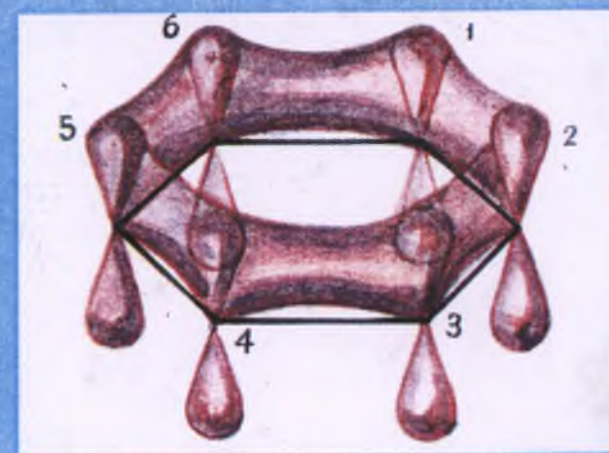
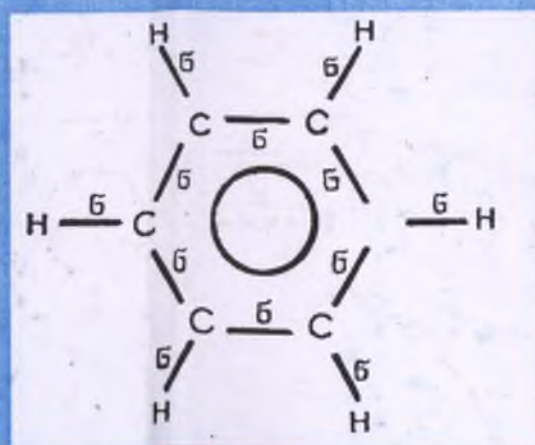
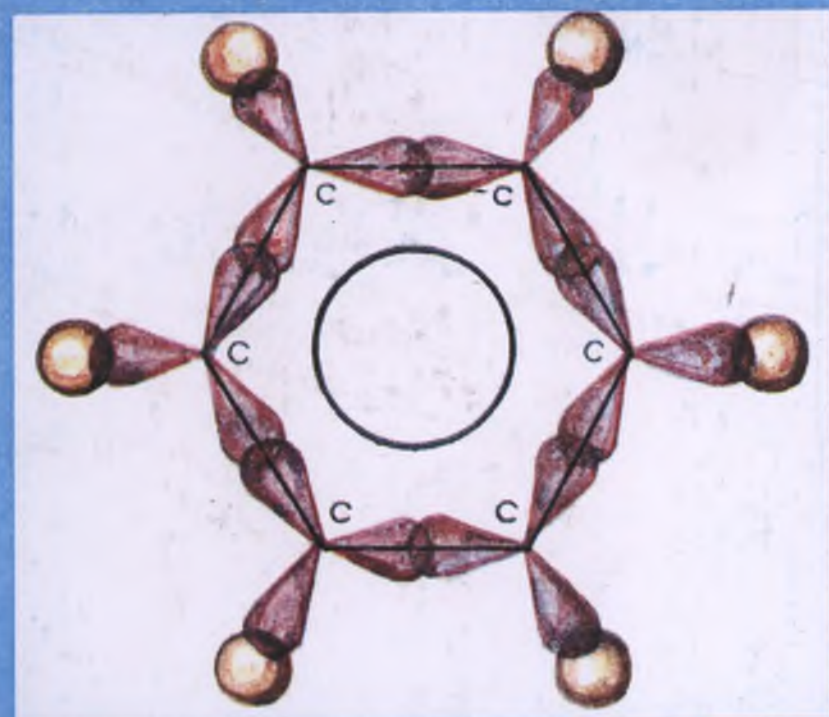
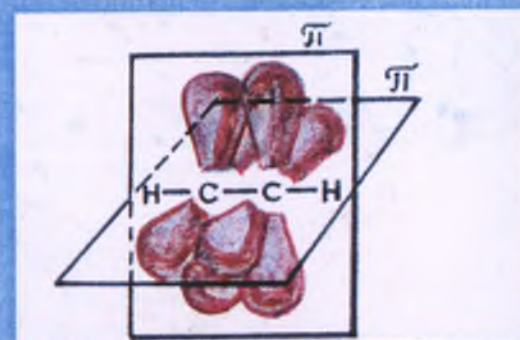
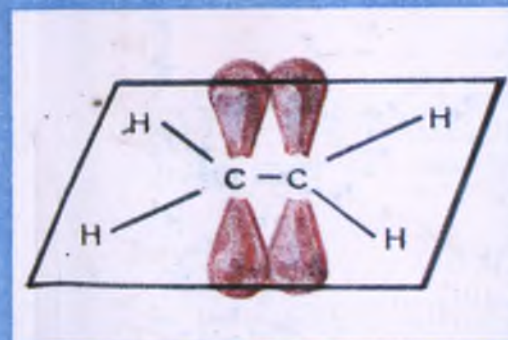
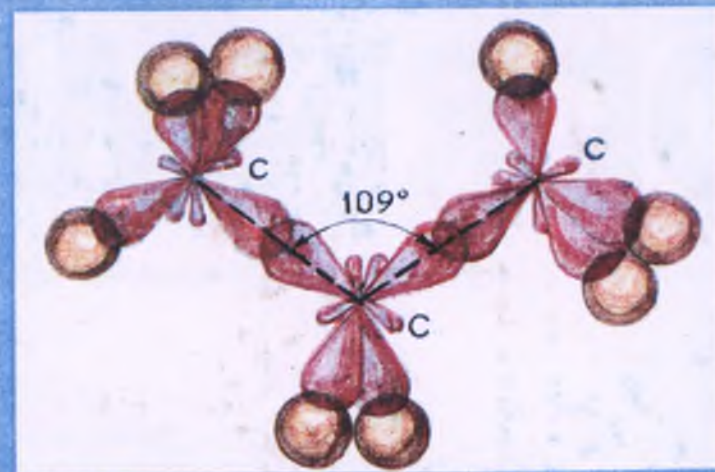
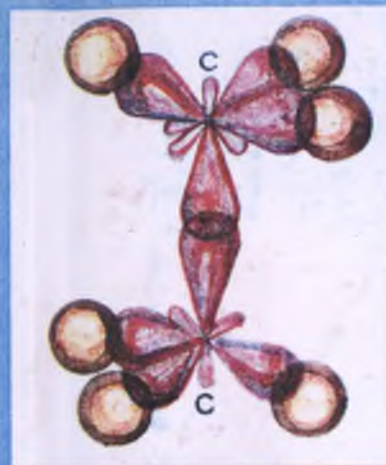
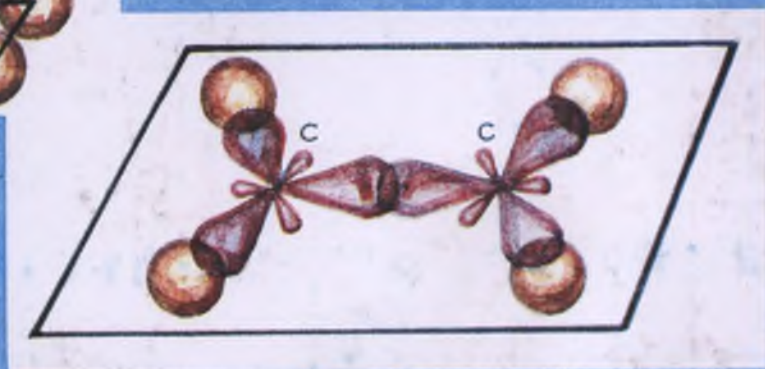
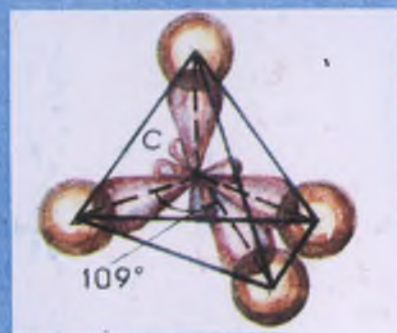


1 SUUTEK		Г. Е. РУДЗИТИС		Ф. Г. ФЕЛЬДМАН		7	N
Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,012	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,00	O КИСЛОРОД 16,00	F ФТОР 18,998	Ne НЕОН 20,180
Na НАТРИЙ 22,990	Mg МАГНИЙ 24,305	Al АЛЮМИНИЙ 26,981	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРНИЙ 32,06	Cl ХЛОРИН 35,453	Ar АРГОН 39,948
<h1>ХИМИЯ</h1>							
K КАЛИЙ 39,098	Ca КАЛЬЦИЙ 40,078	Zn ЦИНК 65,38	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	As АРСЕН 74,922	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,904
Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,906	Xe КСЕНОН 131,29
Ag КУМУШ 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn КАЛАЙ 118,69	Sb АНТИМОН 121,75	Te ТЕЛЛУРИЙ 127,6	I ЙОД 126,905	Ba БАРИЙ 137,33
Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,33	La* ЛАНТАН 138,905	Hf ГАФНИЙ 178,49	Ta ТАНТАЛ 180,94	Hg СЫМАП 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,2
Au АЛТЫН 196,966	Hg СЫМАП 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb КОРГОШУН 207,2	Bi ВИСМУТ 208,98	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	Ac** АНТИНИЙ [227]
Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	Ac** АНТИНИЙ [227]	Ku ¹⁰⁴ КУРЧАТОВИЙ [261]	Ns ¹⁰⁵ НИЛЬСБОРИЙ [261]	<h1>10</h1>		
R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	<h1>10</h1>		
Л А Н Т А Н О И Д Ы 58-71							
Pr ПРОМЕТИЙ 140,907	Nd НЕОДИМ 144,24	Pm ПРОМЕТИЙ [145]	Sm САМАРИЙ 150,4	Eu ЕВРОПИЙ 151,96	Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	Tb ТЕРБИЙ 158,925	Dy ДИСПРОЗИЙ 162,50



Шакибатбекова Малика курс 1145-12

Г. Е. РУДЗИТИС Ф. Г. ФЕЛЬДМАН

ХИМИЯ 10

Органикалык химия

ОРТО МЕКТЕПТИН 10-КЛАССЫ
ҮЧҮН ОКУУ КИТЕБИ

*Кыргыз Республикасынын Билим жана
маданият министрлиги сунуш кылган*

Үчүнчү басылышы



Бишкек
«Мектеп»
2004





«Акыл» АА/К — «Кыргызстан» Басма Үйү
2000-жылы Бельгия өлкөсүнүн борбору
Брюсселде «EMRC» — ЕВРОПАЛЫК сапат
сертификатына ээ болгон

Которгон *Суртаев Разидин*

Кол жазма мектептин химия окуу китептеринин конкурсунда
сыйлыкка татыктуу болгон

Биринчи басылышы 1996-жылы жарык көргөн.

- ▲ Кайталоо үчүн материал
- Кошумча материал
- Өзүн-өзү текшерүү үчүн суроолор жана көнүгүүлөр
- ? Маселелер

P 4306021500-032 2004
M 451 (11)-2004

ISBN 5-655-01498-X

© МОК, 2002.
© Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г., 1991.
© «Акыл» ачык типтеги акционердик коому -
«Кыргызстан» Басма Үйү, «Мектеп» басмасы, 2003-ж.
© МОиК КР, 2004

ББК 24.2я721

Окуу китебин кандайча пайдалануу керек

Органикалык химияны окуп үйрөнүү органикалык эмес химия курсунда каралган кээ бир жалпы закон ченемдүүлүктөргө негизделет. Ошондуктан органикалык эмес химия окуу китебине берилген колдонмолорду органикалык химия курсун окуп үйрөнүүдө дагы бир жолу көңүл буруп окуп, пайдалануу керек. Бирок, органикалык заттар негизинен молекулалык түзүлүштө болорун, мына ушуга байланыштуу кээ бир өзгөчөлүктөргө ээ экендигин эсепке алуу керек.

Эгерде органикалык эмес химияны окуп үйрөнүүдө, биз Д. И. Менделеевдин мезгилдик законун жана анын негизинде түзүлгөн химиялык элементтердин мезгилдик системасын жетекчиликке алсак, ал эми органикалык химия курсун өздөштүрүүдө орус окумуштуусу А. М. Бултеров иштеп чыккан органикалык заттардын түзүлүш теориясын негиз кылып алабыз. Ошондуктан бул теориянын бардык жоболорун терең өздөштүрүп, аларды бүт органикалык химия курсун окуп үйрөнүүдө пайдалана билүүгө үйрөнүү керек.

Органикалык заттар эң көп. Алар менен таанышуу чектүү көмүрсуутектерден (углеводороддордон) башталат. Бул материал органикалык бирикмелердин башка класстарын андан ары окуп үйрөнүү үчүн негиз болуп саналат. Мына ушуга байланыштуу силердин органикалык химия курсун өздөштүрүүдөгү ийгилигиңер «Чектүү көмүрсуутектер» темасын канчалык жакшы өздөштүргөнүңөр менен аныкталат. Бул жана мындан кийинки бардык темалардын окуу материалдары бирдиктүү бир план боюнча баяндалган:

1. Молекулалардын түзүлүшү жана бул класстын бирикмелерин аныктоо.
2. Изомерия жана номенклатура.
3. а) лабораторияда, б) өнөр жайында алынышы.
4. Физикалык касиеттери.
5. Химиялык касиеттери.
6. Колдонулушу.
7. Органикалык бирикмелердин башка класстар менен генетикалык байланышы.

Окуу китеби менен иштегенде силерге жардам көрсөтүү үчүн бир кыйла маанилүү материалды, мисалы эң башкы түшүнүктөрдүн жана аныктамалардын баяндалышы китепте ар кандай тамгалар (ариптер) менен өзгөчө көрсөтүлдү.

Химия боюнча кайталоодо жана бүтүрүү экзаменине даярданууда теманы бир кыйла терең өздөштүрүү үчүн арналган кошумча материалдын жана окуу материалынын текстинин башталышы шарттуу белги менен, ал эми аякталышы туура сызык менен белгиленди.

Силер билесиңерби

... Орустун эң көрүнүктүү химиктеринин бири Н. Д. Зелинский жаштарга кайрылып мындай деп айткан: «Адамдын жеке тажрыйбасын эч бир кеш алмаштыра албай тургандыгын мен жакшы билемин, бирок ийгиликке жетишүү үчүн аз күч жумшоого, туура эмес ишке баруудан, ката кетириүүдөн сактап, алар силерге жардам бериши ыктымал...»

... «органикалык химия» термини 1808-ж. биринчи жолу И. Берцелиустун «Химия окуу китебинде» алынган.

Окуу материалын өз алдынча окуп үйрөнгөндө билимдерди өзүңөр текшерүү үчүн ар бир главанын аягында келтирилген суроолорду, көнүгүүлөрдү жана маселелерди дайыма пайдалангыла. Органикалык бирикмелердин класстарынын ортосундагы генетикалык байланыштар чагылдырылган схемаларга өзгөчө чоң көңүл бургула.

Бул схемалардагы көк жебелер сабакта силер биринчи жолу окуп үйрөнүп жаткан органикалык заттардын ортосундагы байланышты көрсөтөт. Жүрүү шарттарын көрсөтүү менен, силер тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин түзүүгө тийишсиңер. Жалпылап кайталоодо жана экзаменге даярданууда кара турсан органикалык заттардын ортосундагы байланыш бул схемаларда кара жебелер менен белгиленген. Силер генетикалык байланыштардын схемалары боюнча тийиштүү химиялык реакциялардын бардык теңдемелерин туура түзө алганыңарда гана, негизги окуу материалын өздөштүрдүк деп ишене аласыңар. Айрым заттардын ортосундагы тийиштүү байланыштар айрым заттардын колдонулушун көрсөтүүчү сүрөттөрдө чагылдырылган. Бул сүрөттөрдө көк жана кара жебелер заттардын генетикалык байланыштары схемаларда чагылдыргандай эле принцип боюнча пайдаланылган.

Ар кандай схемаларды, таблицаларды, сүрөттөрдү жана башка көрсөтмөлүү материалдарды, ошондой эле автор иштеп чыккан суроолордун, көнүгүүлөрдүн жана маселелердин системасын пайдалануу менен органикалык бирикмелердин бардык класстарын окуп үйрөнүүнүн сунуш кылынган бирдиктүү системасы, органикалык химиянын иш жүзүндөгү чоң материалын өздөштүрүү боюнча силердин өз алдынча окуу ишинерди бир кыйла жеңилдетет жана зачетторго жана экзаменге ийгиликтүү даярданууга жардам берет.

Кымбаттуу окуучулар, органикалык химияны окуп үйрөнүүгө киришүү менен, силер сабактарда химия боюнча алган бардык маалыматтар экзамендерди тапшыруу үчүн гана керек эмес экендигин билишиңер керек. Силердин эмгегинерде, күндөлүк турмушуңарда алардын кереги тиет. Азыркы убакта бүт дүйнөдөгү адам баласынын жашап калышы айлана чөйрөнүн абалына түздөн-түз байланыштуу болорун жакшы түшүнөбүз. Табияттын азыркы кездеги экологиялык абалы, кээде өтө коркунучтуу жагдайы адамдын химиянын негизги закон ченемдүүлүктөрүн, анын практикалык ийгиликтерин билбегендигинен келип чыкты. Ошондуктан кандай гана кесиптеги адам болбосун химияны билүү зарыл, анткени биздин ар бирибиздин милдетибиз — планетабыздагы цивилизациянын (маданияттын) өнүгүшүнө жана сакталышына жардам берүү болуп саналат.

КИРИШ СӨЗ

Силер билесиңерби

... 1827-ж. органикалык химиянын биринчи окуу китеби басылып чыккан, анын автору И. Берцелиус болгон.



Вёлер Фридрих (1800—1882) Немис химиги. Петербург Илимдер Академиясынын чет элдик мүчөсү (1853-ж. тартып). Анын изилдөөлөрү органикалык эмес химияга, ошондой эле органикалык химияга да арналган. Циан кислотасын (1822) ачкан, алюминийди (1827), бериллийди жана иттрийди (1828) алган.

Органикалык жана органикалык эмес заттар. Органикалык химиянын пайда болушу. XIX кылымдын башында белгилүү болгон бардык заттарды алардын пайда болгон теги боюнча эки топко: *минералдык заттарга жана органикалык заттарга* бөлүшкөн. Ошол кездеги көп окумуштуулар органикалык заттар «тиричилик күчүнүн» жардамы менен тирүү организмдерде гана пайда болушу мүмкүн деп эсептешкен. Окумуштуулардын мындай идеалисттик көз караштары *виталисттик* деп аталган (лат. *vita* — *тиричилик*).

Виталисттердин көз караштарына немис окумуштуусу Ф. Вёлер чоң сокку урган. Ал биринчи жолу органикалык заттарды органикалык эмес заттардан: 1824-ж. — козу кулак кычкылдыгын, ал эми 1828-ж. — мочевины алган. Козу кулак кычкылдыгы өсүмдүктөрдө, ал эми мочевина адамдын жана жаныбарлардын организмде пайда болот.

Андан аркы органикалык синтездер (1845-ж. немис окумуштуусу А. В. Кольбе жасалма жол менен сирке кычкылдыгын алган, 1854-ж. француз окумуштуусу М. Бертло майды синтездеген, ал эми 1861-ж. орус окумуштуусу А. М. Бутлеров канттуу затты алган) виталисттердин органикалык заттар жалаң гана тирүү организмдерде пайда болушу мүмкүн экендиги жөнүндөгү далилдерин толугу менен төгүнгө чыгарган. Виталисттердин реакциялык окуусу толук таш-талканы чыгып жеңилүүгө учураган. Бул жөнүндө Ф. Энгельс: «Ошол убакка чейин тирүү организмде гана пайда болгон мындай химиялык бирикмелердин органикалык эмес жол менен алынышынын аркасында химиянын закону органикалык эмес нерселер үчүн кандай күчкө ээ болсо, органикалык нерселер үчүн да, ошондой эле күчкө ээ болору далилденип, органикалык эмес жана органикалык табигаттын ортосундагы адам өтө алгыс туңгуюктун кыйла бөлүгү толтурулду...» деп жазган (Энгельс Ф. Диалектика природы. — М., 1969. — 14-б.).

Органикалык эмес жана органикалык заттардын ортосунда чындыгында адам өтө алгыс туңгуюк жок. Алар кээ бир өзгөчөлүктөрү менен гана айырмаланышат. *Органикалык эмес заттардын көпчүлүгү молекулалык эмес түзүлүштө болот*, ошондуктан алардын балкуу жана кайноо температурасы жогору келет (I, 14 -б. Ушунда жана мындан ары рим цифрасы I менен — «Химия 8» окуу китеби, ал эми II цифра менен — «Химия 9» окуу китеби белгиленген). *Органикалык заттар, адатта, молекулалык түзүлүштө болушат*, ошондуктан алардын балкуу температурасы төмөн. Органикалык заттардын дээрлик бардыгы күйөт жана ысытканда оңой ажырашат.

Органикалык химия жана анын мааниси. Биология курсу-

Силер билесиңерби

... органикалык химиянын биринчи аныктамасын XIX кылымдын 50-жылдарында органикалык химия окуу китебинде А. Кекуле берген.

... көмүртек жер кыртышында бар болгону 0,12 %.

... XIX кылымдын орто ченинде швед окумуштуусу И. Берцелиус 100дөн ашык ар кандай бирикмелерди синтездеген.



Кекуле Фридрих Август (1829—1896)

Немис химик-органиги. Анын изилдөөлөрү негизинен теориялык органикалык химияга жана органикалык синтезге багытталган. Валенттүүлүктү атом ээ болгон касиетке жакындыгы бар бирдиктин бүтүн саны катарында кароо керек экендиги жөнүндөгү ойду айткан (1857). Көмүртекти төрт негиздүү элемент деп эсептеген (А. В. Кольбе менен бир убакта).

нан органикалык эмес жана органикалык заттардын өз ара бири-бирине айланышы мүмкүн экендиги силерге белгилүү. Бул алардын ортосунда принциптүү айырмачылыктардын болбогондугуна далил болот. Эмне үчүн органикалык заттарды, традициялык түрдө органикалык химия деп аташкан атайын курста карашат. Мунун себептеринин бири мындай факты болуп саналат: *бардык органикалык заттардын молекулаларынын составына көмүртек кирет*, ал эми органикалык эмес химияда буга окшогон мисал жок.

Органикалык химия — бул көмүртектин бирикмелерин жана алардын айланууларын изилдеп үйрөтө турган химиялык илимдин бөлүмү болуп саналат.

Бул аныктама абсолюттук так болуп саналбайт. Мисалы, молекулаларынын составына көмүртек кирген көмүртектин (IV) оксиди, көмүртектин (II) оксиди, көмүр кычкылдыгы, карбонаттар, карбиддер жана башка бирикмелер касиеттеринин мүнөзү боюнча органикалык эмес заттарга кирет.

Биздин убагыбызда органикалык заттарга тирүү организмдерде пайда болуучу жана ошондой эле синтезделип алына турган көмүрөктүү заттарды да киргизишет. Синтетикалык заттарга пластмассаларды, боекторду, булаларды, медициналык препараттарды ж. б. ала турган ар түрдүү полимерлерди киргизишет.

Органикалык заттарды 6,5 млн. жакын деп эсептешет, алардын саны улам өсүп жатат. Бул көмүртектин атомдору бири менен бири кошулушуп, иш жүзүндө ар кандай өлчөмдөгү ар түрдүү тизмектерди пайда кылууга жөндөмдүү болгондугу менен түшүндүрүлөт. Органикалык эмес заттар болсо, бардыгы болуп 500 000 ге жакыны гана белгилүү. *Органикалык заттардын мындай чоң саны жана алардын өзгөчө касиеттери органикалык химиянын эмне үчүн органикалык эмес химиядан бөлөк окуп үйрөнүлөрүн айкын түшүндүрөт.*

Өзүлөрүнүн изилдөөлөрүндө материалисттик көз карашка таянышкан окумуштуу-химиктер органикалык химиянын өнүгүшүнө жардам берүүчү илимий негиздерди түзүшкөн.

Мына ушундай көрүнүктүү орус окумуштууларынын бири А. М. Бутлеров болгон, ал органикалык бирикмелердин химиялык тузулуш теориясын түзгөн. Анын негизинде органикалык химия илимдин айрым тармагы катарында тез өнүгө баштады. Салыштырмалуу кыска мөөнөттө көптөгөн органикалык бирикмелер синтезделген болучу жана химиялык өнөр жайдын өзүнчө жаны тармактары пайда болгон. Орус окумуштуусу Н. Н. Зинин 1842-ж. бензолдон анилинди алуунун өнөр жайлык методун иштеп чыккан. Бул метод синтетикалык боёкторду өндүрүү үчүн негиз болуп калды. Академик С. В. Лебедев иштеп чыккан метод боюнча 1932-ж. биринчи жолу синтетикалык каучукту өнөр жайлык өндүрүү башталган. Нефть өнөр жайынын өнүгүшүнө В. В. Марковников (1837 —

1904) жана Н. Д. Зелинский (1861—1953) чоң салым кийришти.

