарады, ұрпаққа тұқымқуалаушылық белгілердің берілуін қамтамасыз етеді.	ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота играют огромную биологическую роль, обеспечивают передачу наследственных признаков в ряду поколений.	DNA – deoxyribonucleic acid plays a huge biological role, ensures the transfer of hereditary traits in a number of generations.
35	Дара байланыс – (жалғыз байланыс), қарапайым, екі атомның арасындағы қарапайым, ортақ электрондық жұптың есебінен түзілетін өдеттегі коваленттік байланыс.	Ординарная связь (ординарная связь) – простая, обычная ковалентная связь между двумя атомами, образуемая за счет одной общей электронной пары.	An ordinary bond (single bond), a simple, ordinary covalent bond between two atoms, formed by one shared electron pair.

Е			
36	Енолдар – қос байланысы бар $C = C$, көміртек – көміртек атомдарында гидроксил тобы бар органикалық қосылыс.	Енолы – группа органических соединений содержащих гидроксильную группу при углерод – углеродной двойной связи.	Enols – a group of organic compounds that contain hydroxyl group at carbon – carbon double bond.
37	Еселенген байланыстар – химиялық қосылыстар молекуласындағы қос және үш еселі байланыстар.	Кратные связи , двойные и тройные связи в молекуле химического соединения.	Multiple bonds , double and triple bonds in the molecule of a chemical compound.
И			
38	Изомерия – құрамы, молекулалық массасы бірдей, кеңістікте орналасуы әртүрлі, құрылыстарымен айырмашылығы бар молекулалар құбылысы.	Изомерия – это явление, заключающееся в существовании нескольких веществ, имеющих один и тот же состав и одну и ту же молекулярную массу, но различающихся строением молекул.	Isomerism is a phenomena of existence compounds possessing the same composition and the same molecular weight, but differing in their chemical structure.
39	Инсулин – қанның құрамында қантты реттеп отыратын гормон.	Инсулин – гормон, регулирующий содержание сахара в крови.	Insulin is a hormone that regulates blood sugar.
40	Инсектицидтер – бунақденелілерге қарсы күресетін зат.	Инсектициды – средства борьбы с насекомыми.	Insecticides are substances of struggle against insects.
41	ИЮПАК – таза және қолданбалы химияның Халықаралық одағы ағылшынша атауы.	ИЮПАК – аббревиатура английского названия международного союза чистой и прикладной химии.	IUPAC is the abbreviation of the English name for the International Union of Pure and Applied Chemistry.

К			
42	Крекинг – мұнайды өңдеудің ең тиімді әдісі, қысым мен жоғары температурада мұнай өнімдерінің ыдырауы, катализдік және термиялық екі негізгі түрі бар.	Крекинг – самый эффективный способ переработки нефти, процесс расщепления нефтепродуктов при высокой температуре и давлении. Существуют два основных вида крекинга – термический и каталитический.	Cracking is the most efficient way to process oil, the process in which large molecules are broken down into smaller ones under high temperature and pressure. There are two main types of cracking - thermal and catalytic.
43	Каучук вулканизациясы – 130–140° С температурада күкірттің қосылу реакциясы.	Вулканизация каучука – реакция присоединения серы при температуре 130–140° С.	Vulcanization of rubber – the reaction of sulfur addition at a temperature of 130–1400 C.
44	Карбоксилді топ – органикалық химиядағы COOH – топ. Карбоксилді топ карбонилді және гидроксилді топтан тұрады.	Карбоксильная группа – группа атомов -COOH в органической химии. Карбоксильная группа состоит из карбонильной и гидроксильной группы.	Carboxyl group is a group of – COOH in organic chemistry. Carboxyl group consists of carbonyl and hydroxyl group.
45	Таскөмірді кокстеу – Ауа қатыстырмай 1000° С қыздырғанда көп заттардың алынуы таскөмірді өңдеудің негізгі әдісі болады. Кокстеу нәтижесінде: кокс, таскөмір смоласы, кокс газы, аммиак алынады.	Коксование каменного угля – основной метод переработки каменных углей для получения многих веществ при нагревании до 1000° С, без доступа воздуха. Коксованием получают: кокс, каменноугольные смолы, коксовый газ, аммиак.	Coking coal – the main method of processing coals to produce many substances when heated up to 10,000 ° C without air access. Coking is obtained: coke, coal tar, coke oven gas, ammonia.

46	Каучук – алкадиендердің полимерленуі немесе алкадиеннің басқа заттармен сополимерлену нәтижесінде түзілетін полимер.	Каучуки – группа полимеров, получаемая путём полимеризации алкадиенов или сополимеризации алкадиенов с другими веществами.	Rubbers are a group of polymers obtained by the polymerization of alkadienes or the copolymerization of alkadiens with other substances.
47	Карбонидді топ – органикалық заттардың құрамында – CO атомдар тобы бар.	Карбонильная группа – группа атомов – CO – в органических веществах.	The carbonyl group is the – CO group in organic compounds.
48	Карбонидді қосылыстар – молекула құрамында карбонидді тобы бар қосылыстар. Карбонидді қосылыстарға альдегидтер, карбонқышқылдары және кетондар жатады.	Карбонильные соединениями называют вещества, в состав которых входит карбонильная (или оксо-) группа. К карбонильным соединениям, кроме альдегидов и карбоновых кислот, относятся кетоны.	Carbonyl compounds are substances that contain carbonyl group. Carbonyl compounds include aldehydes and carboxylic acids, ketones.
49	Карбон қышқылдары – бір немесе бірнеше сутек атомдары карбоксил тобына – COOH алмасқан көмірсутектер туындылары.	Карбоновые кислоты – производные углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода замещены на карбоксильную группу COOH.	Carboxylic acids are derivatives of hydrocarbons, in which one or several hydrogen atoms are replaced by a carboxyl group COOH.
50	Крахмал – табиғи полимер, сызықты құрылысты макромолекула амилоза мен тармақты макромолекула амилопектиннен тұрады.	Крахмал – природный полимер, состоит как из макромолекул линейного строения амилоз, так и макромолекул разветвленного строения амилопектин.	Starch is a natural polymer, it consists of macromolecules of the linear structure -amylose, and macromolecules branched structure- amylopectin.

51	Кумол – изо-пропил бензол, фенол және ацетон синтезінде қолданылады.	Кумол – изопропилбензол, используются при синтезе ацетон и фенол.	Cumol – isopropylbenzene, used in the synthesis of acetone and phenol.
52	Кокс – таскөмірді өңдеу өнімі, негізіне көмір-тектен тұрады.	Кокс – продукт переработки каменного угля, в основном состоит из углерода.	Coke is a product of coal, mainly consist of carbon.
53	Клетчатка – толық гидролиз кезінде глюкоза түзетін табиғи полисахарид, көптеген өсімдіктер ағзаларының құрамына кіреді, жасуша қабығының негізін құрайды.	Клетчатка – природный полисахарид, дающий при полном гидролизе глюкозу; входит в состав большинства растительных организмов, являясь основой клеточных стенок.	Cellulose is a natural polysaccharide, which gives glucose when fully hydrolyzed; part of most plant organisms, being the basis of cell walls.
54	Ксилоза – «ағаш қанты», эмпирикалық формуласы $C_5H_{10}O_5$ пентоза, альдоза моносахаридіне жатады.	Ксилоза – «древесный сахар», моносахарид из группы пентоз с эмпирической формулой $C_5H_{10}O_5$, принадлежит к альдозам.	Xylose is a “wood sugar”, a pentose monosaccharide with empirical formula $C_5H_{10}O_5$, belongs to aldoses.
55	Конденсациялау реакциясы – молекулалық массасы жоғары молекулалардың молекулалық массасы төмен молекулалардың қосылу нәтижесі, реакция кезінде жоғары молекуламен қатар, бейорганикалық қосылыстың түзілуімен	Реакции конденсации – реакция образования больших молекул из молекул с меньшей молекулярной массой, протекающая с отщеплением неорганических соединений (или перемещением), атомов или атомных групп; например, продуктом	Condensation reaction is a reaction in which two organic molecules join together and in the process eliminate a small molecule, such as water or hydrogen chloride. For example, phenol formaldehyde condensation products are phenol formaldehyde resins.