Биздин убакта тоң майлар жана суюк майлар сыяктуу тамак продуктуларын алмаштыруучу заттарды өндүрүү методдорун иштеп чыгууда органикалык химияга өзгөчө роль таандык. Айыл чарба продуктуларын, нефтини, табигат газын жана таш көмүрдү кайра иштетүүдөгү органикалык химиянын ролу андан кем эмес.

Азыркы кездеги органикалык химиянын бул жана көптөгөн башка маанилүү аспектилери менен силер аны андан ары окуп үйрөнүүдө таанышасыңар.

1—5-суролорго жооп бергиле (II-6.)



Органикалык бирикмелердин химиялык түзүлүш теориясы. Химиялык байланыштардын электрондук табигаты



Фракленд Эдуард
(Франкланд)
(1825—1899)

Англиялык химик-органик. «Валенттүүлүк» түшүнүгүнөн мурда колдонулган «бириктиргич күч» (1852) жөнүндөгү түшүнүктү киргизген.



Жерар Шарль
Фредерик
(1816—1856)

Француз химиги, академик. Молекуладагы атомдордун өз ара таасир этүүлөрүн биринчи жолу көрсөткөн. Органикалык бирикмелердин жиктелүүсүн сунуш кылган.

§ 1. Органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын пайда болушу

XIX кылымдын башында өнөр жайлардын жана сооданын өнүгүшү илимдин көп тармактарына, ошонун ичинде органикалык химияга бир кыйла жогорку талаптарды койду. Мисалы, токума өнөр жайын боёктор менен камсыз кылуу керек болуучу. Тамак өнөр жайынын өнүгүшү үчүн айыл чарба продуктуларын кайра иштөөнүн методдорун өркүндөтүү зарыл болгон. Органикалык заттарды синтездөөнүн жаңы методдорун иштеп чыга башташкан. Бирок, ушулардын баарысына практикалык милдеттерди теориялык жактан негиздөөнүн жетишсиздиги кедерги болгон. Мисалы, этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 сыяктуу, ж. б. бирикмелердеги көмүртектин валенттүүлүгүн окумуштуулар түшүндүрө алган эмес. Салыштырмалуу молекулалык массасы бирдей болгон ар кандай заттардын эмне үчүн боло тургандыгы түшүнүксүз болгон. Мисалы, глюкозанын молекулалык формуласы $C_6H_{12}O_6$ жана балдын составдык бөлүгүнүн бири — фруктозанын молекулалык формуласы да дал ушундай болот. Этил спирти менен диметил эфири бирдей молекулалык формулага C_2H_6O ээ болот. Окумуштуу-химиктер ошондой эле, эмне үчүн эки элементтин — суутек менен көмүртектин — ар кандай бирикмелердин ушундай көп санын пайда кыла аларын жана эмнеликтен органикалык заттардын ушунчалык көп болорун түшүндүрө алышкан эмес.

А. М. Бутлеров түзгөн органикалык бирикмелердин химиялык түзүлүш теориясы бул суроолордун бардыгына илимий негизделген жооп берди.

6- жана 7-суроолорго жооп бергиле (II-б.).

§ 2. Органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын негизги жоболору

Органикалык бирикмелердин түзүлүш теориясын түзүү XIX к. бир канча: Э. Франкланддын, Ш. Ф. Жерардын, Ф. А. Кекуленин, А. С. Купердин ж. б. химиктердин ысымдары менен байланыштуу. Бул теорияны өнүктүрүүдө (1861) чечкиндүү роль орустун улуу окумуштуусу Александр Михайлович Бутлеровго тийешелүү болуп саналат. Ал заттардын химиялык түзүлүшү жөнүндөгү түшүнүктү (молекуладагы атомдордун байланыш тартиби деген угуумду) толук иштеп чыгып, заттардын химиялык түзүлүшү анын касиетин аныктай тургандыгын белгилеген жана өзүнүн теориясынын жаңы заттарды алдын ала айтууда чоң мааниси бар экендигин далилдеген.

А. М. Бутлеров (1828—1886) органикалык заттардын түзүлүш теориясынын негизги идеяларын төмөндөгүдөй жоболор түрүндө баяндаган:

1. *Органикалык заттардын молекулаларын пайда кылуучу атомдордун бардыгы, валенттүүлүктөрүнө жараша белгилүү ырааттуулукта байланышкан.* Молекуладагы атомдордун кошулуу тартибин жана алардын байланыштарынын мүнөзүн А. М. Бутлеров химиялык түзүлүш деп атаган. Ушул түшүнүктөргө ылайык элементтердин валенттүүлүгүн шарттуу түрдө сызыкчалар менен сүрөттөп жазышат.

Молекулалардын түзүлүшүнүн схемалык түрдө сүрөттөлүп көрсөтүлүшү *түзүлүш формулалары же структуралык формулалар* деп аталат.

Көмүртектин төрт валенттүүлүгү жана анын атомдорунун тизмектерди жана туюк тизмектерди (циклдерди) пайда кылуу жөндөмдүүлүгү жөнүндөгү абалдарына таянуу менен органикалык заттардын структуралык формулаларын түзүшөт.

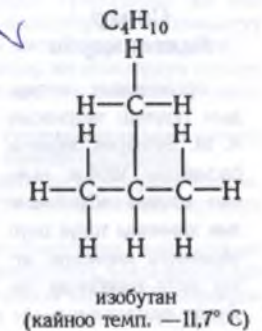
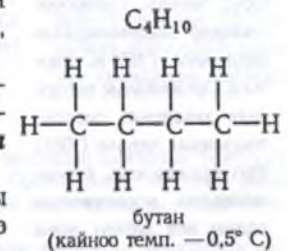
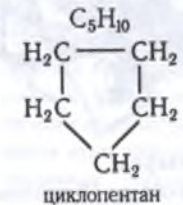
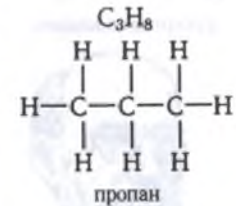
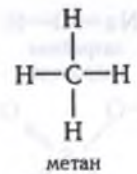
2. *Заттардын касиеттери* молекулалардын составына кандай атомдордун жана алардын канчалык санда киргендигине байланыштуу болбостон, ошону менен бирге *молекулалардагы атомдордун кошулуу тартибине да байланыштуу болот.* Органикалык заттардын түзүлүш теориясынын ушул жобосу, атап айтканда, *изомерия* кубулушуна так түшүнүк берген. Бир түрдүү элементтердин бирдей сандагы атомдорун кармап турган, бирок ал атомдор ар кандай иретте байланышкан бирикмелер да бар. Мындай бирикмелер ар кандай касиеттерге ээ болушуп, *изомерлер* деп аталышат.

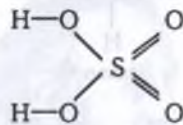
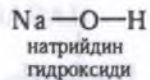
Изомерия — бул, бирдей составга жана бирдей молекулалык массага ээ болгон, бирок молекулаларынын түзүлүшү менен айырмаланышкан бир канча заттардын болуу кубулушу.

Органикалык химияда изомерия өтө кеңири таралган; биз аны органикалык заттардын бардык класстарында окуп-үйрөнүүдө кездештиребиз.

3. *Алынган заттын касиеттери боюнча анын молекуласынын түзүлүшүн аныктоого, ал эми молекуласынын түзүлүшү боюнча касиеттерин алдын ала көрүүгө болот.* Мисалы, органикалык эмес заттардын касиеттери кристаллдык торчолорунун түзүлүшүнө байланыштуу болот (I, 131-б.). Атомдордун иондордон айырмалануучу касиеттери алардын түзүлүшү менен түшүндүрүлөт (II, 12-б.). Биз мындан ары молекулалык формулалары бирдей, бирок түзүлүштөрү ар түрдүү болгон органикалык заттардын физикалык жана химиялык касиеттери боюнча айырмалана тургандыгына ишенебиз.

4. *Заттардын молекулаларындагы атомдор жана атомдордун топтору бири бирине өз ара таасир этишет.* Бизге жогоруда белгилүү болгондой, гидроксил топтору бар органика-





күкүрт кычкылдыгы



Бутлеров Александр Михайлович (1828 — 1886) Орус химиги, Петербург илимдер академиясынын академиги (1874-ж. тартып). Органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясын түзүүчү (1861). Көп органикалык бирикмелердин изомериясын алдын ала айткан жана изилдеген. Көп заттарды синтездеген.

Силер билесиңерби

... органикалык заттардын түзүлүш теориясын А. М. Бутлеров биринчи басылышы 1864-ж. чыккан өзүнүн «Органикалык химияны толук окуп үйрөнүүгө киришүү» аттуу окуу китебинде баяндап түшүндүргөн.

лык эмес бирикмелердин касиеттери алардын кандай атомдор менен — металлдардын же металл эместердин атомдору менен байланышкандыгына байланыштуу болот.

Мисалы, гидроксил тобу негизде да, ошондой эле кычкылдыкта да болот. Бирок, бул заттардын касиеттери ар башка болушат.

Биз мындан ары гидроксил топторунун кандай атомдор же атомдордун топтору менен байланышкандыгына жараша, органикалык бирикмелердин ар кандай касиеттерге ээ болоруна да көзүбүз жетет. (Органикалык химияда, органикалык эмес химиядан айырмаланып, OH атом тобун азыркы күндө дагы эле гидроксил тобу деп аташат).

8—12-суроолорго (II-6) жооп бергиле.

§ 3. А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын түзүлүш теориясынын мааниси

Адам баласынын тарыхында ачкандары бүткүл дүйнөлүк мааниге ээ болгон окумуштуулар салыштырмалуу аз. Органикалык химия тармагында сиңирген мындай эмгек Александр Михайлович Бутлеровго таандык.

А. М. Бутлеров иштеп чыккан теория бардык белгилүү болгон органикалык заттардын молекулаларынын түзүлүшүн жана алардын касиеттерин гана түшүндүрбөстөн, ошонку менен бирге белгисиз жана жаңы заттардын болушун теориялык жактан алдын ала көрө билүүгө, аларды синтездөөнүн жолун табууга мүмкүндүк берди. А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын түзүлгөн убагынан бери 120 жылдан ашык убакыт өттү, бирок азыркы күндө да, бардык өлкөлөрдүн химиктери аны өзүнүн иштеринде пайдаланышат. Илимдердин эң жаңы жетишкендиктери бул теорияны толуктап, тактап, анын негизги идеяларынын туура экендигине жаңы-жаңы далилдерди таап жатышат. Мисалы, атомдордогу электрондордун кыймылынын мүнөзү жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөр ушул теориянын негизинде химиялык бирикмелердеги атомдордун жана атомдук топтордун өз ара таасир этүүсүнүн негизин жана химиялык байланыштардын пайда болушун жана үзүлүшүнүн маңызын айкындайт.

13-суроого (II-6.) жооп бергиле.

§ 4. Органикалык бирикмелердеги химиялык байланыштардын электрондук табигаты

8-класстын органикалык эмес химия курсунан 44-параграфты кайталагыла (127-б.).

Органикалык бирикмелер органикалык эмес бирикмелерден негизинен, биринчисинин молекулалык түзүлүшкө ээ болгондугу менен айырмаланат. Алардын молекулаларындагы атомдордун ортосунда анча-мынча уюлдукка ээ болгон коваленттүү байланыштар болот. Органикалык бирикмелердеги бул байланыштар,

ошондой эле көптөгөн органикалык эмес бирикмелердеги сыяктуу эле, $s-s$, $s-p$, $p-p$ -электрондук булуттардын жаап калууларынын натыйжасында пайда болот. δ - жана π -байланыштарынын пайда болушу мүмкүн (I, 128—129-б.).

Органикалык эмес бирикмелердеги сыяктуу эле органикалык бирикмелер үчүн да, *гибриддешүү* кубулушу мүнөздүү болот (II, 80-б.). Органикалык эмес бирикмелердеги сыяктуу эле, органикалык бирикмелердин молекулаларындагы атомдор химиялык байланыштын уюлдуулугуна жараша анча-мынча заряддарга ээ болушат. Органикалык эмес химияда бул заряддар бүтүн сан менен белгиленип, *кычкылдануунун даражасы* деп аталат (I, 134-б.). Органикалык химияда болсо, анча-мынча заряддарды $\delta+$ жана $\delta-$ тамгалары менен белгилөө кабыл алынган. Бир атомдон экинчи атомго электрондордун тыгыздыгынын жылышуусун органикалык заттардын электрондук формулаларында (органикалык эмес заттардагы сыяктуу) көпчүлүк учурда жалпы байланыштыруучу электрон жубунун жылышуусу менен, ал эми кээде жебе \rightarrow түрүндө көрсөтүшөт.

Химиялык реакциялар жүргөндө атомдордун же атом топторунун кайра топтолууларынын жүрөрү силерге эми белгилүү болду. Химиялык реакциялардын натыйжасында мурдагы болгон байланыштар үзүлүп, жаңы байланыштар пайда болот. Коваленттүү байланыштардын үзүлүш процесси менен силер галогендердин химиялык касиеттерин окуп үйрөнгөндө таанышкансыңар (I, 145-б.). Байланыштардын мына ушуга окшогон үзүлүштөрү органикалык заттар катышкан көптөгөн реакцияларда жүрөт. Бул процесстер мындан ары конкреттүү реакцияларды окуп үйрөнүүдө каралат.

14-жана 15-суроолорго жооп бергиле.

1. Органикалык заттардын алынышына виталисттердин көз карашы кандай болгон?
2. Виталисттердин көз караштарынын жаңылыш экендигин кайсы окумуштуулар эксперимент жүзүндө далилдешкен?
3. Виталисттик көз караштардын таш-талкан болгону Ф. Энгельс кандайча баалаган?
4. Органикалык химияны эмне үчүн химиянын өзүнчө айрым бөлүмү кылып бөлүшкөн?
5. Кандай заттарды органикалык заттар деп аташат?
6. А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын түзүлүш теориясы түзүлгөнө чейин, органикалык химиянын өнүгүшүндө кандай кыйынчылыктардын болгондугун түшүндүргүлө.
7. а) Этандин C_2H_6 молекуласындагы; б) пропандын C_3H_8 молекуласындагы көмүртектин валенттүүлүгүн аныктоодо кандай карама-каршылыктар пайда болгон? Бул карама-каршылыктарды А. М. Бутлеровдун түзүлүш теориясы кантип четке каккан?
8. А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын негизги жоболорун баяндап айткыла.

9. А. М. Бутлеров заттардын химиялык түзүлүшү деп эмнени түшүнгөн? Органикалык заттарды жана ошондой эле органикалык эмес заттарды мисал катарында келтиргиле.

10. Изомериянын эмне экендигин, конкреттүү мисалдарда түшүндүргүлө.

11. Органикалык эмес химиянын курсунан заттардын касиеттери — алардын түзүлүшүнө, ал эми түзүлүшү болсо, алардын касиеттерине байланыштуу экендигин далилдей турган мисалдарды келтиргиле.

12. Молекулаларда атомдор же атомдордун топтору бири-бирине таасир эте тургандыгын далилдөөчү мисалдарды келтиргиле.

13. А. М. Бутлеровдун түзүлүш теориясынын илимий жана практикалык маанисин мүнөздөп баяндагыла.

14. Кичине мезгилдердеги элементтердин атомдорундагы электрондордун кыймылынын мүнөзүн түшүндүргүлө.

15. Атомдордогу электрондордун кыймылынын мүнөзүн эсепке алганда коваленттүү байланыштардын пайда болуш процессинин маңызы кандай? Жообунардан конкреттүү мисалдар менен айкындап түшүндүргүлө.

Силер билесиңерби

...А. М. Бутлеров органикалык заттардын химиялык түзүлүшүнүн негизги идеяларын биринчи жолу «Заттардын химиялык түзүлүшү» деген докладында баяндаган, ал бул докладтын Шпейерде 1861-ж. табият изилдөөчүлөрүнүн съездинде жасаган.

**Чектүү көмүрсуутектер
(алкандар же парафиндер)**

9-класстын органикалык эмес химия курсунан § 13 (13—29-б.) жана § 28 (78—80-б.) кайталагыла.

Көмүрсуутектер — бул эки элементтен — көмүртектен жана суутектен турган органикалык заттар. Мындай бирикмелер өтө көп. **Алкандар** — эл аралык номенклатура боюнча чектүү көмүрсуутектердин аты. **Парафиндер** — чектүү көмүрсуутектердин тарыхый сакталып калган аты (лат. parum affinis — аз активдүү). Башка көмүрсуутектер менен салыштырганда алардын активдүүлүгү салыштырмалуу кемирээк болот.

Бизге эми метан, пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} көмүрсуутектеринин молекулаларынын түзүлүшү белгилүү (9-б.). Бул бирикмелердин молекулаларындагы көмүртектин жана суутектин валенттик байланыштары толук каныккан болот. Мына ошондуктан, бул көмүрсуутектер кошулуу реакцияларына жөндөмсүз болушат. Ушуга байланыштуу көмүрсуутектердин бул классына төмөндөгүдөй аныктаманы берүүгө болот:

Суутекти жана башка элементтерди кошуп ала алышпаган, жалпы формуласы C_nH_{2n+2} болгон көмүрсуутектер чектүү көмүрсуутектер же алкандар (парафиндер) деп аталышат.

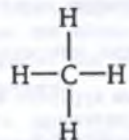
Жалпы формуладагы n тамгасы — берилген көмүрсуутектин молекуласындагы көмүртектин атомдорунун канча экендигин көрсөтүүчү бүтүн сан болуп саналат. Мисалы, декан көмүрсуутегинин молекуласында көмүртектин 10 атому болот. Анын молекулалык формуласы $C_{10}H_{2 \cdot 10 + 2}$ б. а. $C_{10}H_{22}$ болуп саналат.

Чектүү көмүрсуутектердин эң жөнөкөй өкүлү болуп, метан эсептелет.

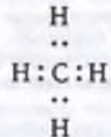
Метандын молекуласынын түзүлүшү. Метандын молекулалык формуласы CH_4 .

Көмүртектин атому (2,5) суутектин атомуна (2,1) караганда чоң терс электрлүүлүккө ээ болгондуктан (1, 126-б.), метандын молекуласында жалпы электрон жуптары көмүртектин атому жакка бир аз жылышат.

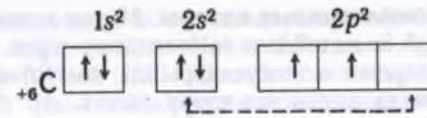
Бирок, мындай формула молекуланын мейкиндиктик түзүлүшүн чагылдырбайт. Муну көрсөтүү үчүн электрон булуттарынын формаларын жана энергетикалык деңгээлдер жана деңгээлчелер боюнча электрондордун жайгашуусун эске түшүрүшүбүз керек. Мисалы, көмүртектин атомунун түзүлүшүн төмөндөгүдөй схема менен сүрөттөп көрсөтүшөт:



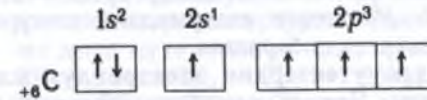
метандын структуралык формуласы



метандын электрондук формуласы



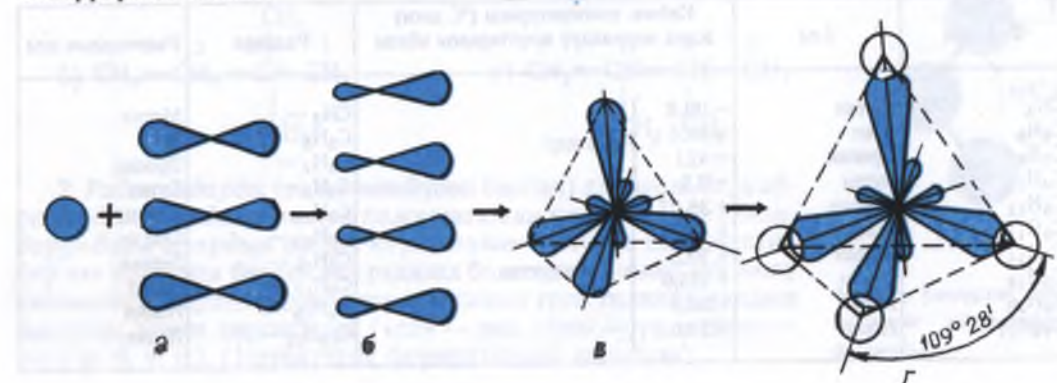
Экинчи энергетикалык деңгээлдеги p -деңгээлчесинде бош орбиталь болот, мына ошондуктан ага $2s^2$ -электрондорунан бирөө жылышып өтүшү мүмкүн:



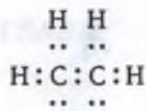
Натыйжада көмүртектин атомунда экинчи энергетикалык деңгээлдеги сырткы төрт электрондун бардыгы жупташпаган болуп калат да, көмүртектин атому козголуп дүүлүккөн абалда төрт валенттүүлүккө ээ болот.

Метандын молекуласында электрон булуттарынын жаап калуусу менен, химиялык байланыштардын пайда болушунун кандайча жүрөрүн жана эмне үчүн метандын молекуласы тетраэдрдик түзүлүштө болорун түшүнүү үчүн, электрон булуттарынын гибриддешүүсү жөнүндөгү окуу материалын эсибизге түшүрүшүбүз керек. «Химия 9» окуу китебинде гибриддешүү жөнүндөгү түшүнүк 80-б. берилген. Биздин китебиздин 1-сүрөтүндө көмүртектин атомунда (а жана б) s - жана p -электрон булуттарынын гибриддешүүсүнүн, б. а. теңештирилишинин кандайча жүрөрү көрсөтүлгөн. Бул булуттар гибриддешүүдөн кийин алардын октору мейкиндикте тетраэдрдин чокуларына (в) багытталгандай болуп жайгашышат. Метандын CH_4 молекулалары пайда болууда бул гибриддик булуттардын чокуларын суутектин атомдорунун (г) электрон булуттары жаап калышат.

Бул учурда гибриддешүүгө бир s -электрон жана үч p -электрон катышкандыктан, гибриддешүүнүн мындай түрү sp^3 -гибриддешүүсү деп аталат.



1-сүрөт. Көмүртектин атомундагы s - жана p -электрон булуттарынын (а жана б) теңештирилүү (гибриддешүү) жана гибриддик электрон булуттарынын мейкиндикте (в) жайгашуу схемасы; метандын молекуласындагы (г) көмүртектин атомунун гибрид электрон булуттарынын суутектин атомдорунун s -электрон булуттары менен жабылуусу.



Н Н
этандин электрондук
формуласы



2-сүрөт. Этандин молекуласынын көмүртектин атомдорунун эки гибридик электрон булуттарынын жаап калышуусунан пайда болушу.

Метандын гомологиялык катары. Метан менен окшош көп көмүрсуутектер, б. а. метандын гомологдору (грек. «гомолог» — окшош) бар. Алардын молекулаларында көмүртектин эки, үч, төрт жана андан да ашык атомдору болот. Ар бир кийинки көмүрсуутектер өзүнөн мурдагы көмүрсуутектерден атомдордун CH_2 тобу менен айырмаланат. Мисалы, эгерде метандын CH_4 молекуласына оюбуздан CH_2 тобун кошсок (CH_2 тобун гомологиялык айырмалуулук деп аташат), анда метандын катарындагы андан кийинки көмүрсуутек — этан C_2H_6 болуп чыгат ж. б. Метандын катарындагы көмүрсуутектердин формулалары 1-таблицада берилген.

Чектүү көмүрсуутектердин электрондук жана мейкиндиктик түзүлүшү. Чектүү көмүрсуутектердин башка өкүлдөрүнүн электрондук жана мейкиндиктик түзүлүшү метандын молекуласы менен окшош болушат.

Этандин C_2H_6 молекуласындагы химиялык байланыш көмүртектин эки атомунун ортосунда эки гибридик электрон булуттарынын жаап калышуусунан пайда болот (2-сүрөт).

Көмүртектин атомдорунун гибридик электрон булуттары тетраэдрдин чокуларына багытталгандыктан, пропандын C_3H_8 молекуласы пайда болууда көмүртектин экинчи жана үчүнчү атомдорунун ортосундагы химиялык байланыштын багыты көмүртектин биринчи жана экинчи атомдорунун ортосундагы байланыштын багытына дал келбеси мүмкүн. $109^\circ 28'$ бурч пайда болот (3-сүрөт). Ушундай эле бурчтар көмүртектин төртүнчү, бешинчи жана башка атомдорунун ортосунда болот. Мына ошондуктан көмүртек тизмеги ийри-муйру формага келет (4-сүрөт), бирок формулаларды сүрөттөп көрсөткөндө бул бурчтарды көрсөтүшпөйт ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ж. б. у. с.).

1—5-(22-б.) суроолорго жооп бергиле.

Изомерия жана номенклатура. Көмүрсуутектер (ошонун ичинде чектүү көмүрсуутектер) өтө көп болгондуктан, алар үчүн

1-таблица. Чектүү көмүрсуутектер

Формула	Аты	Кайноо температурасы (°C деги) жана нормалдуу шарттардагы абалы	Радикал	Радикалдын аты
CH_4	Метан	-161,6	CH_3- C_2H_5- C_3H_7- C_4H_9- $\text{C}_5\text{H}_{11}-$ $\text{C}_6\text{H}_{13}-$ $\text{C}_7\text{H}_{15}-$ $\text{C}_8\text{H}_{17}-$ $\text{C}_9\text{H}_{19}-$ $\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Метил
C_2H_6	Этан	-88,6		Этил
C_3H_8	Пропан	-42,1		Пропил
C_4H_{10}	Бутан	-0,5		Бутил
C_5H_{12}	Пентан	+36,07		Пентил
C_6H_{14}	Гексан	+68,7		Гексил
C_7H_{16}	Гептан	+98,5		Гептил
C_8H_{18}	Октан	+125,6		Октил
C_9H_{20}	Нонан	+150,7		Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	+174,0		Децил

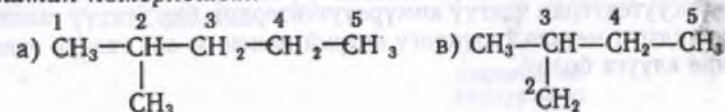
теориялык жана колдонмо химиянын эл аралык союзунда атайын номенклатура — International Union of Pure and Applied Chemistry, (кыскарганда) IUPAC (ЮПАК) кабыл алынган. Ал 1979-ж. такталган болуучу. Аны пайдалануу үчүн «радикал» түшүнүгү жана изомерия кубулушу менен бир кыйла толук таанышуубуз керек.

1-таблицада биринчи он чектүү көмүрсуутектердин формулалары берилген. Эгерде оюбуздан алардын формулаларынан суутектин бирден атомдорун алып таштай турган болсок, анда радикалдар деп аталган атомдордун топтору келип чыгат. Радикалдардын аттары тийиштүү көмүрсуутектердин аттарынан -ан деген мүчөнү -ил деген мүчө менен өзгөртүү аркылуу пайда болот, мисалы: метил CH_3- , этил CH_3-CH_2- , пропил $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, бутил $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ж. б. у. с. Чектүү көмүрсуутектердин радикалдарын биз органикалык химия курсун мындан аркы окуп үйрөнүүдө кездештиребиз.

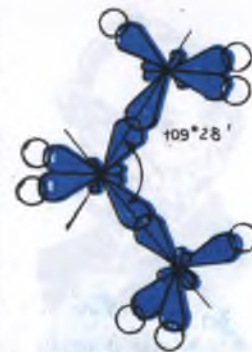
Көмүрсуутектердин санынын көптүгү изомерия кубулушу менен түшүндүрүлөт (9-б.). Молекулада көмүртектин атомдорунун санынын өсүшү менен изомерлердин саны кескин түрдө көбөйөт. Мисалы, бутанда алар 2, пентанда — 3, гександа — 5, ал эми деканда $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ болсо 75ке жетет.

Бутактанган тизмектүү чектүү көмүрсуутектердин аттарын түзүү үчүн бардык молекулалардагы суутектин атомдору ар кандай радикалдар менен орун алмашкан деп кабыл алышат. Берилген көмүрсуутектердин аттарын аныктоо үчүн белгилүү бир тартип сакталат:

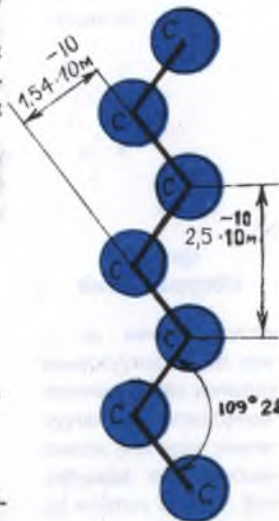
1. Формуладагы көмүртектин бир кыйла узун тизмегин тандап алышып, андагы көмүртектин атомдорунун символдорун тизмектин бутактанган жерине жакын жагынан баштап номерлешет:



2. Радикалдарды (эң жөнөкөйүнөн баштап) аташат да, цифралардын жардамы менен көмүртектин номерленген атомдорундагы алардын ордун көрсөтүшөт. Эгерде көмүртектин бир эле атомунда бирдей эки радикал болсо, анда номер эки жолу кайталанат. Бирдей радикалдардын санын грек тилинде сандын жардамы менен көрсөтүшөт («ди» — эки, «три» — үч, «тетра» — төрт ж. б. у. с.), (1-пункттагы формулаларды карагыла):



3-сүрөт. Пропандын молекуласындагы химиялык байланыштардын багыты.



4-сүрөт. Көмүртек тизмегинин ийри-муйру формасы.

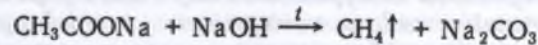
- а) 2-метил...
- б) 2,2-диметил...
- в) 3-метил...
- г) 2,3-диметил...

3. Берилген көмүрсуутектин толук атын номерленген тизмектеги көмүртектин атомдорунун саны боюнча беришет:

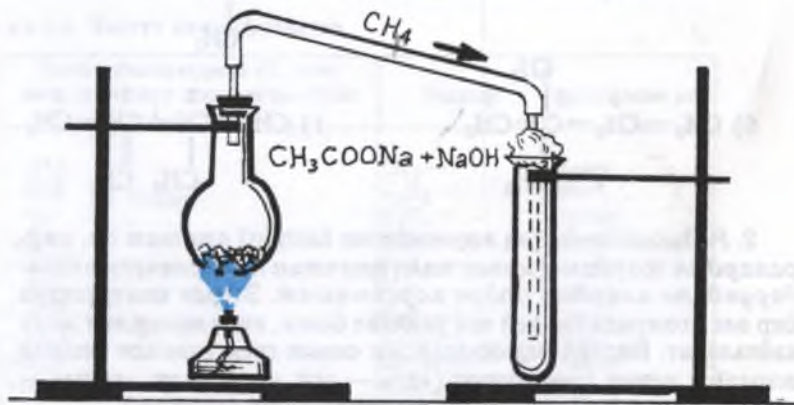
- а) 2-метилпентан
- б) 2,2-диметилбутан
- в) 3-метилпентан
- г) 2,3-диметилбутан

6—9-суролорго жооп бергиле (22-б.).

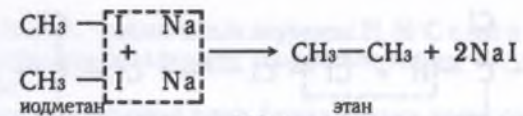
Табигатта кездешүүсү. Чектүү көмүрсуутектердин эң жөнөкөй өкүлү — метан табигатта өсүмдүктөр менен жаныбарлардын калдыктарынын аба катышпай ажырашынын натыйжасында пайда болот. Сазга айланган көлмөлөрдө газдардын көбүктөрүнүн пайда болушу ушуну менен түшүндүрүлөт. Кээде метан таш көмүр катмарларынан бөлүнүп чыгып, шахталарда топтолот. Метан табигат газынын негизги массасын (80—97%) түзөт. Табигат газынын жана нефти (мунай) газдарынын составына ошондой эле этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} жана башкалары кирет. Нефтиде газ абалындагы, суюк жана катуу чектүү көмүрсуутектер болот. **Алынышы.** Лабораторияда метанды натрийдин ацетатын CH_3COONa натрийдин катуу гидроксидин кошуп, ысытып алышат (5-сүрөт):



Бир кыйла узун көмүртек тизмеги бар этан жана башка чектүү көмүрсуутектерди чектүү көмүрсуутектердин бир тектүү галоген туундулары металл түрүндөгү натрий менен өз ара таасир этишкенде алууга болот:



5-сүрөт. Лабораторияда метанды алуу.



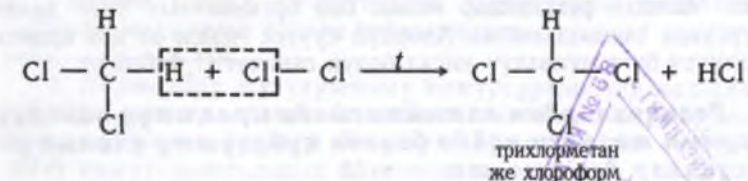
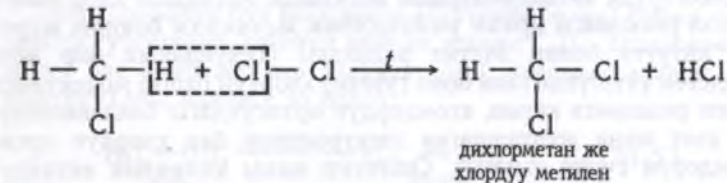
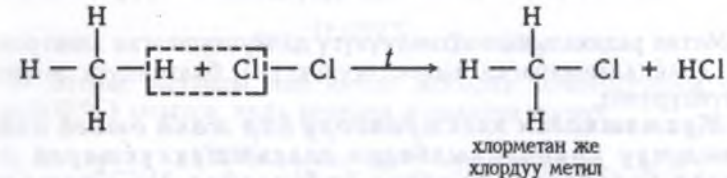
Бул реакцияны биринчи жолу 1855-ж. француз окумуштуусу А. Вюрц ишке ашырган (Вюрц реакциясы).

10-жана 11-суролорго жооп бергиле (22-б.).

Физикалык касиеттери. Метан — абадан дээрлик эки эсе жеңил, сууда аз эриген, түссүз жана жытсыз газ. Этан, пропан, бутан нормалдуу шарттарда — газдар, пентандан пентадеканга чейинкилер — суюктук, ал эми андан кийинки гомологдор — катуу заттар болуп саналат (1-табл.). Пропан жана бутан басымдын астында адаттагы температурада да, суюктук абалда болушу мүмкүн.

1-таблицанын маалыматтарынан көргөнүбүздөй, чектүү көмүрсуутектердин салыштырмалуу молекулалык массаларынын көбөйүшү менен алардын кайноо жана балкуу температуралары закон ченемдүүлүктө жогорулайт.

Химиялык касиеттери. 1. Чектүү көмүрсуутектердин бир кыйла мүнөздүү реакциялары болуп, орун алмашуу реакциялары саналат. Мисалы, метан жарык кылганда хлор менен реакцияга кирет (күчтүү жарыкта жарылуу пайда болушу ыктымал):



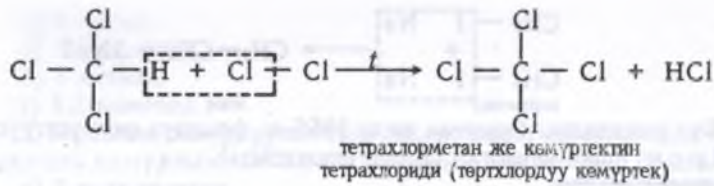
Вюрц Шарль Адольф (1817 — 1884)

Француз химиги, академик. Илимий эмгектери органикалык жана органикалык эмес химияга жатат. Көп органикалык заттарды (метиламинди жана этиламинди, фенолду, этилендин оксидин ж. б.) ачкан жана синтездеген.

Силер билесиңерби

... ар кандай чектүү көмүрсуутектердин аралашмасын таш көмүрдү суутектин атмосферасында, жогорку температурада жана басымда ысытып алышат. Бул аралашманы кыймылдаткычтарда суюк отун катарында, ошондой эле органикалык синтезде баалуу сырьё катарында пайдаланышат.

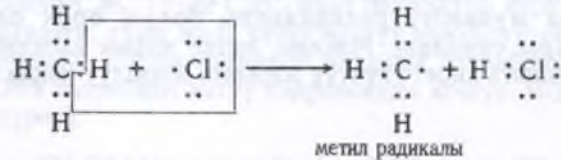




Иш жүзүндө чектүү көмүрсуутектердин галогендер менен болгон реакциясы бир кыйла татаал жүрөт. Хлордун молекуласынын энергияны сиңиргенде атомдорго ажырай тургандыгы бизге белгилүү (I, 146-6.):



Хлордун жупташпаган бир электрондуу атому химиялык жактан өтө активдүү болот. Алар метандын молекуласы менен кагылышканда реакция жүрөт, ошол реакциянын натыйжасында химиялык өтө активдүү эркин метил радикалы пайда болот:



Метил радикалынын активдүүлүгү да жупташпаган электрондун (пайдаланылбаган валенттүүлүктүн) болгондугу менен түшүндүрүлөт.

Жупташпаган электрондору бар жана ошого байланыштуу пайдаланылбаган валенттүүлүктөргө ээ болгон бөлүкчөлөрдү эркин радикалдар деп аташат.

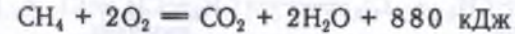
Жогоруда айтылгандардын негизинде метандын хлор менен болгон реакциясы *эркин радикалдык механизм* боюнча жүрөт деп айтууга болот. Метил радикалы (секунданын бир нече миңдеген үлүшүндө гана боло турган) хлордун башка молекуласы менен реакцияга кирип, атомдордун ортосундагы байланыштарды үзөт жана жупташпаган электрондору бар хлордун эркин атомдорун сүрүп чыгарат. Ошентип жаңы химиялык активдүү бөлүкчөлөр пайда болот, алар андан аркы айланууларды туудурат. Мындай реакциялар менен биз органикалык эмес химия курсунда таанышканбыз. Хлордун суутек менен өз ара аракеттешүүсү буга мүнөздүү мисал болуп саналат (I, 146-б.).

Реакциялардын натыйжасында ырааттуу айлануулардын тизмеги пайда болгон кубулушту уланма реакциялар деп аташат.

Академик, Нобель сыйлыгынын лауреаты Н. Н. Семёновдун эмгектери уланма реакциялардын теориясын иштеп чыгууда чоң ролду аткарды.

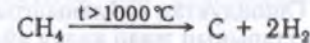
Хлор менен этан, пропан жана башка чектүү көмүрсуутектер жогоркуга окшош реакцияга кирет. Пайда болгон заттар галоген туундулары деп аталат. Алардын көпчүлүгү эриткич катарында пайдаланылат. Чектүү көмүрсуутектер галогендер менен жогорку температурада же жарыктын таасири астында гана реакцияга киргендиктен алар, бром суусун кадимки температурада түссүздөндүрө алышпайт.

2. **Чектүү көмүрсуутектердин бардыгы күйүү менен көмүртектин (IV) оксидин жана сууну пайда кылат.** Метан жылуулук бөлүп чыгарып, түссүз жалын менен күйөт:

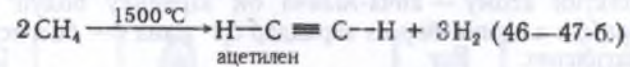


Метандын кычкылтек менен (1 : 2 көлөмдүк катышта) же аба менен (1 : 10 көлөмдүк катышта) болгон аралашмасы тутандырганда жарылуу менен күйөт. Чектүү көмүрсуутектердин аба менен болгон аралашмасы башка көлөмдүк катыштарда да жарылышы мүмкүн. Ошондуктан, метандын, этандын, пропандын жана бутандын аба менен болгон аралашмасы өтө коркунучтуу болот. Алар кээде таш көмүр шахталарында, завод казандарында, мастерскойлордо жана турак жайларда пайда болушу мүмкүн.

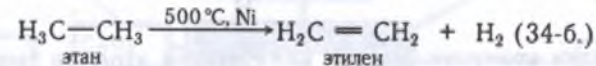
3. **Абаны катыштырбай аябай күчтүү ысытканда (1000 °C ден жогору) чектүү көмүрсуутектер ажырашат:**



▲ Эгерде метанды бир кыйла жогорку температурага чейин (1500 °C) ысытса, анда реакция мындайча жүрөт:



Дегидрлөөнүн бул реакциясы (суутекти бөлүү) башка чектүү көмүрсуутектерди, ошонун ичинде этанды C₂H₆ дегидрлөө сыяктуу эле өнөр жайлык (каучуктарды, пластмассаларды ж. б. өндүрүү) чоң мааниге ээ болот:



Этилен спирти, синтетикалык каучуктарды жана башка заттарды өндүрүүдө кеңири пайдаланылат.

4. **Нормалдуу түзүлүштөгү көмүрсуутектер катализатордун таасири астында жана ысытканда изомерлешүү реакцияларына дуушар болушуп, бутактанган түзүлүштөгү көмүрсуутектерге айланышат.**

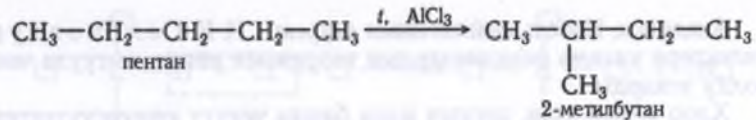


Семёнов Николай Николаевич (1896 — 1987) Орус физиги жана физик-химиги, академик. Нобель сыйлыгынын лауреаты (1956). Илимий изилдөөлөрү химиялык процесстер, катализ, уланма реакциялар, жылуулуктан жарылуу теориясы жана газ аралашмаларынын күйүшү жөнүндөгү окууга арналган.

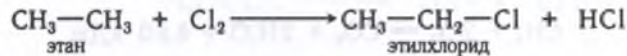
**Силер
билесиңерби**

... медицинада көп колдонулуучу иодоформду CH_3 мектептин лабораториясында оной алууга болот. Бул үчүн воронкага 3—5 мл этил спиртин жана иоддун бир нече кристаллын (иоддун тинктурасын алып, ага суу кошуп) жайгаштырышат. Андан кийин иоддун эритмесине натрийдин гидроксидинин эритмесин куюшат (иоддун эритмеси түссүз абалга келгиче). Мына ушундан кийин воронканы жылуу суу куюлган идишке салышат. Бир канча убакыт өтүп муздагандан кийин сары кристаллдар чөкмө болуп чөгөт.

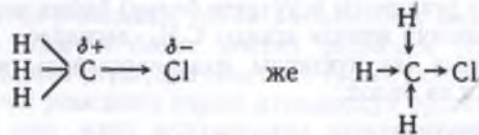
... мотор майлары детонацияга максималдуу туруктуу болууга тийиш. Нормалдуу түзүлүштөгү көмүрсуутектер, мисалы *n*-пентан (детонацияга туруктуулугу нөлгө барабар болушат) бир кыйла оной детонацияланат. Бутактанган көмүрсуутектер, мисалы изооктан (2, 2, 4-триметилпентан) аз детонацияланат. Мисалы, эгерде бензиндин октан саны 93 кө барабар болсо, анда ал 93% изооктандан жана 7% *n*-пентандан турган аралашма катары болот. Күйүүчү майдын



Көмүрсуутектердин галоген-туундуларынын молекулаларындагы атомдордун өз ара таасир этүүлөрү. Чектүү көмүрсуутектердин өтө мүнөздүү химиялык касиети — орун алмашуу реакциясы болуп эсептелет. Мындай реакциянын мисалы болуп, чектүү көмүрсуутектердин галогендер менен өз ара таасир этүүсү саналат. Биз метандын хлор менен болгон реакциясын толук караганбыз. Башка чектүү көмүрсуутектер да, галогендерге окшоп реакцияга киришет:



Көмүрсуутектердин галоген-туундулары кээ бир өзгөчөлүктөргө ээ болушат. Бул, А. М. Бутлеровдун теориясына ылайык, химиялык бирикмелердеги атомдордун жана атомдордун топторунун өз ара таасир этүүсү менен түшүндүрүлөт. Химиялык элементтердин терс электрлүүлүгүн эсепке алып, электрон булуттары жана алардын өз ара жаап калышуусу жөнүндө азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде алып караганда, мисалы метилхлориддеги атомдордун жана атомдордун топторунун өз ара таасир этүүсү мындайча түшүндүрүлөт. Хлордун атомдорунда терс электрлүүлүк көмүртектин атомдоруна караганда көп (I, 126-б., 20-табл.). Ошондуктан байланыштын электрон тыгыздыгы (электрон булуттарынын жаап калуу аймагы) көмүртектин атомунан хлордун атому жакка жылышкан болот. Ушунун натыйжасында хлордун атому бир аз терс зарядга ээ болот, ал эми көмүртектин атому — анча-мынча оң заряддуу болуп калат. Ошол кабыл алынган бир аз заряддар $\delta+$ жана $\delta-$ белгиси менен белгиленет.



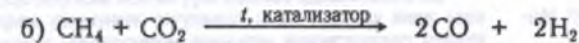
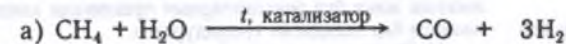
Хлордун атомунун таасири көмүртектин атомуна гана эмес, ошону менен бирге суутектин атомуна да тиет. Ушунун натыйжасында электрон тыгыздыгы суутектин атомдорунан көмүртектин атому жакка жылышып, суутек менен көмүртектин атомдорунун ортосундагы химиялык байланыштар бир кыйла уюлдуу болуп калышат. Натыйжада метилхлориддин молекуласындагы суутектин атомдору көмүртектин атому менен кичине бошоңураак байланышып, метандын молекуласындагы суутектин

биринчи атомуна караганда хлор менен оной орун алмашат. Электрон тыгыздыгынын суутектин атомунан көмүртектин атомуна жылышуусунун натыйжасында акыркысынын оң зарядынын мааниси азаят. Ошондуктан көмүртек менен хлордун атомдорунун ортосундагы коваленттүү байланыш уюлдуулугу азайып, бир кыйла бекем болуп калат.

12—16-суроолорго жооп бергиле (22-б.). 1—3- маселени чыгаргыла (23-б.).

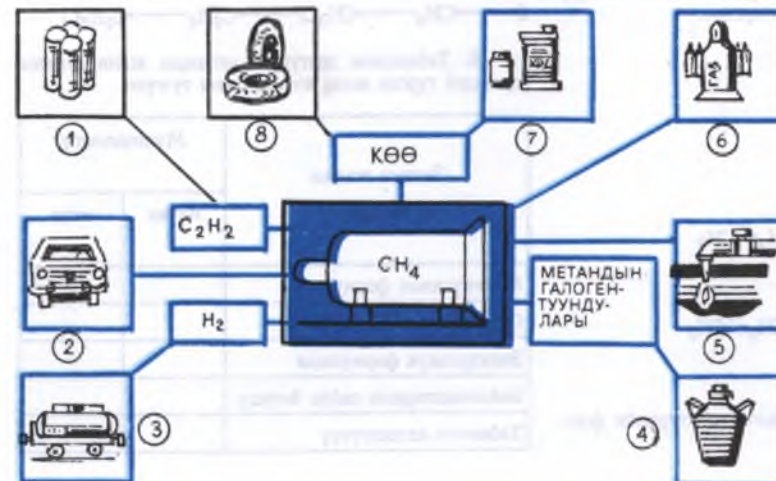
Метандын колдонулушу өтө ар түрдүү болот (6-сүрөт). Табиगत газы түрүндө метан отун катарында кеңири пайдаланылат. Метанолду, уксус кислотасын, синтетикалык каучуктарды, синтетикалык бензинди жана башка баалуу көп продуктуларды алуу үчүн метан баштапкы продуктулар болуп саналат. Жогоруда айтылган көп продуктуларды өнөр жайларда синтездөө үчүн метандан алына турган синтез-газ дегенди пайдаланышат. Адатта бул газдын көлөмдүк (молдук) составы көмүртектин (II) оксидинин бир көлөмүнөн жана суутектин эки көлөмүнөн ($\text{CO} + 2\text{H}_2$) турган аралашмага туура келет. Синтез-газды: 1) газогенераторлордо (II, 84-б.) жана 2) метандан алууга болот. H_2

Метандан синтез-газды алуу үчүн көбүнчө 800—900 °C де жана катализаторлордун (Ni, MgO же Al_2O_3) катышуусу менен жүрүүчү эки процесси пайдаланышат:



Өндүрүштө көбүнчө эки реакциянын экөөнү тең бир жүргүзүшөт.