	жүретін реакция. Мысалы, фенол-формальдегид шайырының түзілу реакциясы, фенол мен формальдегидтің конденсациясы, нәтижесінде смола мен су түзіледі.	конденсации фенола с формальдегидом являются фенолформальдегидные смолы.	
56	Көмірсутектер – молекулалары тек көміртек пен сутек атомдарынан тұратын органикалық қосылыстар класы.	Углеводороды – класс органических соединений, молекулы которых состоят только из атомов углерода и водорода.	Hydrocarbons are a class of organic compounds, molecules of which consist of only carbon and hydrogen atoms.
57	Көмірсулар – құрамында карбонил тобы және бірнеше гидроксил топтары бар органикалық заттар. Қосылыстар класының атауы «көміртек гидраттары» сөзінен шыққан, оны алғаш рет К. Шмидт 1844 жылы ұсынған болатын.	Углеводы – органические вещества, содержащие карбонильную группу и несколько гидроксильных групп. Название класса соединений происходит от слов «гидраты углерода», оно было впервые предложено К. Шмидтом в 1844 году.	Carbohydrates are organic substances containing a carbonyl group and several hydroxyl groups. The name of the class of compounds comes from the words «carbon hydrates», it was first proposed by K. Schmidt in 1844.
58	Күрделі эфирлер $R_1 - C(O) - O - R_2$ жалпы формуласы бар органикалық қосылыстар класы, мұнда R_1 және R_2 – көмірсутекті радикалдар.	Сложные эфиры – класс органических соединений, имеющих общую формулу $R_1 - C(O) - O - R_2$, где R_1 и R_2 – углеводородные радикалы.	Ethers are compounds having the formula $R_1 - O - R_2$ where R_1 and R_2 are hydrocarbon radicals. Ethers are compounds in which both hydrogens of water are replaced by alkyl groups.

Қ			
59	Құмырсқа қышқылы – қарапайым бір-негізді карбон қышқылы HCOOH; өткір иісі бар түссіз, жеңіл, жылжымалы сұйықтық; <i>t</i> пл 8,25 °С, <i>t</i> кип 100,7 °С.	Муравьиная кислота – простейшая одноосновная карбоновая кислота, HCOOH; бесцветная легкоподвижная жидкость с резким запахом; <i>t</i> пл 8,25 °С, <i>t</i> кип 100,7 °С.	Formic acid is the simplest monobasic carboxylic acid. HCOOH; colorless liquid with a pungent smell; melting point 8.25 °С, <i>t</i> kip boiling point 100.7 °С.
60	Лавсан – полиэтилентерефталат (ПЭТФ, ПЭТ) – полиэфир, термопластик. Терефтал қышқылы немесе диметил эфирі мен этиленгликольдің поликонденсациялану реакциясының өнімі, қатты, түссіз, аморфты жағдайда мөлдір зат және ақ, кристалды жағдайда мөлдір емес.	Лавсан – полиэтилентерефталат (ПЭТФ, ПЭТ) – термопластик, именуемый также полиэфиром. Продукт поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой (или ее диметилловым эфиром); твердое, бесцветное, прозрачное вещество в аморфном состоянии и белое, непрозрачное в кристаллическом состоянии.	Lavsan – polyethylene terephthalate (PET, PET) - a thermoplastic having polyester as well. Lavsan is the polycondensation product of ethylene glycol with terephthalic acid (or its dimethyl ether); solid, colorless, transparent substance in the amorphous state and white, opaque in the crystalline state.
61	Лактоза – α-D-галактоза мен β-D-глюкозадан тұратын дисахарид, сүт құрамында болады.	Лактоза – дисахарид, содержащийся в молоке, состоящий из α-D- галактозы и β-D-глюкозы.	Lactose is a disaccharide contained in milk, consisting of α-D-galactose and β-D-glucose.
62	Лейцин – аминокпронон қышқылы, моноамино-монокарбон аминқышқылы түссіз кристалл, суық суда нашар ериді.	Лейцин – аминокпроновая кислота, моноаминомонокарбоновая аминокислота; бесцветные кристаллы, плохо растворимые в холодной воде.	Leucine – aminoisocaproic acid, monoamino monocarboxylic amino acid; colorless crystals, poorly soluble in cold water.

63	<p>Лимон қышқылы – (цитрат) Кребс циклінің цитратты аралық өнімі, ацетил КоА мен оксалоацетат молекулаларының конденсациялануынан түзіледі.</p>	<p>Лимонная кислота (цитрат) – промежуточный продукт цитратного цикла Кребса, образующийся путем конденсации молекул оксалоацетата и ацетил-КоА.</p>	<p>Citric acid (citrate) is an intermediate product of Krebs citrate cycle, formed by the condensation of oxaloacetate molecules and acetyl CoA.</p>
64	<p>Линолен қышқылы – $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ үш алшақтанған қос байланысы бар біртегізді карбон қышқылы, түссіз, май тәрізді сұйықтық, қайнау температурасы 184°C, тығыздығы $0,905 \text{ г/см}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>	<p>Линоленовая кислота – одноосновная карбоновая кислота с тремя изолированными двойными связями, $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$; бесцветная маслообразная жидкость; t кип 184°C, плотность $0,905 \text{ г/см}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>	<p>Linolenic acid – monobasic carboxylic acid with three isolated double bonds, $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$; colorless oily liquid; boiling point 184°C, density $0.905 \text{ g/cm}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>
65	<p>Линол қышқылы $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$ екі алшақтанған қос байланысы бар біртегізді карбонқышқылы, түссіз, майтәрізді сұйықтық, қайнау температурасы 182°C, тығыздығы $0,903 \text{ г/см}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>	<p>Линолевая кислота – одноосновная карбоновая кислота с двумя изолированными двойными связями $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$; бесцветная маслообразная жидкость; t пл -11°C, t кип 182°, плотность $0,903 \text{ г/см}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>	<p>Linoleic acid is a monobasic carboxylic acid with two isolated double bonds $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$; colorless oily liquid; t pl -11°C, boiling point 182°, density $0,903 \text{ g/m}^3 (20^\circ\text{C})$.</p>
М			
66	<p>Макромолекула – полимер молекуласы. Атомдардың үлкен саны (жүзден миллионға дейін) химиялық байланыспен құрылады.</p>	<p>Макромолекула – молекула полимера. Содержит большое число (от сотен до миллионов) атомов, соединенных химическими связями.</p>	<p>A macromolecule is a polymer molecule that contains a large number (from Hundreds to millions) atoms bonded by chemical bonds.</p>

67	<p>Мальтоза – $\alpha(1-4)$-гликозидті байланыс арқылы байланысқан екі α-D-глюкоза қалдығынан тұратын дисахарид. Полисахарид крахмал, гликогеннің гидролизі кезінде де түзіледі.</p>	<p>Мальтоза – дисахарид, состоящий из двух остатков α-D-глюкозы, соединенных $\alpha(1-4)$-гликозидной связью; образуются при гидролизе полисахаридов: крахмала, гликогена.</p>	<p>Maltose is a disaccharide consisting of two α-D-glucose residues linked by an $\alpha(1-4)$-glycosidic bond; formed during the hydrolysis of polysaccharides: starch, glycogen.</p>
68	<p>Метанол, метил спирті, ағаш спирті, карбинол – біратомды спирттердің гомологтық қатарының бірінші өкілі.</p>	<p>Метанол, метиловый спирт, древесный спирт, карбинол – это первый представитель гомологического ряда одноатомных спиртов.</p>	<p>Methanol, methyl alcohol, wood alcohol, carbinol is the first representative of the homologous series of monoatomic alcohols.</p>
69	<p>Мономер (моно... және грек. meros-бөлігі) – заттар, молекулалар өзара немесе басқа заттар молекулаларымен қосылып, полимер түзеді. Маңызды мономерлер: этилен, пропилен, изопрен, винилхлорид, стирол, бутадиен.</p>	<p>Мономер (от моно... и греч. meros – часть) – вещество, молекулы которого способны реагировать между собой или с молекулами других веществ с образованием полимера. Важнейшие момеры – этилен, пропилен, изопрен, винилхлорид, стирол, бутадиен.</p>	<p>Monomer (from mono ... and Greek. Meros - part) is a molecule from which a polymer chain may be built up. The most important monomers are ethylene, propylene, isoprene, vinyl chloride, styrene, butadiene.</p>
70	<p>Молекуланың көміртекті тізбегі (молекуланың көміртекті қаңқасы), өзара химиялық байланыстарға қосылған көміртегі атомдарының</p>	<p>Углеродная цепь молекулы (углеродный скелет молекул), последовательность атомов углерода, соединенных между собой химическими связями. Цепи могут быть</p>	<p>The carbon chain of the molecule (the carbon skeleton of the molecules) is a sequence of carbon atoms connected by chemical bonds. Carbon chains can be aliphatic and cyclic.</p>

	тізбегі. Тізбектер алифатты, яғни ациклдер жоқ және циклдік болуы мүмкін.	алифатическими, т.е. не содержащими циклов, и циклическими.	
71	Моносахаридтер – бір буынан тұратын ең қарапайым көмірсулар. Әдетте, бұл суда жақсы еритін қатты тәтті заттар, спирттерде – нашар және эфирлермен реакцияға түспейтін заттар.	Моносахариды – это самые простые углеводы, состоящие из одного звена. Обычно это твердые сладкие вещества, хорошо растворимые в воде, хуже – в спиртах и практически не вступающие в реакцию с эфиром.	Monosaccharides are the simplest carbohydrates, consisting of one link. Usually, monosaccharides are solid sweet substances, well soluble in water, poorly soluble in alcohols and practically not reacting with ether.
72	Молекула – химиялық қасиеттерін анықтайтын және дербес өмір сүруге қабілетті заттың ең аз бөлігі. Молекулалар атомдардан тұрады.	Молекула – наименьшая частица какого-либо вещества, определяющая его химические свойства и способная к самостоятельному существованию. Молекулы состоят из атомов.	A molecule is the smallest particle of a substance that determines its chemical properties and is capable of independent existence. Molecules are made up of atoms.
Н			
73	Нәруыз – α -аминокышқылдарының қалдығы пептидтік байланыстар арқылы байланысқан табиғи жоғары молекулалық қосылыстар.	Белки – класс природных высокомолекулярных соединений, построенных из остатков аминокислот, связанных друг с другом пептидной связью.	Proteins are a class of natural high-molecular compounds formed from amino acids and joined together by peptide bonds.
74	Нәруыз құрылымы – бірінші ретті құрылымы – альфа-аминокышқыл қалдықтарының	Структура белка первичная – последовательность аминокислотных остатков в полипептидной	Primary protein structure is - sequence of amino acid residues in lipid chain linked by peptide bonds.

<p>бір-бірімен – пептидті байланыстармен қосылған -полипептидті тізбек; пептидті байланыс бір амин қышқылының амин тобындағы сутек атомы екінші α-амин қышқылындағы карбоксил тобындағы OH – тобының нәтижесінде түзіледі. Нәруыздың бірінші ретті құрылымының бұзылуы ауыр ауруларға; – екінші ретті – полипептидтердің кеңістігіндегі орналасу-функционалдық топтар арасындағы сутек байланыстарын тұрақтандыратын тізбектердің арасындағы байланыс нәтижесінде спираль түзілуі. – үшінші ретті түзілетін кеңістіктік құрылым – амин қышқылының радикалдары арасындағы өзара әрекеттесуі; полипептидті кезінде тізбек</p>	<p>цепи, соединенных пептидными связями; в образовании пептидной связи участвуют α-карбоксильная группа одной аминокислоты и α-аминогруппа другой; нарушение первичной структуры белка приводит к тяжелым заболеваниям; вторичная – расположение в пространстве полипептидной цепи, которая стабилизируется водородными связями между функциональными группами пептидного остова; пептидная цепь может приобретать регулярные структуры: α-спираль левую и правую и β-структуры параллельные и антипараллельные; – третичная – пространственная структура, образующаяся за счет взаимодействия между радикалами аминокислот; при укладке полипептидной цепи стремится принять энергетически выгодную форму</p>	<p>In the formation of a peptide bond involved α-carboxyl group of one amino acid and α-amino group of another. Violation of the primary structure of the protein leads to to serious diseases. Secondary - the second level of protein structure. The folding of a polypeptide chain into specific structures (e.g. α-helix and β-pleated sheet), which are stabilised by hydrogen bonds formed between CO and NH groups in peptide bonds. Tertiary structure (of proteins) the third level of protein structure. It involves further folding of the polypeptide chain, which is stabilised by interactions between the amino acid side-chains (ionic interactions, hydrogen bonding, van der Waals' forces and disulfide bonds). Quaternary - the interposition of several polypeptide chains (protomers), combined with the hydro</p>
---	---	--

	<p>глобул түрінде энергетикалық тиімді нысанды қабылдауға ұмтылады немесе фибриллалар және гидрофобты, дисульфидті, ионды тұрақтандырады.</p> <p>– Төрттік – бірнеше полипептидті өзара гидрофобтардың көмегімен макромолекула түзуі. Төрттік құрылымы бар нәруыздар олигомерлер деп аталады.</p>	<p>в виде глобулы или фибриллы и стабилизируется гидрофобными, дисульфидными, ионными и водородными связями;</p> <p>– четвертичная – взаиморасположение нескольких полипептидных цепей (протомеров) в пространстве, объединенных с помощью гидрофобных, ионных и водородных взаимодействий; белки с четвертичной структурой называются олигомерными.</p>	<p>phobic, ionic and hydrogen interactions.</p> <p>Quaternary proteins are called oligomeric.</p>
75	<p>Нейлон (нейлон-66, полиамид 66-нейлон, ағыл. Nylon; найлон-6, бойынша полиамид 6-капрон) – негізінен талшықтар өндірісінде пайдаланылатын синтетикалық полиамид.</p>	<p>Нейлон (найлон-66, полиамид 66 – найлон, англ. nylon; найлон-6, полиамид 6 – капрон) – синтетический полиамид, используемый преимущественно в производстве волокон.</p>	<p>Nylon (nylon-66, polyamide 66 - nylon, nylon; nylon-6, by Liamide 6 - capron) - synthetic polyamide, used mainly in the production of fibers.</p>
76	<p>Нитробензол – бадам иісі бар уытты органикалық зат. $C_6H_5NO_2$ формуласы. Сыртқы түрі – ашық сары кристалдар.</p>	<p>Нитробензол – токсичное органическое вещество, имеющее миндальный запах. Формула $C_6H_5NO_2$. Внешний вид – ярко-желтые кристаллы.</p>	<p>Nitrobenzene is a toxic organic substance with an almond smell. Formula $C_6H_5NO_2$. Appearance – bright yellow crystals.</p>