Метандын хлортуундуларынын да практикалык чоң мааниси бар. Мисалы, *хлорметан* CH_3Cl — газ болуп саналат, ал оной суюлтулат да, бууланганда көп өлчөмдөгү жылуулукту сиңирип



детонациялык туруктуулугун жогорулатуу үчүн ага антидетонаторлорду кошушат. Алардын бири — тетраэтилкоргошун $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$. Бирок, ал уулуу болгондуктан көп өлкөлөрдө андан баш тартышты. Бир кыйла эффективдүү антидетонатор — марганецорганикалык бирикме $\text{C}_5\text{H}_5\text{Mn}(\text{CO})_3$ болуп саналат, ал уулуу эмес жана абаны булгабайт.

... трихлорметанды CHCl_3 (хлороформ) узак убакыт медицинада наркоз үчүн колдонуп келешкен. Триодометан CH_3 (иодоформ) — сары порошок — медицинада ачык жарааттардын айыгуусун тездетүү үчүн колдонулат. Тетрахлорметан CCl_4 оор бууну пайда кылып, абанын кычкылтегин катыштырбай, күйгөн нерсени бөлөктөп обочолойт. Ошондуктан CCl_4 өрт өчүрүүдө колдонушат.

6-сүрөт. Метандын жана анын бирикмелеринин колдонулушу: 1 — синтетикалык каучукту алуу; 2 — ичинен күйүүчү кыймылдаткычтар үчүн май; 3 — синтетикалык бензинди алуу; 4 — эриткичтер; 5 — металлдарды кесүүдө жана ширетүүдө колдонот; 6 — типография бөктөрүн алуу; 8 — резиналарды алууда колдонушат.

алат. Ошондуктан хлорметан муздаткыч кондургуларда колдонулат. Дихлорметан CH_2Cl_2 , трихлорметан (хлороформ) $CHCl_3$ жана тетрахлорметан (көмүртектин тетрагидриди) CCl_4 — эриткичтер катарында пайдаланылуучу суюктук болуп саналышат.

▲ Гомологиялык катардын ортонку мүчөлөрү ($C_7 - C_{17}$) эриткичтер жана мотордун күйүүчү майлары катарында колдонулат. Эң жогорку алкандар — эн жогорку майлуу кычкылдыктарды, синтетикалык майларды, майлоочу майларды ж. б. өндүрүү үчүн пайдаланылат.

Сууролорго жооп бериле жана 17—19-көнүгүүлөрдү аткаргыла (22 -б.). 4—7-маселелерди чыгаргыла (23-б.).

1. Көмүртектин атомунда энергетикалык деңгээлдер жана деңгээлчелер боюнча электрондор кандайча жайгашкан? Көмүртектин атомунда 2s-электрондор эмне үчүн жубунан ажырашат жана аларда электрон булуттарынын формасы кандай болушат?

2. Метандын жана этандын электрондук формулаларын сүрөттөп көрсөткүлө. Бул заттардын молекулаларында тийиштүү электрон булуттарын жаап калууда химиялык байланыштын кандайча түзүлөрүн түшүндүргүлө.

3. Метандын молекулаларынын түзүлүшү тетраэдрлик формада экендиги тажрыйба жүзүндө далилденген. Бул эксперименттик факты электрон булуттарынын формалары жана алардын гибриддешүүсү жөнүндөгү окууну кандайча түшүндүрөт?

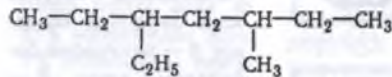
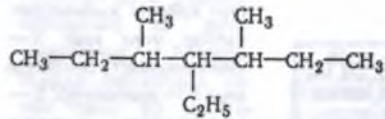
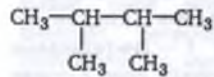
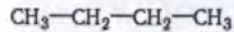
4. Кандай бирикмелер чектүү көмүрсуутектер деп аталышат? Мисалдарды келтиргиле.

5. Кандай заттарды гомологдор деп аташат? Мисалдарды келтиргиле.

6. Эмнени радикалдар деп аташат? Биринчи алты чектүү көмүрсуутектерден чыгарылган радикалдардын формулаларын жана аттарын жазгыла.

7. Гександын бардык мүмкүн болгон изомерлеринин кыскартылган структуралык формулаларын түзгүлө жана аттарын астына жазгыла.

8. Формулалары төмөндөгүдөй болгон чектүү көмүрсуутектердин аттарын келтиргиле:



9. 2, 2, 4-триметилпентандын структуралык формуласын сүрөттөп жазгыла.

10. Табиятта чектүү көмүрсуутектер кайда жана кандай түрдө кездешет?

11. Чектүү көмүрсуутектерди алууга боло турган реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

12. Чектүү көмүрсуутектердин физикалык касиеттерин мүнөздөп айтып бериле.

13. Чектүү көмүрсуутектерге кандай химиялык касиеттер таандык болот? Этанды ырааты менен хлордоо реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.

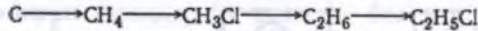
14. Метанды тажрыйба жүзүндө суутектен кантип айырмалоого болот?

15. а) Метанды; б) этанды дегидрлөө кандай шарттарда жүрөт? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла жана бул реакциялардын практикада кандай мааниси бар экендигин түшүндүргүлө.

16. Этилхлоридди мисалга алуу менен, электрон булуттары жана алардын жаап калышуусу жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде молекуладагы атомдордун өз ара аракеттеринин маңызын ачып баяндагыла.

17. Синтез-газ деп аталганды өндүрүштө көмүрдөн жана метандан кандайча алышат? Тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

18. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:



19. Таблицаны толтуруп, метанды жана этанды мүнөздөй турган жооп конспектини түзгүлө.

Заттын жалпы мүнөздөмөсү	Мүнөздөмөсү	
	метан	этан
Молекулалык формуласы		
Структуралык формуласы		
Электрондук формуласы		
Байланыштардын пайда болушу		
Табиятта кездешүүсү		

У л а н д ы с ы

Заттын жалпы мүнөздөмөсү	Мүнөздөмөсү	
	метан	этан
Алынышы:		
а) лабораторияда		
б) өнөр жайда		
Физикалык касиеттери		
Химиялык касиеттери		
Колдонулушу		

1. Пропандын абадан канча эсе жеңил же оор экендигин эсептеп чыгаргыла. Нормалдуу шарттарда 1 л пропандын массасы (г менен) канча болот?

2. а) 5 м³ этанды; б) 5 кг этанды (н. ш.) күйүзгөндө көмүртектин (IV) канча кубметр оксиди пайда болот?

3. 67,2 м³ бутанды күйүзүү үчүн канча кычкылтек жана аба талап этилет?

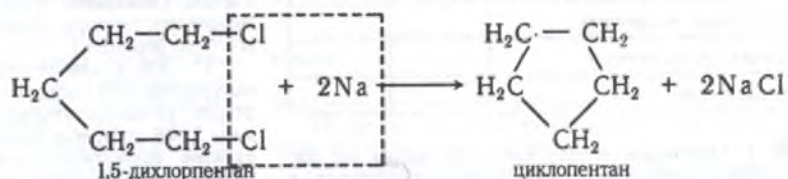
4. 202 г хлорметанды алуу үчүн канча литр жана канча грамм хлор керектелерин эсептеп чыгаргыла.

5. 90 % метан, 5% этан, 3% көмүртектин (IV) оксиди болгон 50 м³ газды күйүзүү үчүн канчалык көлөмдөгү аба керектелет?

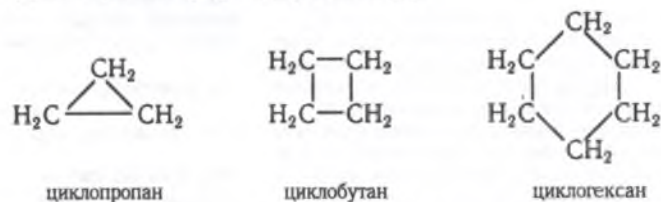
6*. Көмүрсуутекте 81,82% көмүртек болот. Бул көмүрсуутектин 1 л нин массасы (н. ш.) 1,964 г ды түзөт. Көмүрсуутектин молекулалык формуласын тапкыла, анын структуралык формуласын түзгүлө жана атын атагыла. (Жылдызча менен белгиленген маселелерди чыгаруунун үлгүлөрү «Химия 9» окуу китебинин 158—173-б. де берилген.)

7*. 8,6 г көмүрсуутекти күйүзгөндө 26,4 г көмүртектин (IV) оксидин жана 12,6 г сууну алышкан. Эгерде бул көмүрсуутектин абага карата болгон тыгыздыгы 2,966 г/а барабар болсо, ал көмүрсуутектин молекулалык формуласын тапкыла. Көмүрсуутектердин бардык изомерлеринин структуралык формулаларын жазгыла жана аларды атагыла.

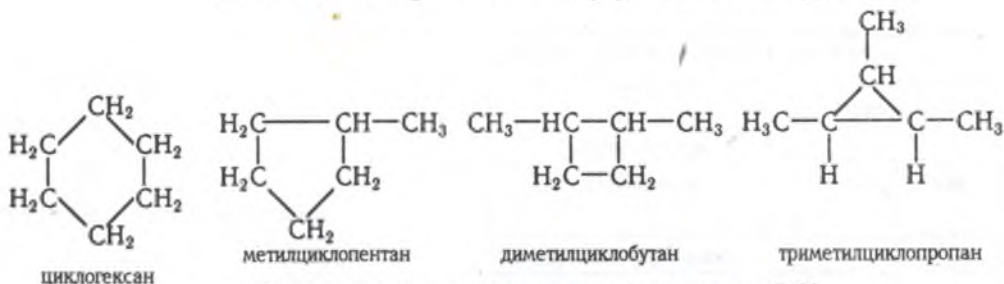
Молекулаларында көмүртектин атомдорунун бардыгы ачык тизмектерди пайда кылган, мурда каралган чектүү көмүрсуутектерден айырмаланып, туюк тизмектери (циклдери) бар көмүрсуутектер да болушат. Мисалы, 1,5-дихлорпентанга активдүү металл менен таасир эткенде көмүртектин атомдору туюкталат да, циклдик көмүрсуутек циклопентан пайда болот:



Молекулалары көмүртектин үч, төрт жана алты атомдорунан турган циклопарафиндер белгилүү:



Циклопарафиндердин изомериясынын болушу ыктымал. Мисалы, C_6H_{12} молекулалык формулага бир канча заттар — изомерлер туура келет; бул бирикмелердин изомериясы көмүрсуутектин каптал тизмектеринин болгондугуна байланыштуу болот:



Циклопарафиндердин жалпы формуласы C_nH_{2n} .

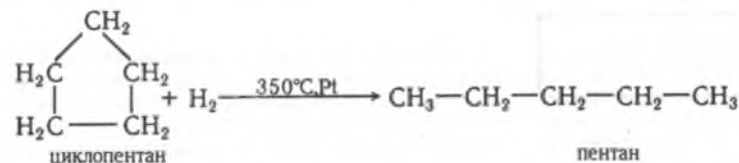
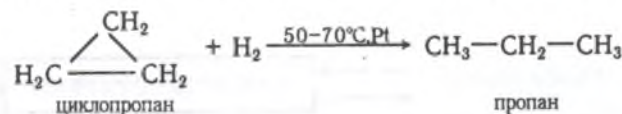
Табигатта кездешүүсү. Циклопарафиндер негизинен кээ бир нефтилердин составында болушат. Мына ушундан циклопарафиндердин башка аты — *нафтендер* деген келип чыгат. Москва университетинин профессору В. В. Марковников беш жана

алты муунактуу циклопарафиндерди биринчи жолу нефтиден бөлүп алып, изилдеген болуучу (66-б.).

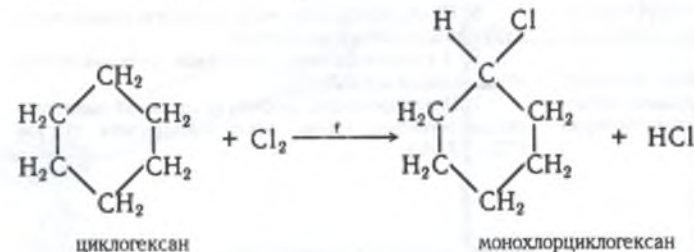
▲ **Алынышы.** Жогоркуда айтылгандай, лабораторияда циклопарафиндерди чектүү көмүрсуутектердин дигалоген туундуларынан (аларга активдүү металлдарды таасир этип) алышат. Циклопарафиндерди нефтиден да алууга болот.

Физикалык касиеттери. Циклопропан жана циклобутан нормалдуу шарттарда — газдар, ал эми циклопентан менен циклогексан — суюктук болуп саналат. Циклопарафиндер сууда иш жүзүндө эрибейт.

Химиялык касиеттери. Чектүү көмүрсуутектердики сыяктуу эле, циклопарафиндердин байланыштарынын бардыгы каныккан болот, бирок чектүү көмүрсуутектерден айырмасы, алар кошуп алуу реакцияларына жөндөмдүү келишет. Бул циклдеги көмүртектин атомдорунун ортосундагы байланыштардын үзүлүп кетишинин мүмкүн экендиги менен түшүндүрүлөт. Натыйжада суутектин жана башка элементтердин атомдорун кошуп алууга жөндөмдүү болгон эркин байланыштар пайда болот. Циклдери кичине бирикмелер циклдери чоң өзү сыяктууларга караганда кошуп алуу реакцияларына оңой киришет. Мисалы, *гидрлөө* (суутекти кошуп алуу) реакциясы ар түрдүү парафиндерде ар кандай температурада жүрөт:

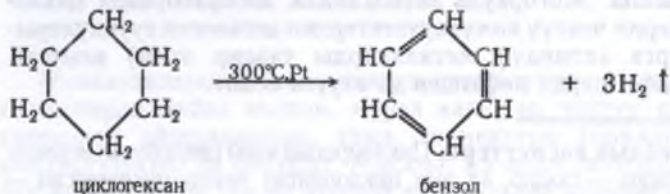


Чоң циклдери бар бирикмелер үчүн *орун алмашуу* реакциясы мүнөздүү болот. Бул жагынан алып караганда алар парафиндерге окшош болушат. Мисалы, циклогексан хлор менен мындайча реакцияга кирет:



Марковников Владимир Васильевич (1837 — 1904) Орус химик-органиги. Орун алмашуу, бөлүп чыгаруу, кошуп алуу реакцияларынын кош байланыш боюнча багыты жөнүндөгү эрежени (1869) жана химиялык түзүлүшүнө байланыштуу изомерлешүүнү баяндап жазган. Нефтинин составын (1880-ж. дан тартып) изилдеген, өз алдынча илим катарында нефть-химиянын негиздерин түзгөн. Органикалык заттардын жаңы классын — циклопарафиндерди (нафтендерди) ачкан (1883).

Циклопарафиндер дегидрлешүү (суутектин бөлүнүшү) реакциясына да дуушар болушат:

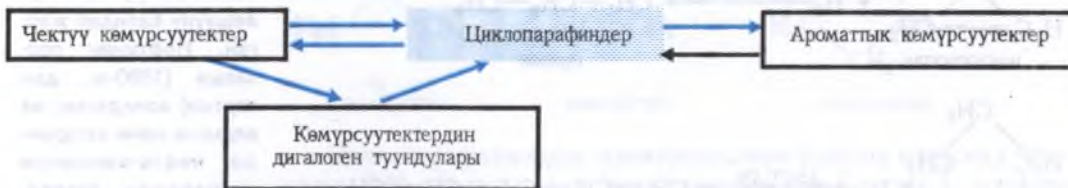


Бензол — ароматтык көмүрсуутектердин өкүлү болуп саналат.

Колдонулушу. Циклопарафиндерден *циклогександын*, *метилциклогександын* башка кээ бирлеринин практикалык мааниси бар. Нефтини ароматташтыруу процессинде бул бирикмелер ароматтык көмүрсуутектерге — бензолго, толуолго жана башка заттарга айланышат, бул көмүрсуутектер синтетикалык боектор, медикаменттер ж. б. үчүн кеңири пайдаланылат. *Циклопропанды* наркоз үчүн пайдаланышат.

▲ Циклопарафиндердин органикалык бирикмелердин башка класстары менен болгон генетикалык байланышы 1-схемада көрсөтүлгөн.

1-схема



1—7-суроолорго жооп бергиле.

? 1. Кандай көмүрсуутектер циклопарафиндерге жатат жана аларды эмне үчүн ушундай атаган? Эмне үчүн циклопарафиндерди кээде нафтендер деп аташат?

2. C_5H_{10} молекулалык формулага канча ар кандай циклопарафиндер туура келет. Алардын структуралык формулаларын сүрөттөп көрсөткүлө жана аттарын астына жазгыла.

3. Табигатта циклопарафиндер кайда кездешет жана аларды кандай реакциялардын жардамы менен алууга болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

4. а) бутандан циклобутанды; б) циклобутандан бутанды; в) циклопропандан көмүртектин (IV) оксидин; г) тександан бензолду алууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

5. Циклопарафиндин жана циклогександын толук күйүү теңдемелерин келтиргиле.

6. 1-схемага ылайык химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

7. Циклопропанды, циклобутанды жана циклогександы мүнөздөй турган жооп конспектини түзгүлө (22—23 -б.).

1-лабораториялык тажрыйба

1. Көмүрсуутектердин жана галогентуундуларынын молекулаларынын моделдерин даярдоо

Пластинден, жыгач же металл өзөктөрдөн төмөндө көрсөтүлгөн заттардын молекулаларынын моделдерин даярдагыла.

Метандын молекуласынын модели. Бир түстүү пластилинден бирдей өлчөмдөгү төрт шарикти даярдагыла. Башка түстөгү пластилинден мурдагы шариктерден диаметри 1,5 эсе чоң болгон шарикти даярдагыла. Чоң өлчөмдөгү шариктин («көмүртектин атому») бетине болжол менен бирдей аралыкта төрт чекитти белгилегиле. Белгиленген жерлерге өзөктөрдү жайгаштырып, алардын учтарына кичине төрт шарикти («суутектин атомдору») кошкула.

Пропандын молекуласынын модели. Бир түстүү пластилинден бирдей өлчөмдөгү сегиз шарикти даярдагыла. Башка түстөгү пластилинден мурдагылардан диаметри 1,5 эсе чоң болгон үч шарикти даярдагыла. Чоң өлчөмдөгү үч шарикти («көмүртектин атомдору») өзөктөрдүн жардамы менен болжол менен 109° бурчтукта өз ара кошкула. Пропандын структуралык формуласына ылайык чоң өлчөмдөгү шариктерге

өзөктөрдүн жардамы менен шарттуу түрдө суутектин атомдорун туюнткан, кичине өлчөмдөгү сегиз шарикти кошкула.

1-хлорпропандын молекуласынын модели. Пропандын молекуласынын моделинин бир өзөгүнөн бир кичине шарикти («суутектин атому») чыгаргыла. Анын ордуна диаметри кичине шариктен болжол менен 2 эсе чоң болгон башка түстөгү шарикти («хлордун атому») бекиткиле.

Өз алдынча жыйынтыктоолор үчүн тапшырмалар.

1. Молекулаларды даярдоого эмне үчүн ар түрдүү өлчөмдөрдөгү шариктер талап кылынат?

2. Көмүрсуутектердин жана галогентуундулардын молекулаларынын моделдерин даярдоодо силер А. М. Бутлеровдун теориясынын негизги жоболорунан кайсынысын пайдаландыңар?

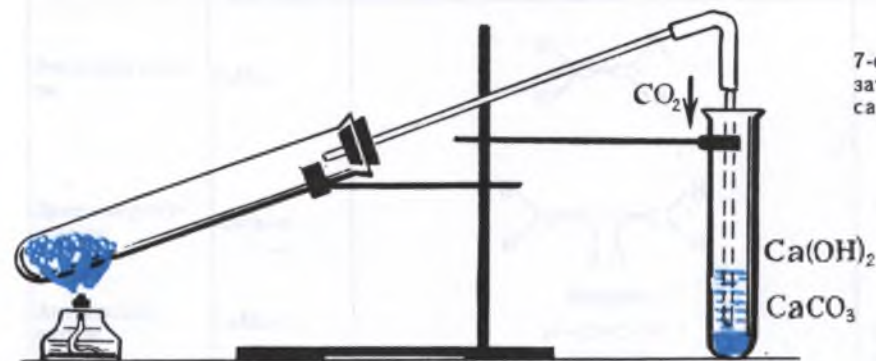
3. Пропандын молекуласынын моделин даярдоодо «көмүртектин атомдорун» эмне үчүн болжол менен 109° бурчтукта кошуу керек?

1-практикалык иш

Органикалык заттардагы көмүртекти, суутекти жана хлорду сапаттык аныктоо

Көмүртекти жана суутекти сапаттык аныктоо. Кургак пробиркага жездин (II) оксидинин 1 г га жакын порошокун жана 0,2 г парафинди, бензинди, вазелинди салгыла. Эгерде тажрыйбада парафин пайдаланылган болсо, анда пробирканы парафин эригенче ысыккыла

да, андан кийин андагыларды заттардын жакшы аралашуусу үчүн ары-бери катуу чайкагыла. Пробирканы штативге горизонталдык абалда бекиткиле (7-сүрөт) жана ага ооз жагына жакын бир аз суусуз жездин (II) сульфатын салгыла.



7-сүрөт. Органикалык заттагы көмүртекти сапаттык аныктоо.

Пробирканы газ чыгаруучу түтүктүү тыгын менен жаап, газ чыгуучу түтүктүн учун акиташ суусу куюлган башка пробиркага салгыла (7-сүрөт). Пробиркадагыны жай ысытып, болгон өзгөрүүлөрдү байкагыла.

Өз алдынча жыйынтык чыгаруу үчүн тапшырмалар.

1. Жездин (II) сульфатынын түсү эмне үчүн өзгөрөт? Бул, текшерилип жаткан затта кандай заттын бар экендигине далил болот?
2. Акиташ суусунун киргилдениши кандай элементтин болгондугуна далил болот?
3. Жездин (II) оксидинен эмне пайда болду жана муну кандай байкоолор аныктайт?

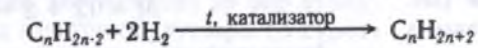
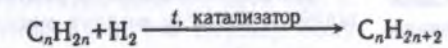
Хлорду сапаттык аныктоо. Хлорду аныктоо үчүн, жездин хлор менен өз ара аракеттенишүүсүндө, жалынды жашыл түскө айландыра турган жездин (II) хлоридинин пайда болорун эске алуу керек. Бул үчүн жез сымдан спираль даярдап, жалын жашыл түскө келтиче, аны жалынга кармап ысыткыла. Кыпкызыл болуп ысыган спиралды тетрахлорметан же составында хлору бар башка органикалык зат жайгаштырылган пробиркага салгыла.

Өз алдынча жыйынтык чыгаруу үчүн тапшырма. Кандай элементтин болушунан жалын жашыл түскө келет?

IV ГЛАВА

ЧЕКСИЗ КӨМҮРСУУТЕКТЕР (АЛКЕНДЕР, АЛКАДИЕНДЕР ЖАНА АЛКИНДЕР)

Чектүү көмүрсуутектердин жалпы формуласы C_nH_{2n+2} . Алар суутектин атомдоруна толук каныккан болот. Чексиз көмүрсуутектердин молекулаларында суутектин атомдорунун саны алкандардагыга караганда дайыма аз болот. Чексиз көмүрсуутектердин молекулаларынын суутектин атомдору менен каныккандыгына жараша алардын составын төмөндөгүдөй жалпы формулалардын жардамы менен туюнтууга болот: C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} . Бул бирикмелер суутектин атомдорун салыштырмалуу оңой кошуп алышы мүмкүн:



Составы C_nH_{2n} жалпы формуласына (циклопарафиндердики сыяктуу) туура келген чексиз бирикмелер *этилен катарындагы* көмүрсуутектерге кирет, анткени алардын эң жөнөкөй өкүлү этилен C_2H_4 . Составы C_nH_{2n-2} жалпы формуласы менен туюнтулган көмүрсуутектер *ацетилен катарындагы* көмүрсуутектерге кирет, анткени бул катардын эң жөнөкөй өкүлү ацетилен C_2H_2 . *Диен көмүрсуутектеринин* жалпы формуласы да ушундай эле болот. Бул бирикмелердин бардыгы үчүн кош жана үчүлүк байланыштар мүнөздүү болот (2-табл.).