77	<p>Нитроглицерин (глицеринтри-нитрат, тринитроглицерин, тринитрин, МГЦ) – глицерин мен азот қышқылының күрделі эфирі. Өзінің жарылғыш қасиетімен кеңінен танымал (дәрілік қасиет те көрсетеді). Химиялық формуласы $\text{CHONO}_2(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_2$.</p>	<p>Нитроглицерин (глицеринтри-нитрат, тринитроглицерин, тринитрин, НГЦ) – сложный эфир глицерина и азотной кислоты. Широко известен благодаря своим взрывчатым (и в некоторой степени лекарственным) свойствам. Химическая формула $\text{CHONO}_2(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_2$.</p>	<p>Nitroglycerin (glycerol nitrate, trinitroglycerin, trinitrin, NGC) is an ester of glycerol and nitric acid. Widely known thanks to its explosive (and to some extent medicinal) properties. Chemical formula $\text{CHONO}_2(\text{CH}_2\text{ONO}_2)_2$.</p>
78	<p>Нуклеин қышқылдары – табиғи жоғары молекулалы биополимерлер, 3, 5-фосфодиэфірлі байланыспен байланысқан мононуклеотидтердің мономерлері болып табылады. Нуклеотидтердің құрылымына байланысты РНҚ (рибонуклеин қышқылдары), ДНҚ (дезоксирибонуклеин қышқылдары) болып бөлінеді. Нуклеин қышқылдары генетикалық ақпаратты, сақтауға, тасымалдауға, жүзеге асыруға қатысады.</p>	<p>Нуклеиновые кислоты – природные высокомолекулярные биополимеры, мономерами которых являются мононуклеотиды, связанные 3',5'-фосфодиэфирной связью; в зависимости от структуры нуклеотидов различают рибонуклеиновую (РНК) и дезоксирибонуклеиновую (ДНК) кислоты; нуклеиновые кислоты участвуют в хранении, передаче и реализации генетической информации.</p>	<p>Nucleic acids are natural high-molecular biopolymers, monomers of which are mononucleotides, associated 3',5'-phosphodiester bond. There are two main nucleic acids depending on the structure of nucleotides. They are RNA and DNA. Nucleic acids are involved in the storage, transmission and implementation of genetic informations.</p>
79	<p>Нуклеозидтер – пиримидин немесе пуриндік</p>	<p>Нуклеозиды – органические природные соеди-</p>	<p>Nucleosides are organic natural compounds con-</p>

	негіздерден тұратын органикалық табиғи қосылыстар. РНҚ құрылымында N-гликозидті байланыспен байланысқан 2-дезоксиррибоза немесе D-рибоза қалдығымен; нуклеозидтер-аденозин, гуанозин, уридин және цитидин, ал ДНҚ құрылымында дезоксиаденозин, дезоксигуанозин, дезоксицитидин және дезокситимидин бар.	нения, состоящие из пиримидинового или пуринового основания, связанного N-гликозидной связью с остатком 2-дезоксиррибозы или D-рибозы; нуклеозиды – аденозин, гуанозин, уридин и цитидин – присутствуют в структуре РНҚ, а дезоксиаденозин, дезоксигуанозин, дезоксицитидин и дезокситимидин – в структуре ДНК.	sisting of pyrimidine or purine base linked by N-glycosidic bond with a residue of 2-deoxyribose or D-ribose; nucleosides - adenosine, guanosine, Uridine and Cytidine - are present in the structure of RNA, and deoxyadenosine, deoxyguanosine, deoxycytidine and deoxythymidine - in the structure of DNA.
80	Нуклеопротеиндер – рибо (рибонуклеопротеиндер) немесе дезоксирибонуклеиндік (дезоксиррибонуклеопротеиндер) қышқылынан тұратын күрделі нәруыздар; РНҚ құрылымында – N-гликозидті байланыспен байланысқан 2-дезоксиррибоза немесе D-рибоза қалдығымен; нуклеозидтер – аденозин, гуанозин, уридин және цитидин. ДНҚ құрылымында – дезоксиаденозин, дезоксигуанозин, дезоксицитидин және дезокситимидин бар.	Нуклеопротенны – сложные белки, простетическая группа которых представлена рибо (рибонуклеопротенны) или дезоксирибонуклеиновой (дезоксиррибонуклеопротенны) кислотой; являются составной частью хроматина и рибосомы; обладают каталитической активностью (малые ядерные рибонуклео - протенны).	Nucleoproteins are complex proteins whose prosthetic group is represented by ribo (ribonucleoproteins) or deoxyribonucleic (deoxyribo-nucleoproteins) acid. Nucleoproteins are part of the chromatin and ribosomes; possess atalytic activity (small nuclear ribonucleoproteins).

81	Нуклеотидтер – табиғи немесе синтетикалық қосылыстар нуклеозид құрамындағы пентозаның гидроксилді қалдығы бір немесе бірнеше фосфатты топтармен байланыс түзеді.	Нуклеотиды – природные или синтетические соединения, у которых гидроксильный остаток пентозы в составе нуклеозида этерифицирован одной или несколькими фосфатными группами.	Nucleotides are natural or synthetic compounds in which the hydroxyl pentose residue in the nucleoside is esterified by one or more phosphate groups.
82	Номенклатура – принциптер мен ережелер жүйесі, олардың көмегімен объектілердің ғылыми сипаттамасы кезінде және /немесе құбылыстардың атаулары құрылады.	Номенклатура – система принципов и правил, с помощью которых строятся названия объектов и /или явлений при их научном описании.	Nomenclature is a system of principles and rules by which the names of objects and / or phenomena are built upon their scientific description.
О			
83	Оксигемоглобин – гемоглобиннің нысаны, онда гема оттегінің молекуласымен байланысты; оксигемоглобин оттегінің өкпеден ұлпаларға қанның тасымалдануын қамтамасыз етеді.	Оксигемоглобин – форма гемоглобина, в которой гем обратимо связан с молекулой кислорода; оксигемоглобин обеспечивает перенос кислорода кровью от легких к тканям.	Oxyhemoglobin is a form of hemoglobin in which hem is reversibly bound to an oxygen molecule. Oxyhemoglobin provides oxygen transport by blood from the lungs to the tissues.
84	Органикалық химиядағы атаулы реакциялар: 1) Вагнер реакциясы Сулы ортада калий перманганатымен этиленнің тотығу реакциясы.	Именные реакции в органической химии: 1) Реакция Вагнера Окисление алкенов действием раствора перманганата калия	Named reactions in organic chemistry: 1) The Wagner reaction Oxidation of alkenes with potassium permanganate in a neutral

	<p>2) Зелинский–Казанский реакциясы Ацетиленнің тримеризациялануы белсендірілген көмір мен температура өсерінен (1924).</p> <p>3) Зинин реакциясы Ароматикалық нитроқосылыстардың тотықсыздануы (1842).</p> <p>4) Кучеров реакциясы Ацетиленнің каталикалық гидратациялануы сірке альдегидінің түзілуі (1881).</p> <p>5) Марковников ережесі симметриялы емес алкендерге сутекті қосылыстардың (протонды қышқыл немесе су) қосылу жағдайы: қос байланыс тұрған көміртектің қайсысында сутек атомы көп соған сутек атомы, азына гидроксотоп немесе қышқыл қалдығы қосылады (1869).</p>	<p>в нейтральной среде.</p> <p>2) Реакция Зелинского–Казанского Тримеризация ацетилена (полимеризация ацетилена) на активированном угле при нагревании (1924):</p> <p>3) Реакция Зинина. Восстановление ароматических нитросоединений (1842).</p> <p>4) Реакция Кучерова Каталитическая гидратация ацетилена с образованием уксусного альдегида (1881).</p> <p>5) Правило Марковникова В случае присоединения водородсодержащих соединений (протонных кислот или воды) к несимметричному алкену атом водорода преимущественно присоединяется к наиболее гидrogenизованному атому углерода, стоящему при двойной связи (1869).</p>	<p>solution.</p> <p>2) The reaction of Zelinsky and Kazansky Trimerization of acetylene (polymerization of acetylene) on activated carbon at heating (1924):</p> <p>3) The Zinin reaction The reduction of aromatic nitrocompounds (1842).</p> <p>4) The Kucherov reaction Catalytic hydration of acetylene to form acetic aldehyde (1881).</p> <p>5) Markovnikov's rule When an unsymmetrical reagent adds to the carbon-carbon double bond of an unsymmetrical double bond, the hydrogen adds to the carbon of the double bond that has the greater number of hydrogens on it. (1869).</p>
--	---	--	--

85	Олигомерлер – молекулаларының мөлшері жағынан мономерлер мен жоғары молекулалық қосылыстардың арасынан орын алатын гомологтық қатардың мүшелері.	Олигомеры – члены гомологических рядов, занимающие по значению молекулярной массы область между мономерами и высокомолекулярными соединениями.	Oligomers are members of homologous series, occupying, by molecular weight, the region between the monomers and the high-molecular compounds.
86	Олигосахаридтер – гликозидті байланыспен байланысқан 2-ден 10-ға дейін моносахарид қалдықтары болатын көмірсулар.	Олигосахариды – углеводы, содержащие в молекуле от двух до десяти мономерных остатков, связанных между собой гликозидными связями.	Oligosaccharides are carbohydrates containing in the molecule from two to ten monomeric residues linked together by glycosidic bonds.
87	Органикалық химия – көміртек қосылыстарын зерттейтін химия ғылымының бөлімі.	Органическая химия – это раздел химической науки, изучающая соединения углерода.	Organic chemistry is a branch of chemical science that studies carbon compounds.
Ө			
88	Өсімдік майы – майлы өнімдерінен бөліп алынатын өнім. (95–97%) негізінен жоғары май қышқылдары мен глицериннің күрделі эфирі – триглицерид (қанықпаған жоғары май қышқылдар).	Масла растительные – растительные жиры, продукты, извлекаемые из масличного сырья и состоящие в основном (на 95–97 %) из триглицеридов – органических соединений, сложных полных эфиров глицерина и жирных кислот (главным образом непредельных).	Vegetable oils - vegetable fats, products extracted from oil raw materials and consist of triglycerides (by 95–97%) - organic compounds, glycerol full esters and fatty acids (mostly unsaturated).

II			
89	Пептид – пептидті байланыстар арқылы амин қышқылдарының екі және одан да көп қалдықтарынан тұратын органикалық қосылыстар; жиі реттеуші функцияларды орындайды.	Пептид(ы) – органические соединения, состоящие из двух и более остатков аминокислот, соединенных пептидными связями; часто выполняют регуляторные функции.	Peptide (s) are organic compounds consisting of two or more amino acid residues connected by peptide bonds; often perform regulatory functions.
90	Пептидті байланыс – бір аминқышқылының α -карбоксилді тобының екінші аминқышқылдарының α -амин тобымен қосылуы нәтижесінде пайда болатын ковалентті амидті байланыс.	Пептидная связь – ковалентная амидная связь, возникающая в результате соединения α -карбоксильной группы одной аминокислоты с α -аминогруппой другой аминокислоты.	A peptide bond is a covalent amide bond resulting from the combination of the α -carboxyl group of one amino acid with the α -amino group of another amino acid.
91	Пиролиз , органикалық қосылыстарды немесе табиғи материалдарды қатты (600°C -тан астам) қыздыру кезінде өтетін реакциялар. Пиролиз процесінде ыдырау, дегидрлеу, дегидратация және т. б. реакциялар болады.	Пиролиз , реакции, протекающие при сильном (более 600°C) нагревании органических соединений или природных материалов. В процессе пиролиза происходят реакции разложения, дегидрогенизации, дегидратации и т.д.	Pyrolysis are reactions that take place under heating (more than 600°C) of organic compounds or natural materials. Decomposition, dehydrogenation, dehydration, etc. occur in the process of pyrolysis
92	Поликонденсация , жоғары молекулалық	Поликонденсация , реакция полимеризации,	Polycondensation is a polymerization reaction that

	заттың және жанама төмен молекулалық өнімнің (көбінесе су) пайда болуымен өтетін полимерлеу реакциясы.	протекающая с образованием высокомолекулярного вещества и побочного низкомолекулярного продукта (чаще всего воды).	proceeds with the formation of a high-molecular substance and a low-molecular by-product (most often water).
93	Полимерлеу, мономер молекулаларынан полимердің макромолекулаларының түзілу реакциясы (бастапқы төмен молекулалық зат).	Полимеризация, реакция образования макромолекул полимера из молекул мономера (исходного низкомолекулярного вещества).	Polymerization is the reaction of the formation of macromolecules of a polymer from monomer (initial low molecular weight substance).
94	Полимерлер, полимерлеу реакциясының өнімдері. Мономердің бастапқы молекулаларының саны бірнеше мыңнан миллионға дейін жететін макромолекулалардан тұратын заттар болып табылады.	Полимеры, продукты реакции полимеризации. Представляют собой вещества, состоящие из макромолекул, в которых число соединенных между собой исходных молекул мономера достигает от нескольких тысяч до миллиона.	Polymers are products of polymerization reaction. They are substances consisting of macromolecules in which the number of initial monomer molecules joined together is from several thousand to one million.
95	Пентозалар – $C_5H_{10}O_5$ молекула көміртектің бес атомы бар моносахаридтер.	Пентозы – $C_5H_{10}O_5$ моносахариды, содержащие в молекуле пять атомов углерода.	Pentose ($C_5H_{10}O_5$) are monosaccharides containing five carbon atoms in a molecule.
96	Полисахаридтер – моносахаридтердің (крахмал, целлюлоза) қалдықтарынан түзілетін	Полисахариды – класс природных полимерных углеводов, образованных остатками моносахаридов	Polysaccharides are a class of natural polymeric carbohydrates formed from monosaccharide

	табиғи полимер – көмірсулар класы.	(крахмал, целлюлоза).	residues (starch, cellulose).
97	Полимерлердің құрылымдық буыны – макромолекулада бірнеше рет қайталанатын атомдар тобы.	Структурное звено полимеров – многократно повторяющаяся в макромолекуле группа атомов.	The structural unit of polymers is a group of atoms repeated many times in a macromolecule.
98	Полимерлеу дәрежесі – макромолекуладағы құрылымдық буындардың саны.	Степень полимеризации - число структурных звеньев в макромолекуле.	The degree of polymerization is the number of repeating units in the macromolecule.
Р			
99	Реагенттер – химиялық реакциядағы бастапқы заттар. Реагенттердің формулалары әрдайым химиялық реакция теңдеуінің сол жағында жазылады.	Реагенты – исходные вещества в химической реакции. Формулы реагентов записываются всегда в левой части уравнения химической реакции.	Reagents are the initial materials in a chemical reaction. Formulae of reagents are always written on the left side of the chemical reaction equation.
100	Риформинг – жоғары октанды автомобиль бензиндерін алу мақсатында мұнай өнімдерін өңдеу процесі.	Риформинг – процесс переработки нефтепродуктов с целью получения высокооктановых автомобильных бензинов.	Reforming is a process of refining petroleum products in order to produce high-octane gasoline.
101	Рецеңке – табиғи каучуктың вулканизациялау нәтижесінде алынатын эластикалық материал вулканизациялық затпен (әдетте сүр).	Резина – эластичный материал, получаемый вулканизацией натурального каучука – смешиванием с вулканизирующим веществом (обычно серой) с последующим на-	Rubber is an elastic material obtained by vulcanizing natural rubber by mixing with a vulcanizing agent (usually sulfur) followed by heating. According to the degree