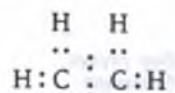
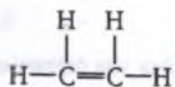
2 - таблица. Чексиз көмүрсуутектер

Көмүрсуутектер	Заттардын мүнөздөмөсү		
	жалпы формуласы	өкүлү	байланыштардын саны
Этилендин катары	C_nH_{2n}	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \backslash & / \\ & C = C \\ & / & \backslash \\ H & & H \end{array}$ <p>этилен</p>	Бир кош байланыш
Диен көмүрсуутектери	C_nH_{2n-2}	$\begin{array}{c} H & & & & H \\ & \backslash & & / & \\ & C = C & - & C = C & \\ & / & & \backslash & \\ H & & H & & H \end{array}$ <p>бутадиен</p>	Эки кош байланыш
Ацетилендин катары	C_nH_{2n-2}	$H - C \equiv C - H$ <p>ацетилен</p>	Бир үчүлүк байланыш

Силер биле сиңерби

... алкендерди көбүнчө олефиндер деп да аташат. Бул тарыхый ат этилендин хлор менен өз ара аракеттешүүсүнөн келип чыккан продукт этилхлорид алынгандан кийин XVIII кылымда пайда болгон; этилхлорид суюк майланышкан зат. Ошол убакта эле этиленди «майтектүү газ» (лат. *das olefiant*), «голланд химиктеринин майы» деп аташкан.

... эгерде этил спиртинин концентрацияланган күкүрт кислотасы менен болгон аралашмасын 140 °C ге чейин ысытса, анда этил эфири $C_2H_5-O-C_2H_5$ алынат. Бул затты биринчи ирет АКШда хирургиялык операциялардын убагында Лонг (1842), Джексон жана Мортон (1846) колдонушкан.



§ 1. Этилен. Этилендин гомологдору

Этилен катарындагы көмүрсуутектерди эл аралык номенклатура боюнча *алкендер* деп аташат.

Этилендин химиялык формуласы жана молекулаларынын түзүлүшү. Этиленди элементтик анализ жасоо, анын составына болжол менен 87,5% көмүртектин жана 14,3% суутектин кирерин ачык көрсөтүп отурат. Суутек боюнча алып караганда этилендин тыгыздыгы 14 кө барабар болот. Бул маалыматтар боюнча этилендин молекулалык формуласын табууга болот:

$$\text{C} : \text{H} = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1 : 2$$

Демек, этилендин эң жөнөкөй формуласы CH_2 . Бул формулага ылайык келүүчү молдук масса төмөндөгүдөй болот:

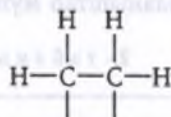
$$M = 12 + 2 = 14; \quad M = 14 \text{ г/моль}$$

Авогадронун законунун негизинде этилендин нака молдук массасын табабыз:

$$M = 2D(H_2) = 2 \cdot 14 = 28; \quad M = 28 \text{ г/моль}$$

Мындан эң жөнөкөй формуланы эки эселендирүү керек. Ошондуктан этилендин молекулалык формуласы C_2H_4 болот.

Эгерде көмүртектин өз ара байланышкан эки атомунун ортосуна суутектин төрт атомун жайлаштырса, анда этилендин структуралык формуласын мындайча туюнтса болмок:



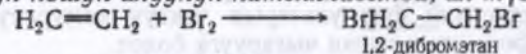
Бирок молекулада эркин байланыштар болууга тийиш эмес. Ошондуктан этилендин структуралык формуласында жана кыскартылган структуралык формуласында кош байланыш коюлат.

Демек, молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда *жалкы байланыштары* бар чектүү көмүрсуутектерден айырмасы, этилендин катарындагы көмүрсуутектердин молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда, *кош байланышы* болот. Ошондуктан этилен катарындагы көмүрсуутектерге төмөндөгүдөй аныктаманы берүүгө болот:

Молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда бир кош байланыш бар, жалпы формуласы C_nH_{2n} , болгон көмүрсуутектер этилен катарындагы көмүрсуутектер же алкендер деп аталат.

Бул катардагы этилендин жана башка көмүрсуутектердин молекулаларындагы кош байланыштардын бирөө салыштырмалуу оңой үзүлө тургандыгы, ал эми экинчиси бир кыйла бекем

боло тургандыгы эксперимент жүзүндө далилденген. Мисалы, эгерде этиленди бром суусу аркылуу жиберсе, анда *бромдун атомдорун кошуп алуунун натыйжасында, ал түссүздөнөт:*



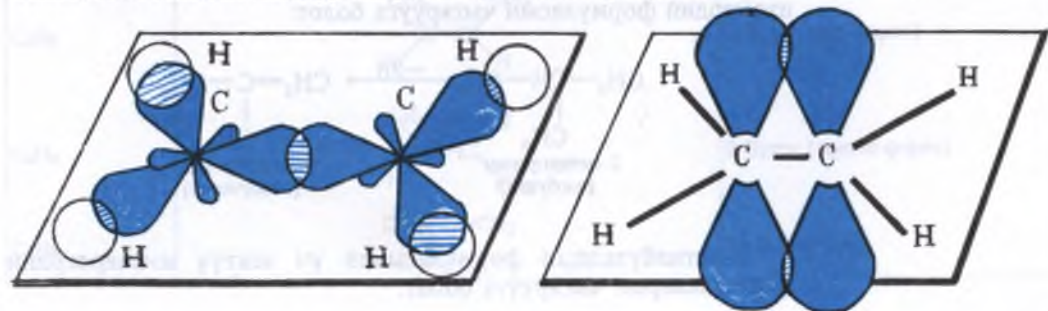
1,2-дибромэтан

Этилендин молекуласындагы көмүртектин атомдорунун ортосундагы кош байланыштын бирөөнүн бекемдиги эмне үчүн начарыраак болот? Бул суроого жоопту σ - жана π -байланыштары (1, 128—129-б.) жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде берүүгө болот. Көмүртектин атомундагы 2s-электрондордун жубуна ажыроонун натыйжасында сырткы энергетикалык деңгээлинде s- жана ошондой эле p- электрондордун да болорун, алардын булуттары гибриддешүүгө дуушар болушу ыктымал экендигин да эске түшүрүү керек (II, 80-б.).

Этилендин молекуласында көмүртектин атомдорунун бир s- жана эки p- электрон булуттары гибриддешүүгө дуушар болушат. (sp^2 -гибриддешүү). Ошентип, көмүртектин ар бир атомунун үчтөн (бардыгы алты) гибрид электрон булуттары (8-сүрөт) жана бирден (бардыгы экөө) гибрид эмес p-булуту болот. Көмүртектин атомдорунун гибрид электрон булуттарынан экөө өз ара бирин-бири жаап калышат да, көмүртектин атомдорунун ортосунда σ - байланыштын пайда кылышат. Көмүртектин атомдорунун калган төрт гибрид электрон булуттарын ошол эле тегиздикте суутек атомдорунун төрт s- электрон булуттары жаап калып, ошондой эле төрт σ - байланыштын пайда кылат. Көмүртектин атомдорунун гибриддешпеген эки p-булуту σ - байланыштарынын тегиздигине перпендикуляр жайгашкан тегиздикте өз ара жаап калышат (9-сүрөт). Демек, этилендин молекуласындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда бир σ - жана бир π - байланышы болот. Көмүртектин бирикмелерде π - байланышы σ - байланышына караганда бир кыйла бошоң болот. Реагенттердин таасири астында π - байланышы оңой үзүлөт.

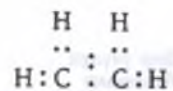
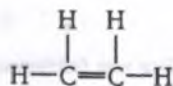
Чектүү көмүрсуутектердин молекулаларында көмүртектин атомдору σ -байланышынын айланасында эркин айланышы мүмкүн экендигин түшүнүү оңой. Эгерде көмүртектин атомдорунун ортосунда σ - байланышы гана эмес, ошону менен бирге π - байланышы да болсо, анда мындай айлануу акыркысы үзүлбөсө мүмкүн болбойт.

8-сүрөт. Этилендин молекуласында σ - байланышынын пайда болушу.
9-сүрөт. Этилендин молекуласында π - байланышынын пайда болушу.



... алкендерди көбүнчө олефиндер деп да аташат. Бул тарыхый ат этилендин хлор менен өз ара аракеттешүүсүнөн келип чыккан продукт этилхлорид алынгандан кийин XVIII кылымда пайда болгон; этилхлорид суюк майланышкан зат. Ошол убакта эле этиленди «майтектүү газ» (лат. *das olefiant*), «голланд химиктеринин майы» деп аташкан.

... эгерде этил спиртинин концентрацияланган күкүрт кислотасы менен болгон аралашмасын 140 °C ге чейин ысытса, анда этил эфири $C_2H_5-O-C_2H_5$ алынат. Бул затты биринчи ирет АКШда хирургиялык операциялардын убагында Лонг (1842), Джексон жана Мортон (1846) колдонушкан.



§ 1. Этилен. Этилендин гомологдору

Этилен катарындагы көмүрсуутектерди эл аралык номенклатура боюнча *алкендер* деп аташат.

Этилендин химиялык формуласы жана молекулаларынын түзүлүшү. Этиленди элементтик анализ жасоо, анын составына болжол менен 87,5% көмүртектин жана 14,3% суутектин кирерин ачык көрсөтүп отурат. Суутек боюнча алып караганда этилендин тыгыздыгы 14 кө барабар болот. Бул маалыматтар боюнча этилендин молекулалык формуласын табууга болот:

$$C : H = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3 = 1 : 2$$

Демек, этилендин эң жөнөкөй формуласы CH_2 . Бул формулага ылайык келүүчү молдук масса төмөндөгүдөй болот:

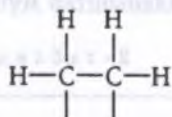
$$M = 12 + 2 = 14; \quad M = 14 \text{ г/моль}$$

Авогадронун законунун негизинде этилендин нака молдук массасын табабыз:

$$M = 2D(H_2) = 2 \cdot 14 = 28; \quad M = 28 \text{ г/моль}$$

Мындан эң жөнөкөй формуланы эки эселендирүү керек. Ошондуктан этилендин молекулалык формуласы C_2H_4 болот.

Эгерде көмүртектин өз ара байланышкан эки атомунун ортосуна суутектин төрт атомун жайлаштырса, анда этилендин структуралык формуласын мындайча туюнтса болмок:



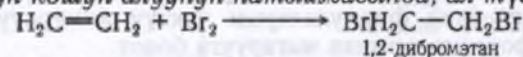
Бирок молекулада эркин байланыштар болууга тийиш эмес. Ошондуктан этилендин структуралык формуласында жана кыскартылган структуралык формуласында кош байланыш коюлат.

Демек, молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда *жалкы байланыштары* бар чектүү көмүрсуутектерден айырмасы, этилендин катарындагы көмүрсуутектердин молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда, *кош байланышы* болот. Ошондуктан этилен катарындагы көмүрсуутектерге төмөндөгүдөй аныктаманы берүүгө болот:

Молекулаларындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда бир кош байланышы бар, жалпы формуласы C_nH_{2n} , болгон көмүрсуутектер этилен катарындагы көмүрсуутектер же алкендер деп аталат.

Бул катардагы этилендин жана башка көмүрсуутектердин молекулаларындагы кош байланыштардын бирөө салыштырмалуу оңой үзүлө тургандыгы, ал эми экинчиси бир кыйла бекем

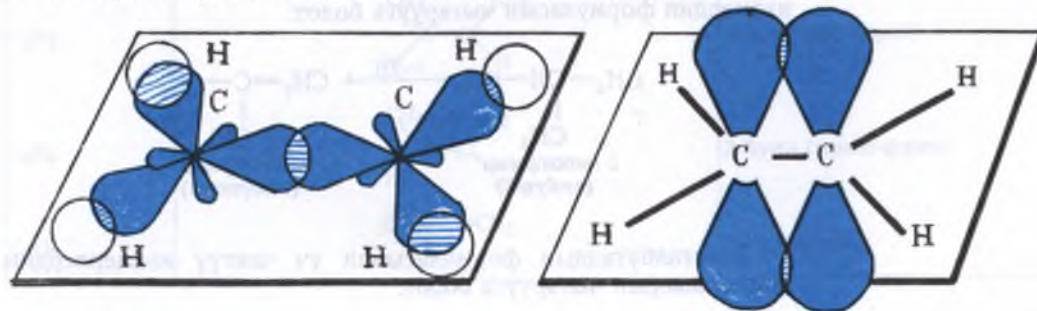
болот тургандыгы эксперимент жүзүндө далилденген. Мисалы, эгерде этиленди бром суусу аркылуу жиберсе, анда *бромдун атомдорун кошуп алуунун натыйжасында, ал түссүздөнөт:*



Этилендин молекуласындагы көмүртектин атомдорунун ортосундагы кош байланыштын бирөөнүн бекемдиги эмне үчүн начарыраак болот? Бул суроого жоопту σ - жана π -байланыштары (I, 128—129-б.) жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде берүүгө болот. Көмүртектин атомундагы 2s-электрондордун жубуна ажыроонун натыйжасында сырткы энергетикалык деңгээлинде s- жана ошондой эле p- электрондордун да болорун, алардын булуттары гибриддешүүгө дуушар болушу ыктымал экендигин да эске түшүрүү керек (II, 80-б.).

Этилендин молекуласында көмүртектин атомдорунун бир s- жана эки p- электрон булуттары гибриддешүүгө дуушар болушат. (sp^2 -гибриддешүү). Ошентип, көмүртектин ар бир атомунун үчтөн (бардыгы алты) гибрид электрон булуттары (8-сүрөт) жана бирден (бардыгы экөө) гибрид эмес p-булуту болот. Көмүртектин атомдорунун гибрид электрон булуттарынан экөө өз ара бирин-бири жаап калышат да, көмүртектин атомдорунун ортосунда σ - байланышын пайда кылышат. Көмүртектин атомдорунун калган төрт гибрид электрон булуттарын ошол эле тегиздикте суутек атомдорунун төрт s- электрон булуттары жаап калып, ошондой эле төрт σ - байланышын пайда кылат. Көмүртектин атомдорунун гибриддешпеген эки p-булуту σ - байланыштарынын тегиздигине перпендикуляр жайгашкан тегиздикте өз ара жаап калышат (9-сүрөт). Демек, этилендин молекуласындагы көмүртектин атомдорунун ортосунда бир σ - жана бир π - байланышы болот. Көмүртектин бирикмелерде π - байланышы σ - байланышына караганда бир кыйла бошоң болот. Реагенттердин таасири астында π - байланышы оңой үзүлөт.

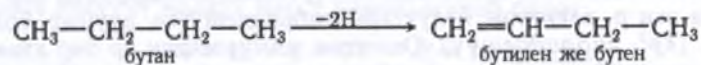
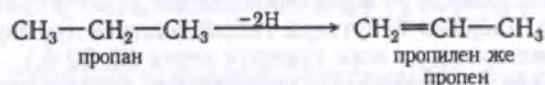
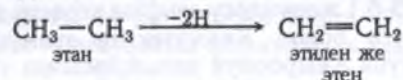
Чектүү көмүрсуутектердин молекулаларында көмүртектин атомдору σ -байланышынын айланасында эркин айланышы мүмкүн экендигин түшүнүү оңой. Эгерде көмүртектин атомдорунун ортосунда σ - байланышы гана эмес, ошону менен бирге π - байланышы да болсо, анда мындай айлануу акыркысы үзүлбөсө мүмкүн болбойт.



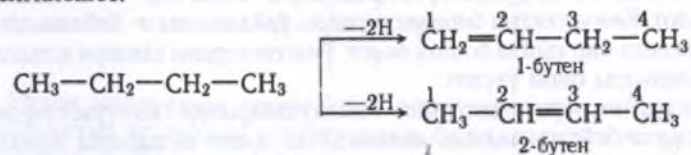
8-сүрөт. Этилендин молекуласында σ - байланышынын пайда болушу.
9-сүрөт. Этилендин молекуласында π - байланышынын пайда болушу.

Изомерия жана номенклатура. Этилендин катарындагы көмүрсуутектердин формулаларын чектүү көмүрсуутектердин тийиштүү формулаларынан чыгарууга болот.

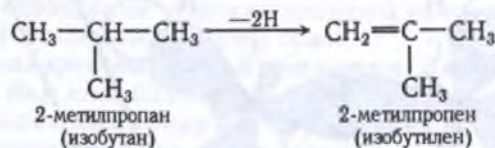
Этилендин катарындагы көмүрсуутектердин аттары тийиштүү көмүрсуутектердин **-ан** деген мүчөсүнүн **-ен** же **-илен** болуп өзгөрүшү аркылуу пайда болот:



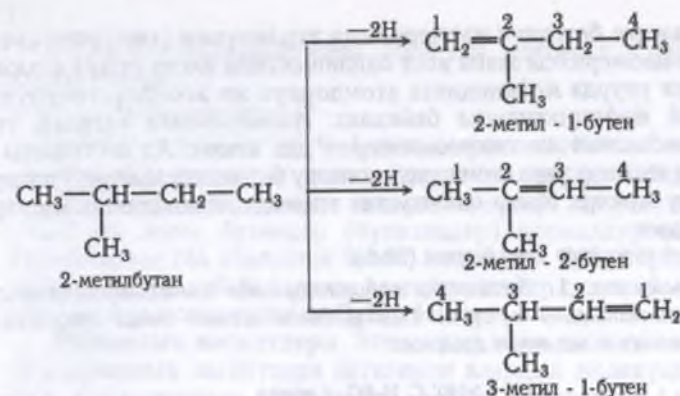
Этилендин катарындагы көмүрсуутектерде *изомерия чектүү көмүрсуутектердеги сыяктуу көмүртек скелетинин түзүлүшүнө гана эмес, ошону менен бирге молекуладагы кош байланыштын жайгашкан ордуна да байланыштуу пайда болот.* Мисалы, нормалдуу бутандын формуласынан эки чексиз изомерлердин формулаларын чыгарууга болот. Аларды аташ үчүн тизмектин кош байланышы жакын жайгашкан чет жагынан баштап, көмүртектин атомдорун номерлешет. Аталышынын башталышындагы кош байланыштын алган ордун ошол кош байланыш баштала турган көмүртектин атомунун номери менен белгилешет:



2-метилпропандын (изобутандын) формуласынан бир чексиз изомердин формуласын чыгарууга болот:



2-метилбутандын формуласынан үч чектүү изомерлердин формулаларын чыгарууга болот:



Этилендин эң жөнөкөй гомологдорунун химиялык жана структуралык формулалары 3-таблицада берилген.

Этилен көмүрсуутектеринде, ошондой эле мейкиндиктик изомериянын болушу мүмкүн. Мисалы, 2-бутендин молекула-

ларында кош байланыштын болгондугунан $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array}$ тобу өзү-

нүн огунун айланасында эркин айлана албайт. Ошондуктан, метил топтору мейкиндикте ар башка эки орунда (абалда) жайгашуусу мүмкүн. Эгерде изомердин молекуласында орун алмашуучу топтор кош байланыштын бир жагында болсо, анда аны *цис-изомер*, ал эми ар башка жагында жайгашса — *транс-изомер* деп аташат (3-табл.). (Лат. *cis* — *ушул жагында*, *trans* — *аркылуу, башка жагында*).

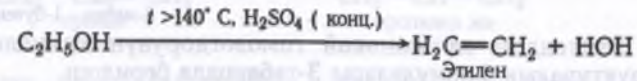
3 - т а б л и ц а. Этилендин эң жөнөкөй гомологдору

Молекулалык формула	Структуралык формула	Аты
C ₂ H ₄	CH ₂ =CH ₂	Этилен (этен)
C ₃ H ₆	CH ₃ -CH=CH ₂	Пропилен (пропен)
C ₄ H ₈	CH ₃ -CH ₂ -CH=CH ₂	1-Бутен
C ₄ H ₈	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	2-Бутен (<i>цис</i> -форма)
C ₄ H ₈	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	2-Бутен (<i>транс</i> -форма)
C ₄ H ₈	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Метилпропен

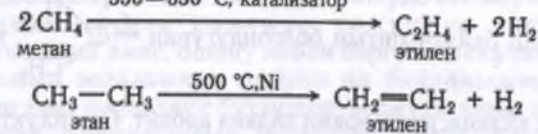
Силерге белгилүү изомериянын түрлөрүнөн (көмүртек скелетинин изомериясы жана кош байланыштын алган орду) айырмасы, бул учурда мейкиндикте атомдордун же атомдор тобунун ар кандай жайгашкандыгы байкалат. Изомериянын мындай түрү *мейкиндиктик же стереоизомерия* деп аталат. Ал составында ар түрдүү атомдор жана атомдордун топтору бар чектүү көмүрсуутектерде болушу мүмкүн. Мына ошондуктан этиленде мейкиндиктик изомерия жок болот.

4—6-суролорго жооп бергиле (39-б.).

Алынышы. 1. *Этиленди лабораторияда концентрацияланган (коюулантылган) күкүрт кычкылдыгы менен этил спиртинин аралашмасын ысытып алышат:*

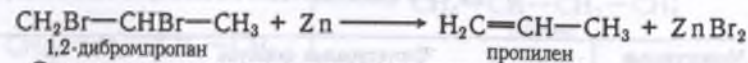


2. *Этилендин катарындагы көмүрсуутектерди, ошондой эле чектүү көмүрсуутектерди дегидрлөө менен да алууга болот:*



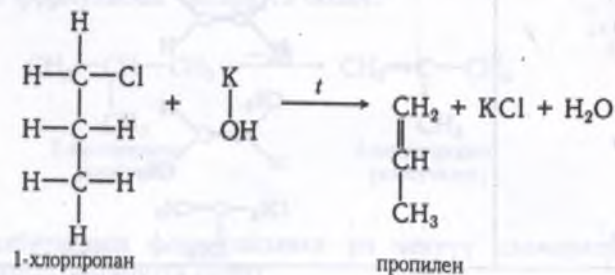
3. *Өндүрүштө этиленди табигат газынан жана нефтини крекингдөө жана пиролиздөө процесстеринде алышат (68 жана 69-б.).*

4. *Этилендин катарындагы көмүрсуутектерди чектүү көмүрсуутектердин дигалогентуундуларынын металлдар менен өз ара аракеттешүүсүнөн алууга болот:*



Эгерде галогендердин атомдору жакын көмүртектин атомдорунда жайгашпаса, анда циклопарафиндердин пайда болушу мүмкүн (24-б.).

5. *Шакарлардын спирттик эритмелерин галогентуундуларга таасир эткенде галоген-суутек бөлүнүп чыгып, кош байланыштуу көмүрсуутек пайда болот:*



Калийдин гидроксидинин спирттик эритмеси хлорсуутекти бөлүп чыгарат.

7-сурого жооп бергиле (39-б.). 1-маселени чыгаргыла (40-б.).

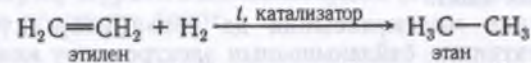
Физикалык касиеттери. Этилен — сууда начар эриген, абадан бир аз жеңил, жыты жокко эсе, түссүз газ болуп саналат. Пропилен жана бутендер (бутилендер) нормалдуу шарттарда ошондой эле газ абалында болот, пентенден C_5H_{10} тартып, октадеценге $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$ чейин бардык көмүрсуутектер суюк абалда болушат, ал эми нонадеценден $\text{C}_{19}\text{H}_{38}$ баштап — катуу болот.

Химиялык касиеттери. Этилендин жана анын гомологдорунун химиялык касиеттери негизинен алардын молекулаларында кош байланыштын болгондугу менен аныкталат. Алар үчүн кошуп алуу, кычкылдануу жана полимерлешүү реакциялары мүнөздүү болот.

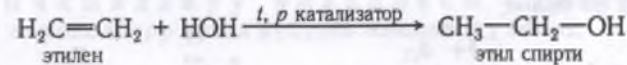
1. Кошуп алуу реакциясы. 1. Этилен жана анын гомологдору галогендер менен өз ара аракеттенишет. Мисалы алар бром суусун түссүздөндүрөт:



2. Суутекти кошуп алуусу (этилендин жана анын гомологдорунун гидрлениши) *жогоркуга окшош жүрөт:*

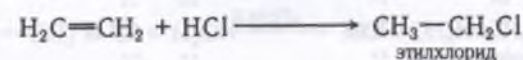


3. Күкүрт же ортофосфор кычкылдыгы жана башка катализаторлор катышканда этилен сууну кошуп алат (гидратташуу реакциясы):



Бул реакцияны өнөр жайында этил спиртин алуу үчүн пайдаланышат.

4. Этилен жана анын гомологдору ошондой эле галогенсуутектерди да кошуп алышат:

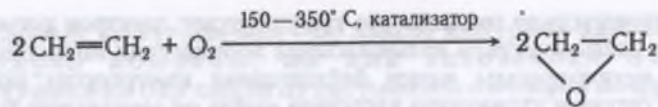


Этилхлоридди чекене анестезия (сезимсиздендирүү) үчүн колдонушат.

Этилендин катарындагы пропилен жана андан кийинки көмүрсуутектер В. В. Марковниковдун эрежесине ылайык галогенсуутектер менен реакцияга киришет.