	күкіртпен араластыру. Вулканизация дәрежесі бойынша резеңке жұмсақ (1–3% күкірт), жартылай қатты және қатты (30% күкірт; эбонит) болып бөлінеді. Тығыздығы шамамен 1200 кг / м ³ , кіші деформациялар кезінде серпімділік модулі E = 1–10 МПа	гревом. По степени вулканизации резина разделяется на мягкую (1–3 % серы), полутвёрдую и твёрдую (более 30 % серы; эбонит). Плотность около 1200 кг/м ³ , модуль упругости при малых деформациях E = 1–10 МПа	of vulcanization, rubber is divided into soft (1–3% sulfur), semi-solid and hard (more than 30% sulfur; ebonite). Density is about 1200 kg/m ³ , modulus of elasticity at small strains is E = 1–10 MPa
102	Рибоза – пентоза тобындағы моносахарид, суда оңай еритін және тәтті дәмі бар түссіз кристалдар.	Рибоза – моносахарид из группы пентоз, бесцветные кристаллы, легко растворимые в воде и имеющие сладкий вкус.	Ribose is a pentose monosaccharide, colorless crystals, easily soluble in water and having a sweet taste.
С			
103	Сахароза – қызылша қанты; құрақ қанты) - дисахарид, со- α -D-глюкоза және β -D-фруктоза қалдықтарынан тұрады.	Сахароза (свекловичный сахар; тростниковый сахар) – дисахарид, состоящий из остатков α -D-глюкозы и β -D-фруктозы.	Sucrose (beet sugar; cane sugar) is a disaccharide, consisting of residues α -D-glucose and β -D-.
104	Сапалық реакция – иондар мен әртүрлі заттардың көмегі арқылы дәлелдейтін химиялық реакциялар.	Качественные реакции – химические реакции, при помощи которых можно доказать наличие различных веществ или ионов.	Qualitative reactions are chemical reactions that can be used to prove the presence of various substances or ions.
105	Спирттер – қаныққан көміртегі атомдарының	Спирты – класс органических соединений, включаю-	Alcohols are a class of organic compounds that

	құрамында гидроксилді топтары бар органикалық қосылыстар класы, көмірсутектер туындылары.	ций производные углеводородов, содержащий гидроксильные группы у насыщенных атомов углерода.	includes hydro-carbon derivatives containing hydroxyl groups on saturated carbon atoms.
106	Синтез газы – (су газы, генераторлық газ) көміртек пен сутегі монооксидінің қоспасы. Өнеркәсіпте метанның бу конверсиясы, метанның парциалды тотығуы, қалдықтар мен шикізатты плазмалық газдандыру, көмірді газдандыру.	Синтез газ – (водяной газ, генераторный газ) — преимущественно смесь монооксида углерода и водорода. В промышленности получают паровой конверсией метана, парциальным окислением метана, плазменной газификацией отходов и сырья, газификацией угля.	Synthesis gas - (water gas, generator gas) – mainly a mixture of carbon monoxide and hydrogen. In industry, steam methane conversion, partial oxidation of methane, plasma gasification of waste and raw materials, coal gasification are obtained.
107	Сабын-1. Жоғары май қышқылдарының тұздары. 2. Негізінен натрий және калий сабыны негізіндегі өнімдер (1.) олардан басқа арнайы қоспалар бар (мысалы, ББЗ, флотореагенттер және т. б. сияқты санитарлық-гигиеналық мақсаттар үшін пайдаланылатын қатты денелер, пасталар немесе сұйықтықтар.	Мыла-1. Соли высших жирных кислот. 2. Продукты на основе главным образом натриевых и калиевых мыл (1.) содержащие кроме них специальные добавки (напр., отдушки, красители); твердые тела, пасты или жидкости, используемые для санитарно-гигиенических целей, как ПАВ, флотореагенты и др.	Soaps 1. Salts of higher fatty acids. 2. Products based mainly on sodium and potassium soaps (1.) containing, in addition to them, special additives (eg fragrances, dyes); solids, pastes or liquids used for sanitary purposes, as surfactants, flotation reagents, etc.

Т			
108	Тиамин (В1 дәрумені) – суда еритін дәрумен, ағзаға жеткіліксіз мөлшерде түскенде – жүйке, бұлшық ет, асқазан, ішек жолдарының зақымдануына әкеледі (бери-бери ауруы).	Тиамин (витамин В1) – водорастворимый витамин, недостаточное поступление в организм сопровождается поражением нервной и мышечной систем, желудочно-кишечного тракта (болезнь бери-бери).	Thiamine (vitamin B1) is a water-soluble vitamin. Insufficient intake is accompanied by damage to the nervous and muscular systems, gastrointestinal tract.
109	Триглицеридтер – глицерин мен май қышқылдарының толық эфирі.	Триглицериды – полные эфиры глицерина и жирных кислот.	Triglycerides are complete esters of glycerol and fatty acids.
110	Тристеарин – пальмитин, олеин және басқа да қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының қоспасы бар стеарин қышқылының триглицеридтерінің жалпы атауы. Егер барлық үш қышқылдық бір майлы қышқылға тиесілі болса, онда жай триглицеридтер, егер әртүрлі майлы қышқылдар болса, онда аралас деп аталады.	Тристеарин – общее название триглицеридов стеариновой кислоты с примесью пальмитиновой, олеиновой и других насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Если все три кислотных радикала принадлежат одной и той же жирной кислоте, то такие триглицериды называют простыми, если разным жирным кислотам, то смешанными.	Tristearin is the common name for triglycerides of stearic acid with impurity of palmitic, oleic, and other saturated and unsaturated fatty acids. If all three acid radicals belong to the same fatty acid, then such triglycerides are called simple, if different fatty acids, then mixed.
111	Тринитроглицерин – Нитроглицерин (1,2,3-тринитроксипропан, сондай-ақ	Тринитроглицерин – Нитроглицерин (1,2,3-тринитроксипропан; также	Trinitroglycerin-Nitroglycerin (1,2,3-trinitroxypropane; also glycerol trinitrate, an

	<p>глицерин-тринитрат, органикалық қосылыс, глицерин мен азот қышқылының күрделі эфирі. Тарихи қалыптасқан орыс атауы «нитроглицерин» қазіргі номенклатура тұрғысынан дұрыс емес, өйткені нитроглицерин нитроэфир (азот қышқылының эфирі) болып табылады.</p>	<p>глицеринтринитрат, органическое соединение, сложный эфир глицерина и азотной кислоты. Исторически сложившееся русское название «нитроглицерин» с точки зрения современной номенклатуры является некорректным, поскольку нитроглицерин является не нитросоединением, а нитроэфиром (эфиром азотной кислоты).</p>	<p>organic compound, an ester of glycerol and nitric acid. The historically developed Russian name «nitroglycerin» from the point of view of the modern nomenclature is incorrect, since nitroglycerin is not a nitro compound, and nitro ester is not a nitro ester.</p>
112	<p>Толуол – метилбензол, PhMe-ісі бар түссіз сұйықтық, арендерге жатады. Толуолды алғаш рет П. Пеллетье 1835 жылы қарағай шайырын айдау арқылы алды.</p>	<p>Толуол – метилбензол, PhMe – бесцветная жидкость с характерным запахом, относится к аренам. Толуол получен впервые П. Пеллетье в 1835 при перегонке сосновой смолы.</p>	<p>Toluene PhMe is methylbenzene, - a colorless liquid with a characteristic odour, refers to arenes. Toluene was obtained by P. Pelletier in 1835 during the distillation of pine resin.</p>
113	<p>Тотығу (заттар) – химиялық реакция, бұл кезде (осы заттар) тотықтырғыш электронын береді.</p>	<p>Окисление (вещества) – химическая реакция, при которой электроны отбираются у данного вещества окислителем.</p>	<p>Oxidation (of substance) is the addition of oxygen, removal of electrons or increase in oxidation number of a substance; in organic chemistry refers to a reaction in which oxygen atoms are added to a molecule and/or hydrogen atoms are removed from a molecule.</p>