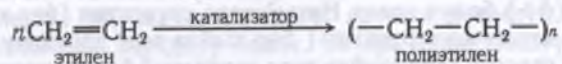
Силер билесиңерби

... П. Э. Бертло 1854-ж. күкүрт кислотасын катыштырып, этиленди гидратташтыруу менен, буга чейин көмүртекүүсууларды ачытуу менен гана алынган этил спиртин синтездеген.



Этилендин оксидин ар кандай органикалык заттарды синтездөө үчүн, сирке альдегидин, синтетикалык кир кетируучү каражаттарды, лактарды, пластмассаларды, синтетикалык каучуктарды жана булаларды, косметикалык препараттарды жана башка көп баалуу продуктуларды өндүрүү үчүн пайдаланышат.

3. Полимерлешүү реакциялары. Жогорулатылган температурада, басымда жана катализаторлор катышканда этилендин молекулалары кош байланыштын үзүлүшүнүн натыйжасында бири-бири менен кошулушат. Мындай реакцияны жөнөкөйлөтүлгөн түрдө төмөндөгүдөй чагылдырууга болот:

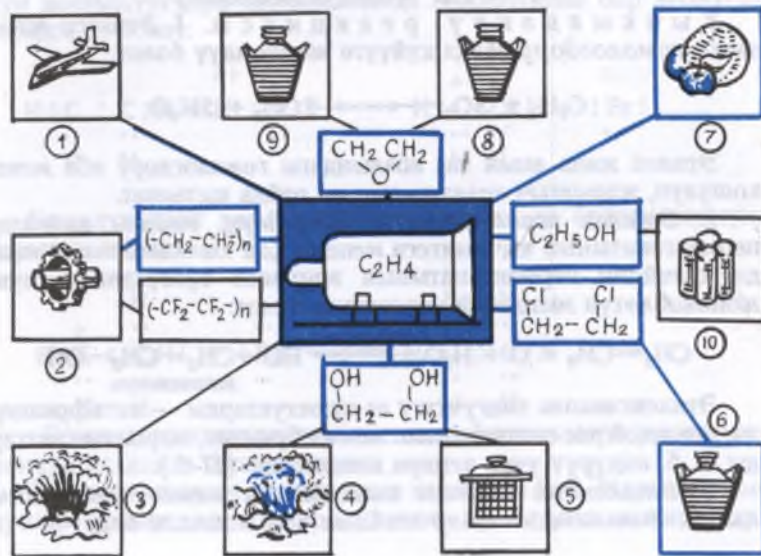


Полиэтилен (политен) — массасы ондогон жана жүз миңдеген атом бирдигинин массасы менен туюнтулган бирикме болуп саналат.

Көп бирдей молекулалардын бир кыйла ири молекулаларга кошулуу процесси полимерлешүү реакциясы деп аталат.

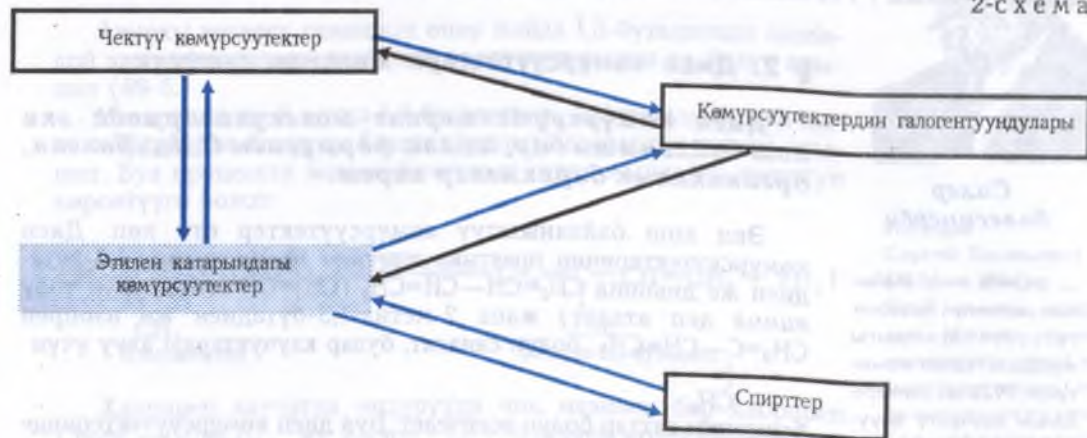
Этиленди, ошондой эле пропиленди полимерлештирүү менен полиэтиленди жана полипропиленди алышат; полиэтиленден жана полипропиленден болсо, баалуу пластмассаларды даярдашат. Этилендин колдонулушу 10-сүрөттө көрсөтүлгөн.

8—13-суролорго жооп бергиле (39-б.). 2—4-маселелерди чыгаргыла (40-б.).



10-сүрөт. Этилендин жана анын бирикмелерин колдонулушу: 1—октан саны жогору болгон күйүүчү майды алуу; 2— пластмассалар; 3,4 — жарылгыч заттар; 5 — антифриздер; 6, 8 — эриткичтер; 7 — жемиштердин бышуусун тездетүү үчүн; 9 — ацетальдегидди алуу; 10 — синтетикалык каучукту алуу.

▲ Этилендин катарындагы көмүрсуутектердин генетикалык байланышы 2-схемада чагылдырылган.



2-схема

? Суроолорго жооп бергиле жана 14—16-көнүгүүлөрдү аткаргыла (39-б.).

1. Кандай көмүрсуутектер чексиз көмүрсуутектер деп аталат жана аларды кандайча бөлүшөт? Чексиз көмүрсуутектердин жалпы формуласын жазгыла.

2. Эксперименттик маалымат боюнча этилендин молекулалык жана структуралык формулаларын кандайча аныктоого болот.

3. Электрон булуттары жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде этилендин молекуласындагы химиялык байланыштардын табиятын мүнөздөгүлө жана эмне үчүн байланыштардан бирөө бошонураак экендигин түшүндүргүлө.

4. Чектүү жана чексиз көмүрсуутектерде изомериянын кандай түрлөрү байкалат? Мисалдарды келтиргиле.

5. Молекулалык формуласы C_5H_{10} болгон бардык көмүрсуутектердин кыскартылган түрдөгү структуралык формулаларын туюнтуп жазгыла. Алардын астына аттарын жазгыла.

6. Этилендин катарындагы көмүрсуутектерде изомерлердин саны чектүү көмүрсуутектердикине караганда эмне үчүн көп болот? Далилдөө үчүн молекулалык формулалары C_4H_{10} жана C_4H_8 болгон көмүрсуутектердин изомерлерин келтиргиле.

7. Этиленди жана этилендин катарындагы көмүрсуутектерди кандайча алышат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

8. Этилен жана анын гомологдору кандай химия-

лык касиеттерге ээ болушат? Жообун тийиштүү реакциялардын теңдемелери менен аныктагыла.

9. Этиленди жана пропиленди күйүү реакцияларынын жана алардын бром суусу жана калийдин перманганатынын эритмеси менен өз ара аракеттешүүлөрүнүн теңдемелерин жазгыла.

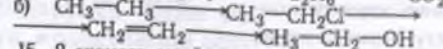
10. Пропилен жана бутендер галогенсуутектер менен реакцияга кандайча кирет? В. В. Марковниковдун эрежесинин маңызын ушул мисалдар боюнча түшүндүргүлө.

11. Этилхлоридди кандай эки жол менен алууга болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

12. Этиленди жана пропиленди кандай максаттар үчүн пайдаланышат?

13. Полимерлешүү реакциялары деп кандай реакциялар аталат? Пропилендин полимерлешүү реакциясынын теңдемесин жазгыла.

14. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:



15. 2-схемага ылайык химиялык реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

16. Этиленди жана пропиленди мүнөздөй турган жооп конспекти түзгүлө (22—23 -б.).

1. Төмөндөгүлөрдү эсептеп чыгаргыла: а) тыгыздыгы 0,8 г/см³ болгон этил спиртинин 160 мл иен канча литр жана грамм этиленди алууга болот; б) 100 м³ этиленден (н. ш.) канча литр абсолюттук (суусуз) этил спиртин (ρ = 0,8 г/см³) алууга болот?
 2. Этиленди бром суусу аркылуу өткөргөндө эритменин массасы 7 г га өскөн. Реакцияга канча

литр газ кирген жана канча грамм 1,2 - дибромэтан пайда болгон (н. ш.).
 3. Эгерде этилендин өндүрүштүк коромжу болушу 0,1 же 10 % массалык үлүштү түзсө, 126 кг этилендин оксидин алуу үчүн канча көлөмдөгү этилен (н. ш.) талап кылынат?
 4. 50 л пропиленди күйгүзүү (н. ш.) үчүн канча литр аба керектелет?

§ 2. Диен көмүрсуутектери жөнүндө түшүнүк

Силер билесиңерби

... резина өнөр жайынын сырьелук базасын түзүүнүн зарылдыгы мурдагы совет өкмөтүнүн 1926-ж. синтетикалык каучукту алуунун эң мыкты жолун табууга конкурс жарыялоого түрткү берди. Сунуштарды (жана ошону менен бирге синтетикалык каучуктун 2 кг үлгүсүн) алып келүүнүн акыркы мөөнөтү 1928-ж. 1-январына белгиленген. С. В. Лебедев өкмөттүн чакырыгына үн кошуп жети кишиден турган изилдөөчүлөрдүн тобун түзгөн. Иштеги биринчи ийгилик 1927-жылдын орто ченинде аныкталды. 1927-жылдын 30-декабрында гана С. В. Лебедевдин ыкмасынын сыпаттамасы менен кошо 2 кг дивинил каучугу конкурсстун комиссиясына жөнөтүлгөн.

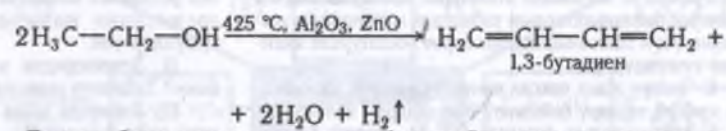
Диен көмүрсуутектерине молекулаларында эки кош байланыш бар, жалпы формуласы C_nH_{2n-2} болгон, органикалык бирикмелер кирет.

Эки кош байланыштуу көмүрсуутектер өтө көп. Диен көмүрсуутектеринин практика жүзүндө маанилүүлөрү 1,3-бутадиен же дивинил CH₂=CH—CH=CH₂ (CH₂=CH атомдордун тобу *винил* деп аталат) жана 2-метил-1,3-бутадиен же изопрен CH₂=C(CH₃)—CH=CH₂ болуп саналат, булар каучуктарды алуу үчүн

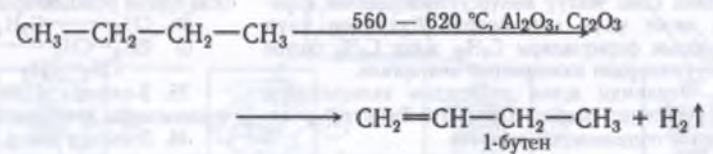
баштапкы заттар болуп эсептелет. Бул диен көмүрсуутектеринде кош байланыштар бир жөнөкөй (ординардык) байланыш менен бөлүнгөн болот. Байланыштардын мындай топтолушу кээ бир өзгөчөлүктөргө ээ болуп, *түйүндөш* деп аталат.

1-суроого жооп бергиле (44-б.)

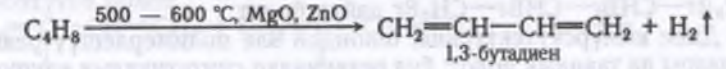
▲ **Алынышы.** Мурдагы СССРде бутадиенди өндүрүү 1932-ж. башталган. Анын этил спиртинен алыныш усулун академик С. В. Лебедев иштеп чыккан. Бул усул боюнча этил спирти бир эле убакта дегидратацияга (суунун бөлүнүшүнө) жана дегидрленүүгө (суутектин бөлүнүшүнө) дуушар болот.



Бирок, бутадиенди алуудагы бир кыйла перспективдүү усул, нефти газдарында болуучу бутанды дегидрлөө болуп саналат. Бул максат үчүн бутанды ысытылган катализатордун үстүнөн өткөрүшөт:

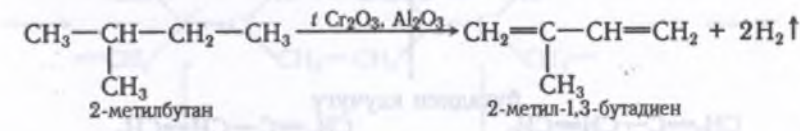


1-бутен менен бирге бир убакта 2-бутен да CH₃—CH=CH—CH₃ пайда болот. Бутендер андан аркы дегидрленүүгө дуушар болушат:



Азыркы кездеги химиялык өнөр жайда 1,3-бутадиенди ошондой эле нефтинин пиролизинин продуктуларынан да бөлүп алышат (69-б.)

Изопренди же 2-метил-1,3-бутадиенди, нефти газдарында жана нефтилерде болуучу 2-метилбутанды дегидрлөө менен алышат. Бул процессти жөнөкөйлөтүлгөн түрдө мындайча туюнтуу көрсөтүүгө болот:

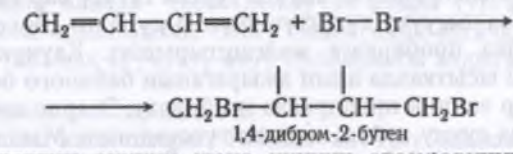


Хлорпрен каучугун өндүрүүдө чоң мааниси бар хлорпрен CH₂=C(Cl)—CH=CH₂, же 2-хлор-1,3-бутадиен молекулаларынын түзүлүшү боюнча изопренге өтө окшош болушат.

2-суроого жооп бергиле (44-б.). 1-жана 2-маселени чыгаргыла (45-б.).

▲ **Физикалык касиеттери.** 1,3-бутадиен нормалдуу шарттарда — газ, ал -4,5 °С де суюлат. 2-Метил-1,3-бутадиен — 34,1°С температурада кайнай турган учуп кетүүчү суюктук.

▲ **Химиялык касиеттери.** Диендердин молекулаларында кош байланыштар болот. Демек, бул көмүрсуутектер *кошуп алуу реакцияларына* кирүүгө тийиш. Түйүндөш (жалгашкан) байланыштары бар диендерде галогендердин же галогенсуутектердин кошулушу көбүнчө молекуланын аяк жагындагы кош байланыштардын үзүлүшү менен жүрөт:



Көмүртектин экинчи жана үчүнчү атомдорунун эркин валенттүүлүктөрү бири-бири менен кошулушуп, молекуланын орто ченинде кош байланыш пайда болот. Мына ошондуктан теңдемени тыянакталган түрдө мындайча жазышат:



Лебедев Сергей Васильевич (1874 — 1934) Орус химиги, академик. Негизги илимий изилдөөлөрү чексиз көмүрсуутектердин полимерлешүүсүнө, изомерлешүүсүнө жана гидрогенизацияланышына арналган. Натрийдин таасири астында 1,3-бутадиендин полимерлешүүсү менен 1928-ж. синтетикалык каучукту алган.



... накта каучуктун салыштырмалуу молекулалык массасы 15 000 — 500 000.

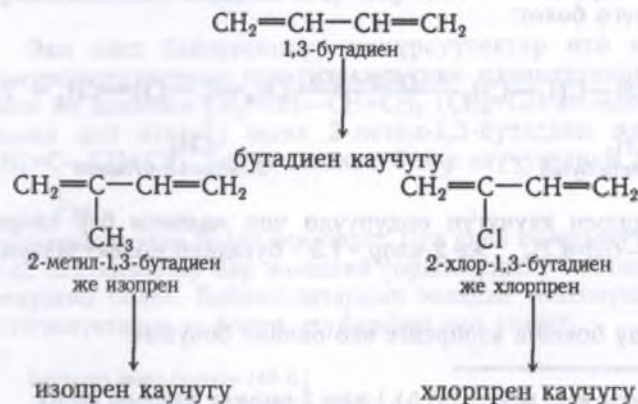


Бром жетишерлик өлчөмдө болгондо 1, 2, 3, 4-тетрабромбутан $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ пайда болот.

Диен көмүрсуутектерине, ошондой эле полимерлешүү реакциялары да таандык болот; бул реакциялар синтетикалык каучуктарды өндүрүүдө чоң мааниге ээ болот.

3-суроого жооп бергиле (44-6.).

▲ Диендердин колдонулушу. Диен көмүрсуутектери негизинен каучуктарды синтездөө үчүн колдонулат:



Синтетикалык каучук тийиштүү мономерлердин полимерлешүү реакцияларынын натыйжасында пайда болот.

§ 3. Табигат каучугу

Молекулалардын түзүлүшү. Табигат каучугунун молекулаларынын түзүлүшүн айкындоо үчүн анын кичине кесекчесин пробиркага салып, аны газ чыгара турган түтүгү бар тыгын менен жабышат. Газ чыгуучу түтүктүн учун 11-сүрөттө көрсөтүлгөндөй кылып башка пробиркага жайгаштырышат. Каучук салынган пробирканы ысытканда анын ажыраганын байкоого болот. Суюк продуктулар экинчи пробиркада жыйналат. Эгерде ажыроо продуктуларына сууну куйса, анда ал түссүздөнөт. Мындан табигат каучугунун ажыроо продуктуларында чексиз бирикмелер болот деген жыйынтыкка келүүгө болот. Бул негизинен изопрен же 2-метил-1,3-бутадиен $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ экендиги эксперимент

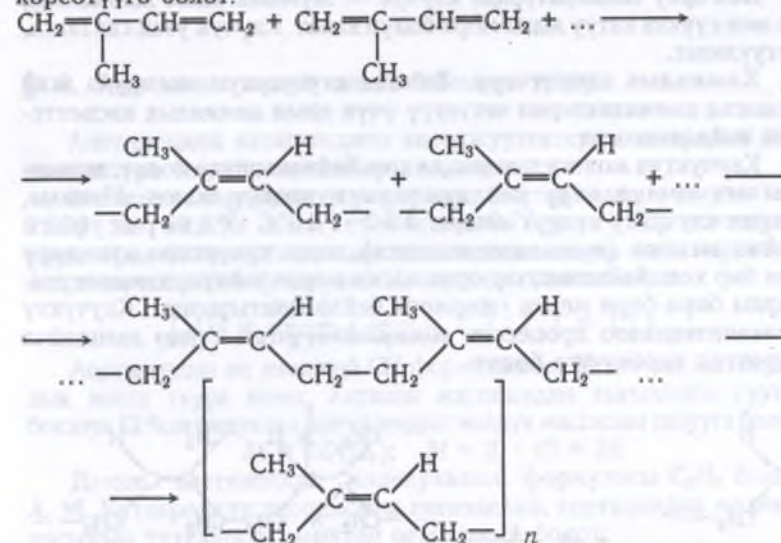


11-сүрөт. Табигат каучугунун ажырашы.



жүзүндө далилденген. Демек, табигый каучуктун макромолекулалары изопрендин молекулаларынын калдыктарынан түзүлөт.

Изопрендин полимерлешүү процессин мындайча туюнтуп көрсөтүүгө болот:



Табигый каучуктун макромолекуласында $-\text{CH}_2-$ тобу кош байланыштын бир жагында болору (цис-форма, 33-б.) жана мономердик изопрен мууну үзгүлтүксүз кайталаны мүнөздүү болот. Полимерлердин молекулаларынын мындай мейкиндиктик түзүлүшү *стереорегулярдуу* деп аталат. Көрсө, молекулаларынын дал ушундай түзүлүшү табигый каучукту ийилгич—сырткы күчтөрдүн таасири астында чоюлууга жана кысылууга, ал эми андан кийин өзүнүн алгачкы формасына кайра келүүгө, ошондой эле эскирип кетүүгө туруктуу болууга жөндөмдүү кылат экен. Бул касиеттер автомобилдердин жана авиациянын жогорку сапаттуу дөңгөлөктөрүн (шиналарын) алуу үчүн зарыл болот.

Табигатта кездешүүсү. Табигый каучук кээ бир өсүмдүктөрдүн сүт ширесинде болот. Аны көбүнчө гевея дарыгынан алышат. Гевея өсүмдүгүнүн мекени — Бразилия болуп саналат. Биздин өлкөдө табигый каучук алына турган табигат булактары жок, ошондуктан, совет бийлигинин алгачкы жылдарында синтетикалык каучукту алуу проблемасы алдыга коюлган.

4-жана 5-суроого жооп бергиле (44-6.)

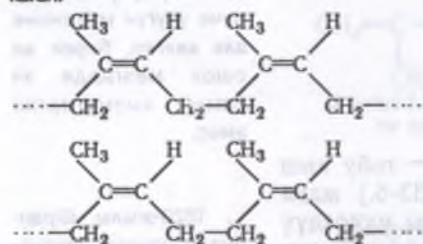
Физикалык касиеттери. Табигат каучугу ийилгичтигинин натыйжасында жешилүүгө өтө туруктуу болот. Анын өтө баалуу касиети болуп, ошондой эле суу жана газ өткөрбөй тургандыгы саналат. Мындан сырткары ал электр тогун өткөрбөөчү болуп эсептелет.

... испан адмиралы Христофор Колумб Гаити аралдарынын жээгинде саякатта жүргөндө тыгыз чоң топ менен ойноп жаткан жергиликтүү калкты байкайт. Бул өзүнчө бир укмуштуу көрүнүш болгонуна карабай, топ жерге түшкөндө катуу секирип обого бийик көтөрүлүп жатты. Колумб бул танкаларлык заттын (каучуктун) бир нече үзүгүн мекенине ала келген, бирок ал ошол мезгилде эч кимди кызыктырган эмес.

... 1820-жылы Францияда каучук жипчелери кошулган матадан тартма жана тарткычтарды жасоону өздөштүрүшкөн. Англияда Макинтош эки кат матанын арасына жука каучук салып жаан өтпөй турган пальто тигүүнү сунуш кылган. Бирок пальто кышкы суукта колдогой тартып катуу болуп, ал эми жайкы ысыкта шөлбүрөп калган.

Силер билесиңерби

... америкалык ойлоп табуучу Чарлз Гудьир (1800—1860) 1834-жылдан тартып каучукту алуунун жолун табууну туруктуулук менен изденген. Бирок 1839-жылы гана анын иши оңунан чыккан. Ал каучук менен капталган мета кыйгына күкүрт сээп, мештин үстүнө койгон. Бир канча убакыт өткөндөн кийин ал териге окшогон материалды (резинаны) байкаган.



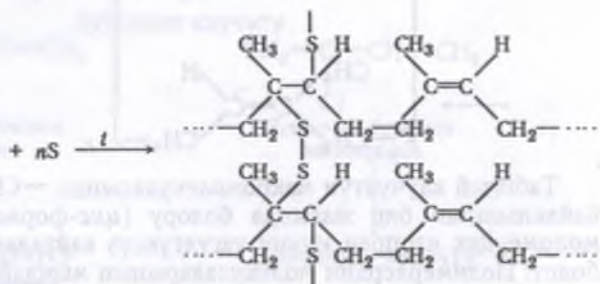
... кийинки убакта курулушта негизинен резинадан даярдалган резина линолеум — релин кенири колдонула баштады. Релин такта — резина паркети түрүндө пайдаланылат.

Каучук сууда иш жүзүндө эрибейт. Этил спиртинде ал кичине эрийт, ал эми күкүрттүүсуутекте, хлороформдо жана бензинде адегенде көбөт, андан кийин барып эрийт.

Жогорку температурада каучук — жумшак жана жабышкак, ал эми суукта катуу жана морт болуп калат. Каучук узак сакталса, катууланат.

▲ Химиялык касиеттери. Табиगत каучугунун жогоруда эске алынган кемчиликтерин четтетүү үчүн анын химиялык касиеттерин пайдаланышат.

Каучуктун молекулаларында кош байланыштар болот, андыктан ага кошуп алуу реакциялары мүнөздүү болот. Мисалы, эгерде каучукту күкүрт кошуп, 130–140°C температурага чейин ысытса (вулканизациялашса), анда күкүрттүн атомдору кээ бир кош байланыштар орун алган жерде кошулуп, молекулаларды бири-бири менен «жөрмөп» байланыштырышат. Каучукту вулканизациялоо процессин жөнөкөйлөтүлгөн түрдө мындайча сүрөттөп көрсөтүүгө болот.



Каучукту вулканизациялоонун алдында толуктагычтар катарында ар кандай боекторду пайдаланышат. Вулканизация процессинин натыйжасында вулканизацияланбаган каучуктан алда кайда бышык резинаны алышат. Эгерде каучукка күкүрттү вулканизация процессинде, резинанын пайда болушу үчүн керектүү өлчөмдөн көп кошсо, анда эбонит — ийилбеген катуу материал алынат.

6—8-суроолорго жооп бериле.

? 1. Диен көмүрсуутектерине кандай бирикмелер кирет?

2. Силер диендердин кандай негизги алынуу жолдорун билесиңер?

Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

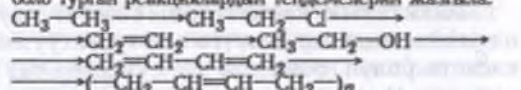
3. 1,3-бутадиендин физикалык жана химиялык касиеттерин мүнөздүп баяндап бериле. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

4. Табиगत каучугунун макромолекулаларынын түзүлүшүн айкындоону окумуштуулар кантип аткара алышкан?

5. Табиगत каучугунун физикалык жана химиялык касиеттери кандай?

6. Каучук резинадан эмнени менен айырмаланат?

7. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин жазгыла:



8. 1,3-бутадиенди, 2-метил-1,3-бутадиенди мүнөздөй турган жооп консепкт түзгүлө (22-б.).

1. Эгерде теория жүзүндөгүгө салыштырганда продуктунун чыгышы 0,89 же 89 % массалык үлүштү түзгөн болсо, 180 т 2-метил-бутандан канча тонна 2-метил-1,3-бутадиенди алууга болот?

2. 0,96 же 96% массалык үлүштөгү этил спирти болгон ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$) 800 л эритмеден калому боюнча канча 1,3-бутадиенди алууга болот?

§ 4. Ацетилен жана анын гомологдору

Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектерди эл аралык номенклатура боюнча алкиндер деп аташат.

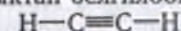
Молекулаларынын түзүлүшү. Ацетиленде көмүртектин 0,923 же 92,3% жана суутектин 0,77 же 7,7% массалык үлүштөрдө боло тургандыгын ага жасалган анализ ачык көрсөттү. Анын эң жөнөкөй формуласын төмөндөгүчө табышат:

$$\text{C}:\text{H} = \frac{92,3}{12} : \frac{7,7}{1} = 7,7 : 7,7 = 1 : 1$$

Ацетилендин эң жөнөкөй СН формуласына 13 г/моль молекулалык масса туура келет. Анткени ацетилендин тыгыздыгы суутек боюнча 13 болгондуктан, ацетилендин молдук массасын табууга болот:

$$M = 2D(\text{H}_2); \quad M = 2 \cdot 13 = 26$$

Демек, ацетилендин молекулалык формуласы C_2H_2 болот. А. М. Бутлеровдун теориясына негизделип, ацетилендин молекулаларынын түзүлүшүн аныктап белгилөөгө болот:

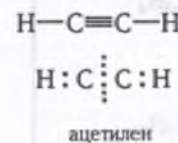


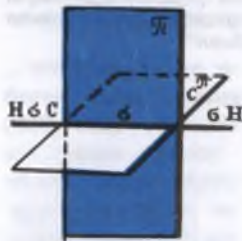
Ацетиленден тышкары, молекулаларында үчүлүк байланышы бар көмүртектин суутек менен болгон башка бирикмелери көп. Мындай бирикмелердин жалпы формуласы $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, б. а. диен көмүрсуутектериникиндөй эле болот. Демек, бул изомериянын бир класстын бирикмелеринин чегинде гана эмес, ошону менен бирге ар башка класстардын бирикмелеринин ортосунда да болушу мүмкүн экендигин билдирет. Мисалы, 1,3-бутадиен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ жана ацетилендин катарындагы көмүрсуутек $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ органикалык бирикмелердин ар башка класстарынын өкүлдөрү болуп саналат, бирок алар изомерлүү, анткени алардын молекулалык формулалары бирдей болот — C_4H_6 .

Молекулаларында бир үчүлүк байланышы бар, жалпы формуласы $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ болгон көмүрсуутектер ацетилендин катарына кирет.

Ацетилендин молекулаларынын формулаларынын негизинде андагы байланыштардын бардыгы бирдей болушат деп ой жорууга болот. Бирок, бул андай эмес. Көмүртектин атомдорунун ортосундагы эки байланыш химиялык реакцияларда үчүнчү байланышка караганда алда канча оңой үзүлүшөт. Бул кубулушту электрон булуттарынын формалары, алардын гибриддешүүсү жана өз ара жаап калышуусу жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдүн негизинде түшүндүрүүгө болот.

Ацетилендин молекулаларынын пайда болушунда көмүртектин ар бир атомунда бирден s- жана p- электрон булуттары гибриддешет (sp-гибриддешүүсү).





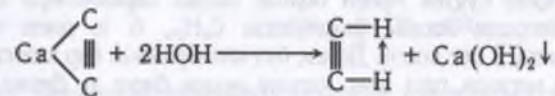
12-сүрөт. Ацетилендин молекуласынын түзүлүшү.

Мына ушунун натыйжасында көмүртектин ар бир атому экиден гибридин электрон булуттарына ээ болушат, ал эми эки *p*-электрон булуттары гибридиндешипеген бойдон калышат. Эки гибридин электрон булуттары (ар бир атомдон бирден) өз ара жаап калышып, көмүртектин атомдорунун ортосунда σ -байланышы пайда болот. Калган эки гибридин электрон булуттарын суутектин *s*-электрон булуттары менен жаап калышып, алардын ортосунда жана көмүртектин атомдорунун ортосунда да, ошондой эле σ -байланышы пайда болот (12-сүрөт). Төрт (көмүртектин ар бир атомунан экиден) гибридиндешипеген *p*-электрон булуттары өз ара перпендикуляр жана σ -байланышынын багыттарына перпендикуляр жайгашат. Бул тегиздиктердеги *p*-электрон булуттары өз ара бирин-бири жаап калышып, эки π -байланышы пайда болот, алар салыштырмалуу бошоң болушуп, химиялык реакцияда оңой үзүлүп кетишет.

Номенклатурасы. Этилендин катарындагы көмүрсуутектерге окшоп, ацетилендин катарындагы көмүрсуутектердин формулаларын чектүү көмүрсуутектердин формулаларынан чыгарууга болот. Алардын аттары **-ан** деген мүчөнү **-ин** деген мүчөгө алмаштыруу аркылуу түзүлөт (4-табл.).

1—3-суроолорго жооп бергиле (49-б.). 1-маселени чыгаргыла (50-б.).

Алынышы. *Лабораторияда жана өнөр жайында* ацетиленди кальцийдин карбидин суу менен өз ара аракеттештирип алышат:



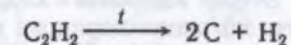
Бирок кальцийдин карбидин өндүрүү электр энергиясынын көп сарпталышы менен байланыштуу болот. Ацетиленди табигат газынан алуу жолу иштелип чыккан (13-сүрөт). Метан (табигат газынын негизги составдык бөлүгү) жогорку температурада көмүртекке жана суутекке ажырайт:

4-таблица. Ацетилендин эң жөнөкөй гомологдору

Молекулалык формула	Структуралык формула	Аты	Кайноо температурасы (°C деги)
C ₂ H ₂	H—C≡C—H	Ацетилен (этин)	-83,8
C ₃ H ₄	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Пропин	-23,3
C ₄ H ₆	CH ₃ —CH ₂ —C≡CH	1-Бутин	+8,5
C ₄ H ₆	CH ₃ —C≡C—CH ₃	2-Бутин	+27,0



Бул процессте аралык продуктулардын бири болуп, ацетилен саналат, бирок ал ошол эле замат көмүртек менен суутекке ажырап кетет:



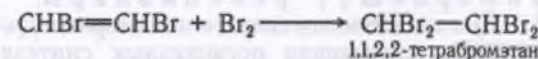
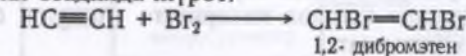
Эгерде пайда болгон ацетиленди жогорку температура зонасынан тез чыгарып алып, муздатса, анда аны ажырап кетүүдөн сактоого болот. Өнөр жайда бул ар кандай түзүлүштөрдүн жардамы менен ишке ашырылат. Ошондой эле нефтинин пиролизинин продуктуларынан ацетиленди бөлүүнүн усулдары иштелип чыккан.

4-суроого жооп бергиле (49-б.). 2-жана 3-маселелерди чыгаргыла (50-б.).

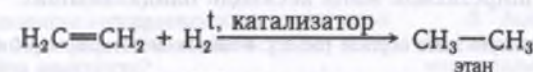
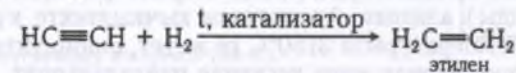
Физикалык касиеттери. Ацетилен — абадан жеңил, сууда аз эриген, таза түрүндө дээрлик жытсыз газ болуп саналат. Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектердин физикалык касиеттеринин өзгөрүшү алкандардагы жана алкендердеги сыяктуу эле жалпы закон ченемдүүлүктөргө баш ийет: салыштырмалуу молекулалык массасы көбөйгөндө заттардын кайноо температурасы жогорулайт (4-табл.).

Химиялык касиеттери. Ацетилен жана анын гомологдору үчүн кошуп алуу, кычкылдануу жана полимерлешүү реакциялары (этилендин катарындагы көмүрсуутектерге окшоп) мүнөздүү болот.

1. Кошуп алуу реакциялары. 1. *Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектер галогендер менен реакцияга кирет.* Мисалы, ацетилен бром суусун түссүздөндүрөт. Бромдун кошулушу эки стадияда жүрөт:



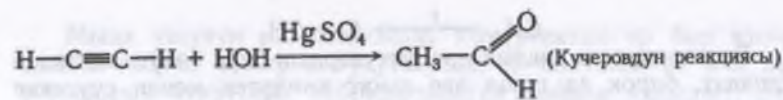
2. *Жогорулатылган температурада* (катализаторлордун катышуусу менен) *ацетилен суутекти кошуп алат.* Ацетиленди гидрлештирүү (бромдоштуруу сыяктуу) да, ошондой эле эки стадияда жүрөт:



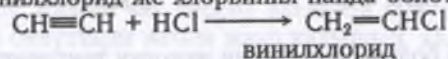
3. *Ацетилен ошондой эле татаал заттар менен да реакцияга кирет.* Мисалы, сымаптын (II) сульфаты катышканда ацетилен сууну кошуп алат (гидратташат) да, ацетальдегид (сирке альдегиди) пайда болот:



13-сүрөт. Метандан ацетиленди алуу.

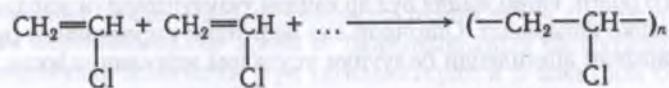


Эгерде ацетиленге хлордуусуутек кошулса, анда газ абалындагы зат винилхлорид же хлорвинил пайда болот:



винилхлорид

Винилхлорид полимерлешүүгө жөндөмдүү болот:

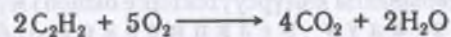


поливинилхлорид

Поливинилхлоридден диаэлектрик касиеттерине ээ болгон химиялык жана механикалык бышык пластмассаны алышат. Поливинилхлоридден ошондой эле жасалма терини, плацтарды, клеенкаларды даярдашат.

2. Кычкылдануу реакциялары. 1. Ацетилен калийдин перманганатынын эритмесин түссүздөндүрөт. Демек, ацетилен (этилен сыяктуу эле) оңой кычкылданат.

2. Ацетилен абада ыштуу жалын чыгарып күйөт. Эгерде ацетилен күйгөндө жалынга кошумча түрдө аба үйлөтүлсө, анда ал толук күйүп, ыш пайда болбойт:



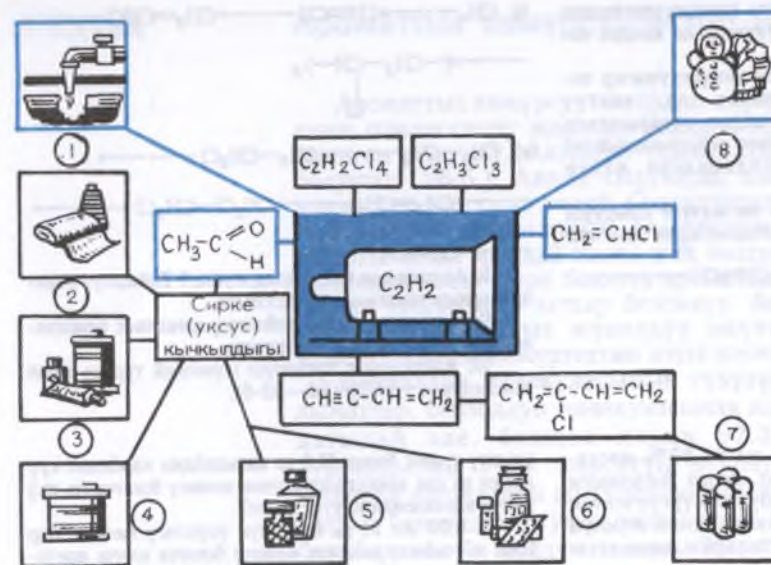
Ацетилендин аба же кычкылтек менен болгон аралашмасы жарылуу коркунучун туудурат. Ацетилен, ошондой эле урунуп-согулганда жарылып кетиши мүмкүн, ошондуктан аны ацетон эритмелери түрүндө көпшөк материалга сиңирип, баллондордо сакташат жана ташышат.

3. Полимерлешүү реакциялары. Ацетилен бензолго (55-б.) жана вирилацетиленге полимерлешүүсү мүмкүн.

Колдонулушу. Ацетиленди органикалык синтезде кеңири колдонушат (14-сүрөт). Синтетикалык каучуктарды, поливинилхлоридди жана башка полимерлерди өндүрүүдө ацетилен баштапкы заттардын бири болуп саналат. Ацетиленден сирке кычкылдыгын эриткичтерди (1,1,2,2-тетрахлорэтанды жана 1,2,2-трихлорэтанды) алышат. Ацетиленди кычкылтекте күйгүзгөндө жалындын температурасы 3150°C ге жетет, ошондуктан аны металлдарды ширеткенде жана кескенде пайдаланышат.

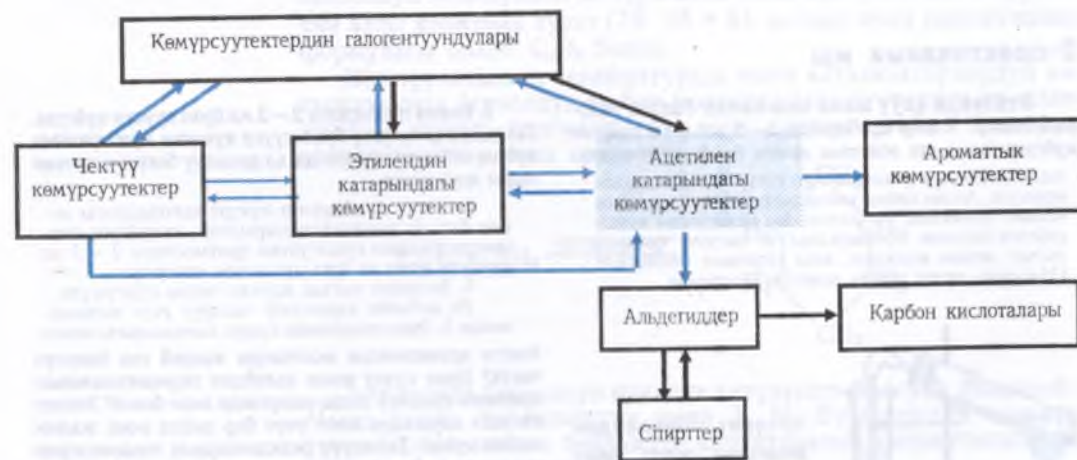
5—8-суроолорго жооп бергиле (50-б.). 4-маселени чыгаргыла (50-б.).

Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектердин органикалык бирикмелердин башка класстары менен болгон генетикалык байланышы 3-схемада чагылдырылган.



14-сүрөт. Ацетиленди жана анын бирикмелерин колдонулушу: 1—металлдарды кесүү жана ширетүү үчүн; 2—жасалма булаларды алуу; 3— боёкторду; 4—лактарды; 5—атырларды жана одеколондорду; 6—дарыларды; 7—хлорпрен каучугун; 8—поливинилхлоридди алууда колдонулат.

3-схема



9—10-көнүгүүлөрдү аткаргыла (50-б.).

1. Ацетилендин молекулалык жана структуралык формулалары эксперименттик маалыматтардын негизинде кандайча аныкталган?

2. Ацетилендин молекуласында химиялык байланыштардын кандайча пайда болорун электрон булуттары жана алардын жаап калышуулары жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөргө негиздеп түшүндүргүлө жана аларды этилендин молекуласындагы химиялык байланыштар менен салыштыргыла.

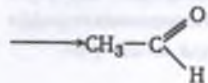
3. Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектерге кандай заттар киришет? Төмөндөгү көмүрсуутектердин молекулалык формулалары берилген: C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 . Алардын структуралык формулаларын түзгүлө жана астына аттарын жазгыла.

4. Ацетиленди лабораторияда жана өнөр жайда кантип алышат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

5. Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектердин физикалык касиеттеринин өзгөрүүлөрүндө кандай закон ченемдүүлүктөр байкалат?

6. Ацетилендин катарындагы көмүрсуутектер химиялык касиеттери боюнча: а) чектүү көмүрсуутектерден; б) этилендин катарындагы көмүрсуутектерден эмнеси менен айырмаланышат? Жообун реакциялардын теңдемелери менен түшүндүрүлө.

7. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга мүмкүн болгон реакциялардын теңдемелерин жазгыла:



1. Көмүрсуутекте 0,8889, же 88,89% массалык үлүштөгү көмүртек болот. Анын тыгыздыгы аба боюнча 1,862 ге барабар. Бул көмүрсуутектин молекулалык формуласын тапкыла, анын мүмкүн болгон изомерлеринин формулаларын жана аттарын жазгыла.

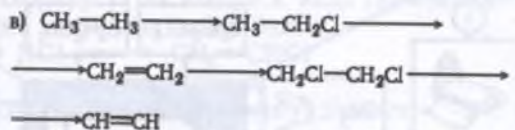
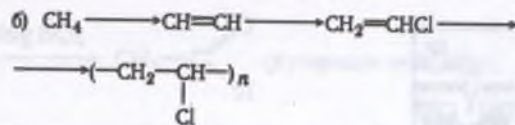
2. Эгерде ацетилендин чыгышы теория жүзүндөгүгө салыштырганда 0,84, же 84% массалык

2-практикалык иш

Этиленди алуу жана аны менен болгон тажрыйбалар. 1. Бир пробиркага 2—3 мл этил спиртин куйгула жана ага этилтикс менен 6—9 мл коюулантылган (концентрацияланган) күкүрт кычкылдыгын кошкула. Андан кийин кайнаганда суюктук идиштин бетине урунбашы үчү алдын ала ысытылган кумду себелеп салгыла. Пробирканы газ чыгуучу түтүктүү тыгын менен жапкыла, аны штативге бекиткиле (15-сүрөт), андан кийин этияттап ысыккыла.



15-сүрөт. Этилендин алынышы жана анын бром суусу менен өз ара аракеттениши.



8. Ацетиленди кайда колдонушат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

9. 3-схемага ылайык тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

10. Ацетиленди, пропинди мүнөздөй турган жооп комплекстини түзүлө (22—23-б).

үлүштү түзгөн болсо, 51,2 кг кальцийдин карбидин суу менен өз ара аракеттешүүсүнөн калөмү боюнча (н. ш.) канча ацетиленди алууга болот?

3. 0,96 же 96% көлөмдүк үлүштөгү метаны бар 1042 м³ табигат газынан калөмү боюнча канча ацетиленди жана суутекти (н. ш.) алууга болот?

4. 1 м³ 1-бутинди күйгүзүү үчүн канча аба керектелет?

2. Башка пробиркага 2—3 мл бром суусун куйгула. Газ чыгуучу түтүктү бром суусу куюлган пробирканын түбүнө чейин түшүргүлө да, ал аркылуу бөлүнүп жаткан газды жибергиле.

3. Үчүчү пробиркага күкүрт кычкылдыгы менен бир аз кычкылдандырылган, калийдин перманганатынын суюлтулган эритмесинен 2—3 мл куйгула жана ал аркылуу газды өткөргүлө.

4. Бөлүнүп чыгып жаткан газды күйгүзүлө. Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырмалар. 1. Этил спиртинин күкүрт кычкылдыгы менен

болгон аралашмасын ысытканда кандай газ бөлүнүп чыгат? Бром суусу жана калийдин перманганатынын эритмеси аркылуу газды өткөргөндө эмне болот? Этилен метанга караганда эмне үчүн бир кыйла ачык жалын менен күйөт? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла. 2. Этилендин касиеттери чектүү көмүрсуутектердин касиеттеринен эмнелери менен айырмаланышат?

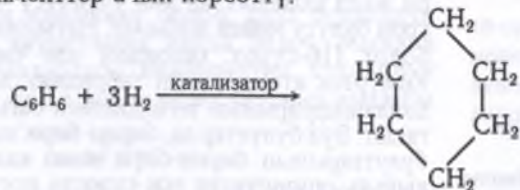
V ГЛАВА

Ароматтык көмүрсуутектер (арендер)

Ароматтык көмүрсуутектердин өкүлдөрү — бензол C₆H₆ жана анын гомологдору жөнүндө мындан мурдагы бөлүмдөрдө эске алынган болуучу. Алардын молекулалары циклдик түзүлүштө болушат (26-б.). Андан сырткары, алардын кайсы бирөөлөрү жагымдуу жытка ээ болот. Ошондуктан алардын мурдагы тарыхый аты — *ароматтык көмүрсуутектер* сакталып калган. Азыркы кезде мындай жыты жок болгону менен түзүлүшү жана химиялык касиеттери боюнча ароматтык көмүрсуутектерге киргизиле турган көп заттар белгилүү. *Бензол* ароматтык көмүрсуутектердин нагыз мүнөздүү өкүлү болуп саналат, анын молекуласында көмүртектин алты атому болот.

Бензолдун молекуласынын түзүлүшү. Эксперименттик маалыматтар, бензолдун молекуласында ацетилендин молекуласындагыдай эле, болжол менен 92,3% көмүртектин боло тургандыгын ачык көрсөтүп отурат. Демек, бензолдун эң жөнөкөй формуласы ацетилендикиндей эле, —CH болуп саналат. Бирок, бензолдун бууларынын суутек боюнча тыгыздыгы 39 га барабар, ал эми молдук массасы 78 г (2D(H₂) = 2 · 39). Эгерде бензолдун формуласы чындыгында CH болгон болсо, анда анын молдук массасы 78 г эмес, 13 г болууга тийиш эле. Демек, бензолдун молекуласы көмүртектин алты атомунан жана суутектин алты атомунан турат (78 : 13 = 6), ал эми анын молекулалык формуласы болсо, C₆H₆ болот.

Жогорукталган температурада жана катализаторлордун катышуусунда бензолдун ар бир молекуласына суутектин үч молекуласы келип кошулуп, циклогександын пайда болорун эксперименттер ачык көрсөттү:

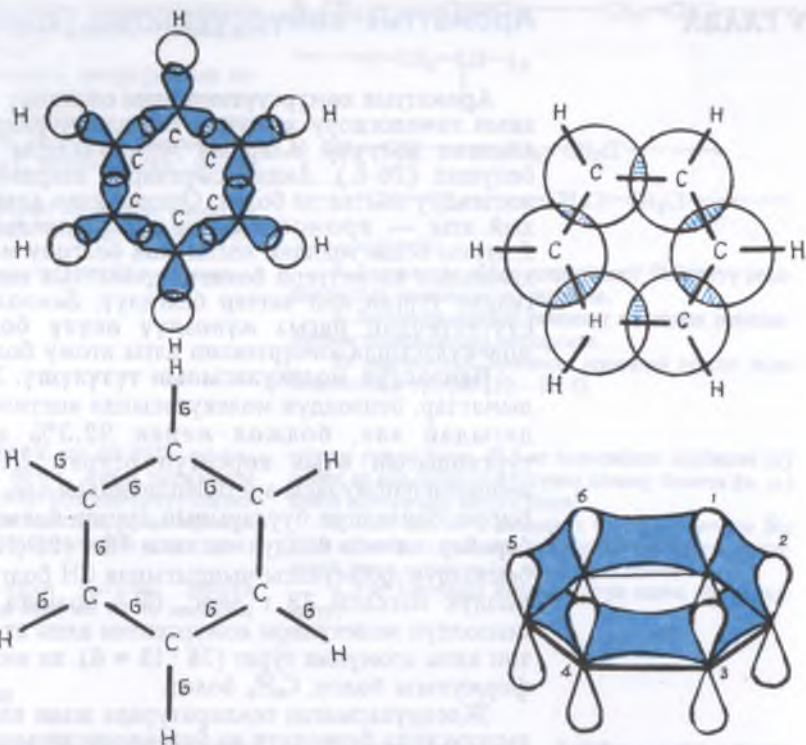


Бул касиет бензолдун циклдик түзүлүштө болорун далилдейт. Мына ушуга байланыштуу жана А. М. Бутлеровдун түзүлүш теориясына ылайык бензолдун структуралык формуласын эки ыкма менен туюнтууга болот.