114	Тотығу-тотық-сыздану реакциялары – химиялық реакция кезінде молекуладағы кейбір атомдардың тотығу дәрежелерінің өзгеруі нәтижесінде өтеді.	Окислительно-восстановительные реакции , в которых происходит изменение степени окисления каких-либо атомов в реагирующих молекулах.	Redox – are reactions that involve both oxidation and reduction; if something is oxidised, something else must be reduced.
115	Тринитротолуол – ең көп таралған бризантты жарылғыш заттардың бірі. 80,85 °C балқу температурасы бар сары кристалды зат (өте ыстық суда ериді).	Тринитротолуол – одно из наиболее распространённых бризантных взрывчатых веществ. Представляет собой желтоватое кристаллическое вещество с температурой плавления 80,85 °C (плавится в очень горячей воде).	Trinitrotoluene is one of the most common high explosives. It is a yellowish crystalline substance with a melting point of 80.85 °C (it melts in very hot water).
Ү			
116	Үштік байланыс , екі металл емес атомдар арасындағы ковалентті химиялық байланыс, үш жұп электрондар жүзеге асырылады. Бір жұп электрондарды σ -байланыс, ал екі жұп – екі π -байланыс құрайды.	Тройная связь , ковалентная химическая связь между двумя атомами неметаллов, осуществляемая тремя парами электронов. Одна пара электронов образует σ -связь, а две другие пары – две π -связи.	A triple bond is a covalent chemical bond between two atoms of non-metals, three shared pairs of electrons bonding two atoms together. One pair of electrons forms a σ bond, and the other two pairs form two π -bonds.
Ф			
117	Фотосинтез – бұл бейорганикалық заттардың жарық энергиясы	Фотосинтез – это процесс синтеза органических веществ из неорга-	Photosynthesis is a process of synthesis of organic substances from

	есемінен органикалық заттарды синтездеу процесі. Көп жағдайларда фотосинтез өсімдіктің құрамында жасыл пигмент хлорофилл бар хлоропластар сияқты жасушалық органеллалардың көмегімен жүзеге асады.	нических за счет энергии света. В подавляющем большинстве случаев фотосинтез осуществляют растения с помощью таких клеточных органелл как хлоропласты, содержащих зеленый пигмент хлорофилл.	inorganic due to the energy of light. In the most cases, photosynthesis is carried out by plants using cellular organelles such as chloroplasts containing the green pigment chlorophyll.
118	Фруктоза – (левулоза, жеміс қанты), $C_6H_{12}O_6$ - кетогексоз класындағы моносахарид, глюкоза изомері. Табиғатта кең тараған қанттардың бірі: жеке жағдайда да, дисахаридтер (сахарозалар) мен полисахаридтер (инулин) құрамында да кездеседі. Кеңінен қолданылады, азық-түлік өнеркәсібінде – тәтті дәмдеуіш. Адам ағзасында маңызды биохимиялық функцияларды орындайды.	Фруктоза – (левулоза, фруктовый сахар), $C_6H_{12}O_6$ — моносахарид из класса кетогексоз, изомер глюкозы. Один из наиболее распространённых в природе сахаров: встречается как в индивидуальном состоянии, так и в составе дисахаридов (сахарозы) и полисахаридов (инулина). Широко применяется в пищевой промышленности как подсластитель. Выполняет важные биохимические функции в организме человека.	Fructose – (levulose, fruit sugar), $C_6H_{12}O_6$ is a monosaccharide of the ketohexose class, an isomer of glucose. One of the most common in nature sugars occurs both in the individual state and in the composition of disaccharides (sucrose) and polysaccharides (inulin). It is widely used in the food industry as a sweetener. Fructose plays an important biochemical functions in the human body.
119	Фенол – (гидроксибензол, карбол қышқылы) C_6H_5OH – фенол класының қарапайым	Фенол – (гидроксибензол, карболовая кислота) C_6H_5OH – простейший представитель класса	Phenol – (hydroxybenzene, carboic acid) C_6H_5OH is the simplest representative of phenols. World

	өкілі. 2006 жылға арналған фенолдың әлемдік өндірісі жылына 8,3 млн. т. құрайды. Өндіріс көлемі бойынша фенол химиялық өнеркәсіп шығаратын барлық заттардың арасында 33-орында және органикалық заттардың арасында 17-орында тұр. Ұлы, күшті ирритант.	фенолов. Мировое производство фенолана 2006 год составляет 8,3 млн т/год. По объёму производства фенол занимает 33-е место среди всех выпускаемых химической промышленностью веществ и 17-е место среди органических веществ. Токсичен, сильный ирритант.	production of phenol in 2006 is 8.3 million tons / year. In terms of production, phenol ranks 33rd among all chemicals produced by the chemical industry and 17th among organic substances. Phenol is toxic, strong irritant.
120	Формальдегид (лат. formīca – «құмырсқалар») – органикалық қосылыс, өткір иісі бар түссіз газ, суда, спирттерде және қышқылдарда жақсы ериді.	Формальдегид (от лат. formīca — «муравей») — органическое соединение, бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворимый в воде, спиртах и кислотах.	Formaldehyde (from the Latin. Formīca - «ant») is an organic compound, a colorless gas with a strong odor, soluble in water, alcohols, and acids.
121	Функционалдық топ – органикалық молекуланың химиялық қасиеттерін анықтайтын құрылымдық фрагменті (атомдардың кейбір тобы).	Функциональная группа – структурный фрагмент органической молекулы (некоторая группа атомов), определяющий её химические свойства.	A functional group is a structural fragment of an organic molecule (some group of atoms) that determines its chemical properties.
Ц			
122	Цис... - орын басушылар, қос байланыстың немесе жазықтығынан	Цис... – составная часть названия изомера, имеющего заместителей по одну сторону	Cis ... is an integral part of the name of an isomer, having substituents on one

	бір жағында орналасқан изомер атауының құрамдас бөлігі.	от двойной связи или плоскости цикла.	side of a double bond or a plane of a cycle.
123	Целлюлоза – органикалық полисахарид, жалпы формуласы $(C_6H_{10}O_5)_n$. Ағаш тектес өсімдіктердің жасуша қабырғасын құрайтын негізгі құрылыс материалы.	Целлюлоза – клетчатка (фр. cellulose от лат. cellula – «клетка») – органическое соединение, углевод, полисахарид с формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$, главный строительный материал растительного мира, образующий клеточные стенки деревьев и других высших растений.	Cellulose - cellulose (fr. cellulose from lat. cellula - «cell») is an organic compound, carbohydrate, polysaccharide with the formula $(C_6H_{10}O_5)_n$. The main building material of the plant world, forming the cell of trees and other higher plants.
124	Циклогексан – циклоалкандар класына жататын циклді органикалық қосылыс.	Циклогексан – органическое соединение из класса циклоалканов.	Cyclohexane is an organic compound from cycloalkanes.
Э			
125	Эфирлер – жай және күрделі эфирлердің органикалық қосылыстарының екі класының жалпы атауы. Жай эфирлер – формуласы R_1-O-R_2 , мұнда R_1, R_2 көмірсутекті радикалдар, радикалдар оттек көпіршесімен байланысқан органикалық қосылыс.	Эфиры – общее название двух классов органических соединений простых и сложных эфиров. Простые эфиры – класс органических соединений, имеющую формулу R_1-O-R_2 , где R_1 и R_2 углеводородные радикалы.	Esters are organic compounds formed by the union of an acid and an alcohol with the elimination of water. Esters are a class of organic compounds having the general formula $R_1-C(O)-O-R_2$ where R_1 and R_2 are hydrocarbon radicals.
126	Этиленгликоль – (гликоль, 1,2-диоксиэтан,	Этиленгликоль – (гликоль, 1,2-диоксиэтан,	Ethylene glycol – (glycol, 1,2-dioxyethane, ethane

	этандиол – 1,2), $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ құрамында оттегі бар органикалық қосылыстар, екі-атомды спирт, полиолдардың қарапайым өкілі (көпатомды спирттер). Тазартылған түрде сәл майлы консистенциялы мөлдір түссіз сұйықтық болып табылады. Иісі жоқ және тәтті дәмі бар. Улы.	этандиол-1,2), $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ кислородсодержащее органическое соединение, двухатомный спирт, простейший представитель полиолов (многоатомных спиртов). В очищенном виде представляет собой прозрачную бесцветную жидкость слегка маслянистой консистенции. Не имеет запаха и обладает сладковатым вкусом. Токсичен.	diol-1,2), $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ is an oxygen-containing organic compound, diatomic alcohol, the simplest representative of polyols (polyhydric alcohols). Pure ethylene glycol is a colorless liquid with a slightly oily consistency. It is odorless and has a sweetish taste. Toxic.
127	Этерификация реакциясы – спирт пен карбонқышқылдары арасындағы реакция, нәтижесінде күрделі эфир түзіледі.	Реакция этерификации – реакция между спиртом и карбоновой кислотой, приводящая к образованию сложного эфира.	The esterification reaction is the reaction between an alcohol and a carboxylic acid (or acyl chloride) to produce an ester and water.
128	σ – екі атом ядроларының орталықтарын қосатын сызық бойымен орбитальдардың бүркесуі нәтижесінде түзілетін химиялық байланыстарды айтамыз.	σ - связями называют химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей вдоль линии, соединяющей центры ядер двух атомов.	σ - bonds are chemical bonds that are formed by the head to head overlap of two atomic orbitals and in which electron density becomes concentrated along and around an imaginary line joining the two nuclei.
129	π – атом ядроларын қосатын сызыққа перпендикуляр орналасқан, р-электрондардың бүркесуі нәтижесінде түзілген химиялық байланысты айтамыз.	π - связями называют химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей в двух областях, т. е. вне линии, соединяющей центры ядер атомов.	π - bonds are chemical bonds that result from the sideways overlap of a pair of p orbitals.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Рудзитис Г.Е.* Химия. Основы общей химии. 10 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2012.
2. *Цветков Л. А.* Органическая химия: Учебник для 10-11 класса общеобразовательных учебных заведений. – М.: Гуманитар. изд. центр Владос, 2012–271 с.
3. *Мансуров Б. А.* Учебник для 11 кл. общеобразоват. шк. (естественно-математическое направление). / Б. А. Мансуров. 2-е изд. дораб.– Алматы: Атамұра, 2015. –240 с.
4. *Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н., Титова И.М.* Химия. 10 класс. Углубленный уровень. Учебник для учащихся общеобразовательных организаций. Москва изд центр «Вентана-Граф», 2014. – 448 с.
5. *Габриелян О.С.* Химия. 10 класс. Базовый уровень. 2-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2007. – 220 с.
6. *Жұмаділова Р. Н., Әлімжанова С. Қ.* Химия. Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: «Мектеп» баспасы, 2007. – 208 б.
7. *Сейітжанов Ә. Ф.* Органикалық химия: Оқулық. – Алматы: Print-S, 2005. – 446 б.
8. *Оганесян Э.Т.* Руководство по химии поступающим в вузы. Москва. «Высшая школа», 1992. – 464 с.
9. Репититор по химии под. ред. Егорова А.С. Ростов на Дону, 2017. – 762 с.
10. *Усманова М.Б., Сақариянова К.Н.* Химия. Сандық есептер шығару әдістемесі. 8–11-сынып. Алматы: Атамұра, 2013.
11. *Маршанова Г.Л.* Сборник задач по органической химии. 10-11 кл. М. «Изд.школа». – 2000. – 80 с.
12. *Хомченко И.Г.* Общая химия: Учебник.-2-изд. Испр. и доп. – М.: РИА «Новая волна»: Издатель Умеренков, 2008. – 464 с.: ил.

Ғаламтор желісі

1. Interneurok.ru (Источник).
2. Nemi.nsu.ru (Источник).
3. Chemport.ru (Источник).
4. Химик.ру (Источник).
5. Poznavayka.org
6. Chemicalnow.ru
7. <https://trinixy.ru/85431-neobychnoe-posobie-po-himii-50-foto.html>12. <https://vseuroki.pro/doc/laboratornyeraboty-po-himii.html>

МАЗМУНЫ

Алғы сөз 3

1-тарау. ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯҒА КІРІСПЕ. ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫС ТЕОРИЯСЫ

§1. Көміртек атомы құрылысының ерекшеліктері. Гибридтену. Органикалық қосылыстардағы химиялық байланыстың сипаттамасы мен электрондық табиғаты	4
§2. А.М. Бутлеровтің органикалық қосылыстардың химиялық құрылыс теориясының негізгі қағидалары.	11
§3. Изомерия.	15
§4. Бос радикалдар туралы ұғым және олардың тірі ағзалар өміріндегі маңызы.	22
§5. Органикалық заттардың номенклатурасы мен жіктелуі	26
<i>№1 зертханалық тәжірибе.</i>	32
§6. Органикалық қосылыстардың табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы. Органикалық химияның дамуындағы қазақстандық ғалымдардың рөлі	34

2-тарау. КӨМІРСҮТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КӨЗДЕРІ

§7. Алкандар	43
§8. Органикалық заттардың формуласын анықтау	48
§9. Циклоалкандар	53
§10. Алкендер	57
§11. Полиэтилен.	64
<i>№2 зертханалық тәжірибе.</i>	66
<i>№1 практикалық жұмыс</i>	68

3 тарау. КӨМІРСҮТЕКТЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ТАБИҒИ КӨЗДЕРІ

§12. Алкадиендер	74
<i>№3 зертханалық тәжірибе.</i>	77
§13. Алкиндер	78
§14. Арендер және олардың туындылары	83
§15. Арендердің қасиеттері мен қолданылуы	90
§16. Көмірсутектердің және олардың туындыларының генетикалық байланысы	95
§17. Көмірсутектердің табиғи көздері.	100
§18. Газ, мұнай, көмірді өңдеу.	103
§19. Қазақстанда көмір және мұнай-газ өндірістерінің дамуы.	108
§20. Қазақстанда өнімді өндірудегі, өңдеудегі экологиялық аспектілер	114
Глоссарий	123
Пайдаланылған әдебиеттер	158

Оқу басылымы

Усманова Майкамал Бигалиевна

Тантыбаева Батима Сматаевна

Даутова Зухра Сатбековна

Попова Марина Васильевна

ХИМИЯ

Екі бөлімді

I бөлім

Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы
11-сыныбына арналған оқулық

Редакторы *Р. Қаржасбай*

Көркемдеуші редакторы *А. Лұқманов*

Техникалық редакторы *Ү. Рысалиева*

Корректорлары *Ү. Бахова, Г. Сыдықова*

Компьютерде беттеген *Е. Оғурцова*

ИБ 060

Теруге 25.03.2019 берілді. Басуға 15.06.2020 қол қойылды.

Пішімі 60x90^{1/16}. Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы 10,0.

Есептік баспа табағы 9,55. Таралымы 3000 дана. Тапсырыс 5188.

«Атамұра» корпорациясы» ЖШС, 050000. Алматы қаласы,

Абылай хан даңғылы, 75.

Қазақстан Республикасы «Атамұра» корпорациясы» ЖШС-нің
Полиграфкомбинаты, 050002, Алматы қаласы, М. Мақатаев көшесі, 41.



Оглавление

page1
page2
page3
page4
page5
page6
page7
page8
page9
page10
page11
page12
page13
page14
page15
page16
page17
page18
page19
page20
page21
page22
page23
page24
page25
page26
page27
page28

page34

page35

page36

page37

page38

page39

page40

page41

page42

page43

page44

page45

page46

page47

page48

page49

page50

page51

page52

page53

page54

page55

page56

page57

page58

page59

page60

page61

page62

page63

page64

page69
page70
page71
page72
page73
page74
page75
page76
page77
page78
page79
page80
page81
page82
page83
page84
page85
page86
page87
page88
page89
page90
page91
page92
page93
page94
page95
page96
page97
page98
page99

page104
page105
page106
page107
page108
page109
page110
page111
page112
page113
page114
page115
page116
page117
page118
page119
page120
page121
page122
page123
page124
page125
page126
page127
page128
page129
page130
page131
page132
page133
page134

page139

page140

page141

page142

page143

page144

page145

page146

page147

page148

page149

page150

page151

page152

page153

page154

page155

page156

page157

page158

page159

page160