Электрон булуттары, алардын формалары жана өз ара жаап калуулары жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөргө негизделүү менен бензолдун молекуласында химиялык байланыштардын кандайча жайгашкандыгы тууралуу бир кыйла так түшүнүктү алууга болот.

Азыркы кездеги түшүнүктөргө ылайык, бензолдун молекуласындагы көмүртектин ар бир атомунда бир s-жана эки p-электрон булуттары гибриддешкен (sp²-гибриддешүүсү), ал эми бир p-электрон булуту гибриддешпеген болот. Үч гибрид электрон булуттарынын бардыгы бирин-бири жаап калышып, бир тегиздикте жайгаш-

16-сүрөт. Бензолдун молекуласында σ -байланыштарынын пайда болушунун схемасы.



17-сүрөт. Бензолдун молекуласында π -байланыштарынын пайда болушунун схемасы.

Силер билесиңерби

... бензолду П. Э. Бертло 1851-жылы биринчи жолу алган.
... Ф. А. Кекуле (6-б.) 1865-жылы бензолдун циклдик формуласын сунуш кылган, мына ошону менен ал А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясы ароматтык бирикмелерге да тийиштүү деп эсептеген.

кан σ -байланыштарын пайда кылышат. Алардын экөө бирин-бири жаап калышат, ал эми үчүнчүсү — суутектин атомунун s -электрон булуту менен жабылат. Натыйжада үч σ -байланыштары пайда болот (16-сүрөт, ошондой эле биринчи форзацты карагыла). Көмүртек атомдорунун гибриддик эмес p -электрон булуттары σ -байланыштарынын тегиздиктеги багыттарына перпендикуляр жайгашат. Бул булуттар да, бирин-бири жаап калышат. Бардык электрон булуттарынын бирин-бири жаап калуусун бир сүрөттө көрсөтүү кыйын, ошондуктан эки сүрөттө ирети менен көрсөтөбүз.

Бензолдун молекуласынын циклинде өзүнчө үч кош байланыш жок (17-сүрөт, ошондой эле биринчи форзацты карагыла). Эгерде бензолдун молекуласынын циклиндеги көмүртек атомдорунун символдорун (белгилерин) саат жебеси кыймылынын багыты боюнча номерлей турган болсок, анда көмүртектин биринчи атомунун гибрид эмес p -электрон булутун көмүртектин экинчи жана алтынчы атомдорунун гибрид эмес p -электрон булуттары жаап калаарын, ал эми көмүртектин экинчи атомунун p -электрон булуту көмүртектин биринчи жана үчүнчү атомдорунун p -электрон булуттары менен жабылып каларын көрүүгө болот. Бензолдун молекуласындагы байланыштардын теңелгендиктерин көрсөтүү үчүн структуралык формуланы 18-сүрөттө берилген схемалардын бири менен туюнтуп көрсөтүшөт. Бензолдун молекуласында электрон тыгыздыгы бирдей бөлүштүрүлгөндүктөн, бензолдун

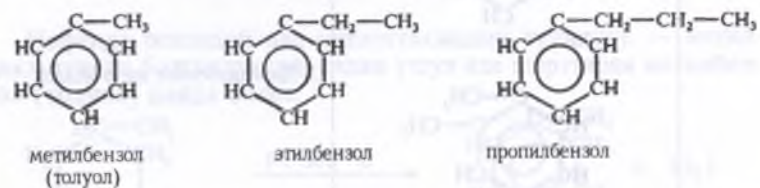
формуласын ичинде тегереги бар алты бурчтук түрүндө туюнтуп көрсөтүү туурараак болот.

Бензолго окшогон көп ароматтык көмүрсуутектер — бензолдун гомологдору белгилүү.

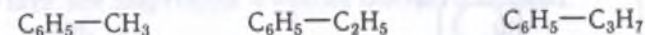
Молекулаларында бензол шакекчеси же ядросу бар көмүртектин суутек менен болгон бирикмелери ароматтык көмүрсуутектерге кирет.

1—4-сүрөтлөргө жооп бергиле (62-б.).

Изомериясы жана номенклатурасы. Бензолдун молекуласындагы суутектин атомдору менен ар кандай радикалдар орун алмашканда бензолдун гомологдору пайда болот:

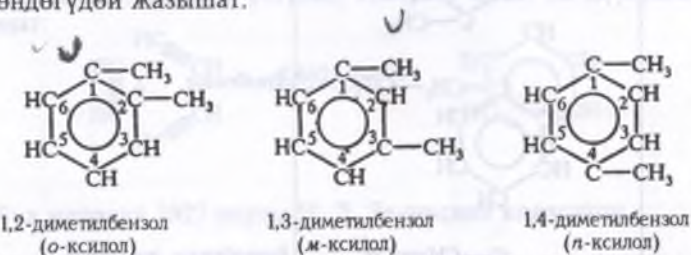


же кыскартылган түрүндө:



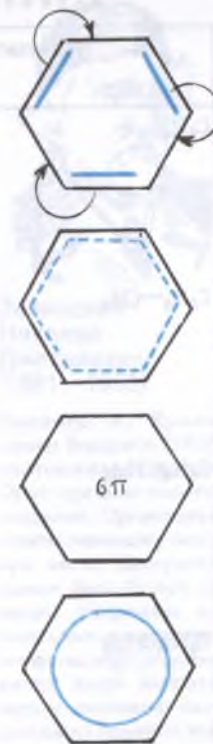
(C_6H_5 атомдорунун тобун — фенилрадикал деп аташат.)

Эгерде бензолдун молекуласында суутектин атомдору бир нече радикалдар менен орун алмашкан болсо, анда бензолдун орто-, мета- жана пара- туундулары пайда болот. Мындай заттарды атоо үчүн формулалардагы көмүртектин атомдорун номерлешет, ал эми орто-, мета жана пара белгилерин кыскача төмөндөгүдөй жазышат:

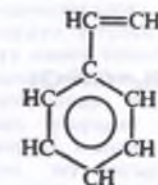


Каптал тизмектеринде чексиз көмүрсуутектердин радикалдары болгон ароматтык бирикмелер белгилүү. Мындай көмүрсуутектердин эң жөнөкөй өкүлү болуп, винилбензол же стирол саналат.

Ароматтык көмүрсуутектердин эң маанилүү өкүлдөрү 5-таблицада көрсөтүлгөн.



18-сүрөт. Бензолдун молекуласынын түзүлүшүнүн жөнөкөй лөтүлгөн схемалары.

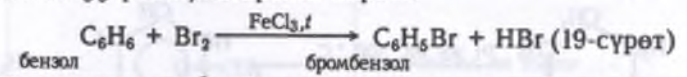


стирол

Ароматтык көмүрсуутектердин кайноо температурасы алардын салыштырмалуу молекулалык массаларынын көбөйүшү менен законченемдүүлүктө жогорулайт.

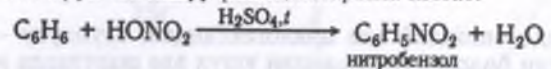
Химиялык касиеттери. Бензолдун ядросу өтө бекем болот. Ароматтык көмүрсуутектердин орун алмашуу реакцияларына ийкемдүүлүгү мына ушуну менен түшүндүрүлөт.

1. Орун алмашуу реакциялары. 1. *Катализатордун — темирдин (III) туздарынын катышуусу менен бензол орун алмашуу реакцияларына кирет:*



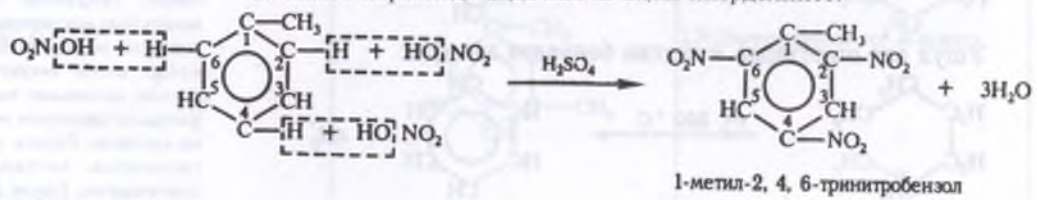
Ушуга окшош эле бензол хлор менен да реакцияга кирет.

2. Бензолдун азот кычкылдыгы менен өз ара аракеттешүүсү да, ошондой эле орун алмашуу реакцияларына жатат:

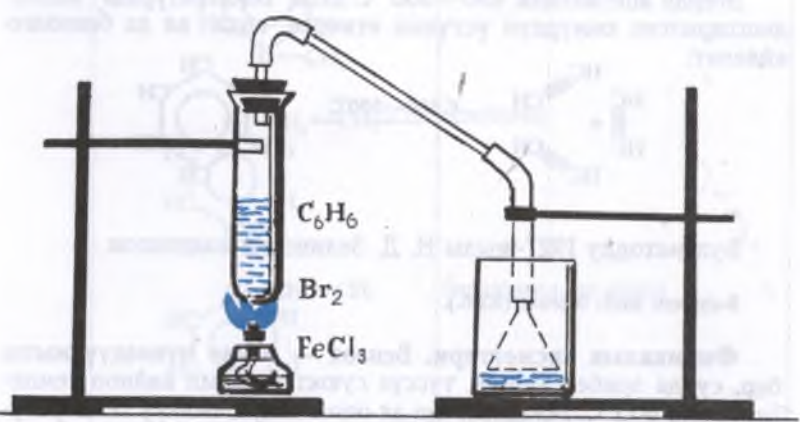


Бул реакцияда күкүрт кычкылдыгы катализатордун жана сууну синирип алуучу каражаттын ролун аткарат.

Бензолдун гомологдору орун алмашуу реакцияларына мындан да оңой кирет. Мисалы, метилбензол (толуол) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$ бензолго караганда алда канча оңой нитрделинет:



метилбензол

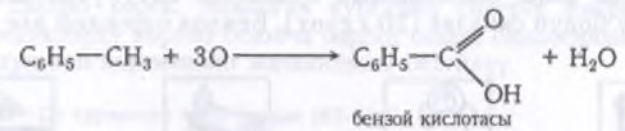


19-сүрөт. Бензолдун бром менен өз ара аракеттешүүсү.

Жогоруда келтирилген мисалдардан, толуол (ал тургай ысытпай эле) бензолго караганда орун алмашуу реакциясына алда кайда оңой кире тургандыгын көрүүгө болот. Ошону менен мында орун алмашууга суутектин бир атому эмес, 2,4,6 абалындагы үч атому катышат. Демек, метил тобу бензол ядросуна таасир этет. Бул метил тобунун электрон тыгыздыгын бензолдун ядросу жакка жылыштыргандыгы менен түшүндүрүлөт. Натыйжада андагы электрон булуттарынын бирдей бөлүштүрүлүшү бузулуп, 2,4,6 абалындагы электрон тыгыздыгы көбөйөт жана суутектин атомдору орун алмашууга оңой дуушар болушат.

2. Кычкылдануу реакциялары. Бензол кычкылданууга өтө туруктуу келет. Бензолдон айырмаланып, каптал тизмектүү ароматтык көмүрсуутектер салыштырмалуу оңой кычкылданышат. 1. Бензолдун гомологдоруна *кубаттуу кычкылдандыргычтар* (KMnO_4) менен таасир этүүдө каптал тизмектери гана кычкылданууга дуушар болушат. Мисалы, эгерде пробиркага 2—3 мл толуолду куюп, андан кийин ага калийдин перманганатынын эритмесин кошуп ысытса, анда эритменин күлгүн түсүнүн бара-бара өчкөнүн (түссүздөнгөнүн) байкайбыз. Бул, калийдин перманганатынын таасири астында толуолдун

метил тобу кычкылданып, $\text{C}(\text{OH})=\text{O}$ тобуна айлангандыктан болот.



Эми метандын жана башка чектүү көмүрсуутектердин кычкылдандыргычтардын таасирине өтө туруктуу боло тургандыгы бизге белгилүү. Бирок, толуолдун молекуласындагы метил тобу салыштырмалуу оңой кычкылданат. Бул болсо, бензол шакекчесинин таасири менен түшүндүрүлөт. Келтирилген орун алмашуу жана кычкылдануу реакцияларынын мисалдарынан бензол шакекчесине метил тобу гана таасир бербестен, ошону менен бирге бензол шакекчесинин метил тобуна таасир берерин да көрүүгө болот, б. а. алар өз ара таасир этишет.

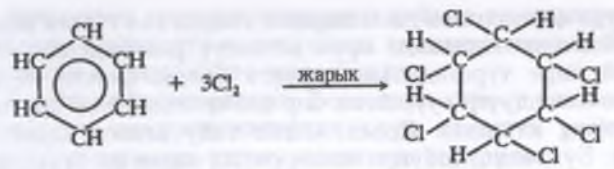
2. Бензол жана анын гомологдору абада ыштуу жалын менен күйөт.



3. Кошуп алуу реакциялары. 1. *Күндүн жарык нуру же ультракүлгүн нурлар менен таасир этүүдө бензол кошуп алуу реакцияларына кирет.* Мисалы, бензол жарыкта хлорду кошуп алып, гексахлорциклогександы (гексахлоранды) пайда кылат.

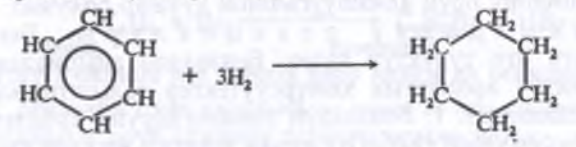
Силер билесиңерби

... Бензол кычкылдыгы боёкторду өндүрүүдө колдонулат. Ал эң сонун консервалоочу зат болуп да саналат. Брусникада бензол кычкылдыгы болгондуктан, анын жемиштери кантсыз эле жакшы сакталат.



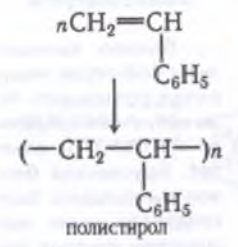
бензол + 3Cl₂ → жарык → гексахлорциклогексан

2. Бензол ошондой эле (ысытканда жана катализаторду таасир эткенде) гидрлешүүгө жөндөмдүү болот:



бензол + 3H₂ → циклогексан

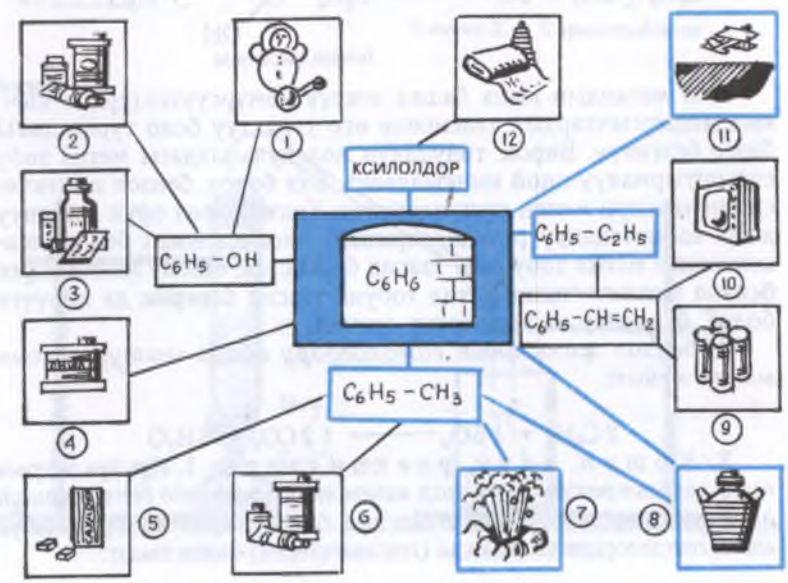
▲ Стирол полимерлешүү реакцияларына да катышат. Бул болсо анын молекулаларынын каптал тизмегинде чексиз винил радикалынын болгондугу менен түшүндүрүлөт. Реакциянын натыйжасында полистирол пайда болот.



7—9-суролорго жооп бергиле (62-б.). 1—4-маселелерди чыгаргыла (62-б.).

Колдонулушу. Бензол боекторду, дары-дармектерди, жарылгыч заттарды, өсүмдүктөрдү коргоочу каражаттарды, пластмассаларды жана синтетикалык булаларды алуу үчүн баалуу продукту болуп саналат (20-сүрөт). Бензол ошондой эле көп

20-сүрөт. Бензолдун, анын гомологдорунун жана алардын бирикмелеринин колдонулушу: 1,10-пластмассаларды; 2,6-боекторду; 3-дарыларды; 4-анилинди; 5-сахаринди; 7-жарылгыч заттарды; 8-эриткичтерди; 9-бутадиенстирол каучугун алуу; 11-зыянкеч курт-кумурскалар жана өсүмдүктөрдүн илдеттерине каршы күрөш жүргүзүүчү каражаттарды алуу үчүн; 12-лавсан булаларын алуу.



органикалык заттардын эң сонун эриткичи болуп эсептелет. Толуул боекторду жана тринитротолуолду алуу үчүн пайдаланылат.

Органикалык заттардын кээ бир хлортуундулары өсүмдүктөрдү коргоо үчүн пайдаланылат. Мисалы, гексахлорбензол C₆Cl₆ менен кара көсөөгө каршы дан өсүмдүктөрүнүн үрөндөрүн дарылашат. Гексахлорбутадиен CCl₂=CCl=CCl=CCl₂ (1,3-бутадиендин молекулаларындагы суутектин атомдорунун хлор менен орун алмашуу продуктусу) өсүмдүк митеси филлоксерга каршы күрөш жүргүзүү үчүн колдонулат.

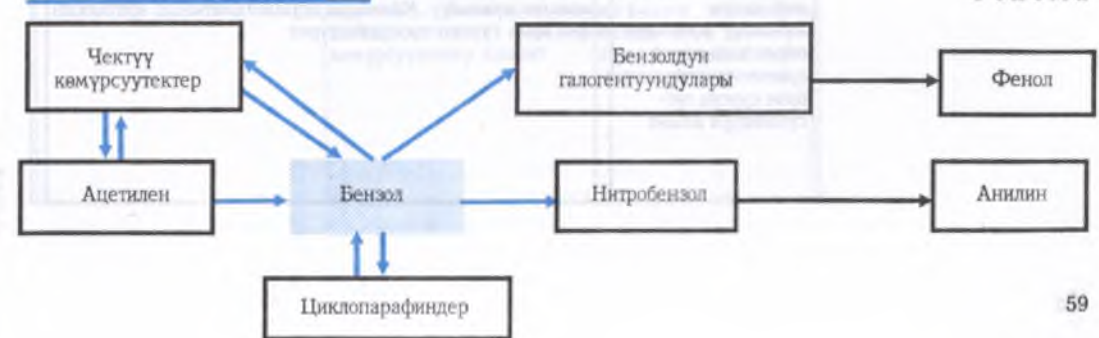
Жогоруда эске алынган жана башка көп заттар «пестициддерге» (уу-химикаттарга) кирет. «Пестициддер» деген терминди жалпылап алганда микроорганизмдерге, өсүмдүктөргө жана жаныбарларга каршы күрөш жүргүзүүнүн химиялык каражаттары катары түшүнүшөт. Агрехимиялык практика негизинен инсектициддерди — зыянкеч курт-кумурскаларга каршы күрөш жүргүзүү каражаттарын, гербициддерди — отоо чөптөргө каршы күрөш жүргүзүү үчүн, фунгициддерди — козу карын илдеттерин жок кылуу үчүн колдонушат.

Пестициддерди сактоону билбегендик жана алар менен иштөөнү жакшы өздөштүрбөгөндүк ден соолукка жана айлана чөйрөгө зыян келтирерин эске алуу керек. Ошондуктан пестициддер менен болгон иштердин бардык түрү милдеттүү түрдө атайын кийимдерди, противогаздарды, коргогуч көз айнектерди ж. б. у. с. пайдалануу менен жүргүзүлөт. Пестициддерди чачканда алардын колдонулушу жөнүндөгү бекитилген инструкцияларды так сактоо керек. Биология курсунан силерге азыркы кезде өсүмдүктөрдү коргоо боюнча барган сайын биологиялык методдордун көп киргизилип жаткандыгы белгилүү.

10—12- суроолорго жооп бергиле (62-б.).

Чектүү, чексиз жана ароматтык көмүрсуутектердин өз ара байланышы. Окуп үйрөнгөн көмүрсуутектердин класстары жөнүндөгү түшүнүктүн көрсөтмөлүү болушу үчүн алардын жалпы маалыматын келтиребиз (6-таблица).

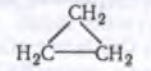
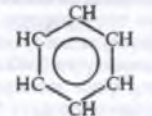
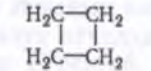
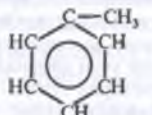
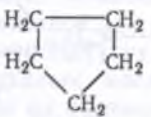
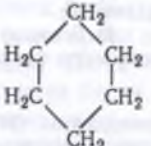
▲ Ароматтык көмүрсуутектердин башка көмүрсуутектер жана органикалык бирикмелердин класстары менен болгон генетикалык байланышы 4-схемада көрсөтүлгөн.



4-схема

6-т а б л и ц а. Чектүү, чексиз, ароматтык көмүрсуутектердин жана циклопарафиндердин жалпы маалыматы

Чектүү көмүрсуутектер (алкандар)	Чексиз	
	этилен катарындагы көмүрсуутектер (алкендер)	диен көмүрсуутектери (алкадиендер)
CH ₄ метан	CH ₂ =CH ₂ этилен (этен)	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{2}{\text{C}}\text{H}-\overset{3}{\text{C}}\text{H}=\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ 1,3-бутадиен (дивинил)
C ₂ H ₆ этан	CH ₂ =CH-CH ₃ пропилен (пропен)	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{2}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\overset{3}{\text{C}}\text{H}=\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ 2-метил-1,3-бутадиен (изопрен)
C ₃ H ₈ пропан	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{2}{\text{C}}\text{H}-\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2-\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$ 1-бутен	
C ₄ H ₁₀ бутан	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3-\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\overset{3}{\text{C}}\text{H}-\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$ 2-бутен	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{2}{\text{C}}(\text{Cl})-\overset{3}{\text{C}}\text{H}=\overset{4}{\text{C}}\text{H}_2$ 2-хлор-1,3-бутадиен (хлоропрен)
C ₅ H ₁₂ пентан	$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2=\overset{2}{\text{C}}(\text{CH}_3)-\overset{3}{\text{C}}\text{H}_3$ 2-метилпропен	
Орун алмашуу реакциялары мүнөздүү. Калийдин перманганатынын эритмесин жана бром суусун түссүздөндүрө албайт	Кошуп алуу, кычкылдануу жана полимерлешүү реакциялары мүнөздүү. Калийдин перманганатынын эритмесин жана бром суусун түссүздөндүрөт	

көмүрсуутектер	Циклопарафиндер (циклоалкандар)	Ароматтык көмүрсуутектер (арендер)
ацетилен катарындагы көмүрсуутектер (алкиндер)		
CH≡CH ацетилен (этин)	 циклопропан	 бензол
CH≡C-CH ₃ пропин (метилацетилен)	 циклобутан	 метилбензол (толуол)
$\overset{1}{\text{C}}\text{H}=\overset{2}{\text{C}}=\overset{3}{\text{C}}\text{H}_2-\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$ 1-бутин (этилацетилен)	 циклопентан	
$\overset{1}{\text{C}}\text{H}_3-\overset{2}{\text{C}}=\overset{3}{\text{C}}-\overset{4}{\text{C}}\text{H}_3$ 2-бутин (диметилацетилен)	 циклогексан	
	Гидрлешүү реакциялары мүнөздүү, ошолордун натыйжасында чектүү көмүрсуутектер алынат	Орун алмашуу реакциялары мүнөздүү. Кошуп алуу реакциялары бир кыйла кыйыныраак жүрөт

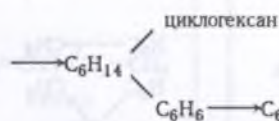
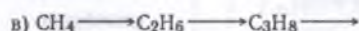
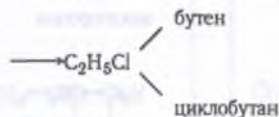
- ? 1. Кандай көмүрсуутектерди ароматтык көмүрсуутектер деп аташат жана эмне үчүн?
2. Эксперименттик маалыматтардын негизинде бензолдун молекулалык жана структуралык формулаларын кандайча аныкташкан?
3. Электрон булуттары жана алардын жаап калышуусу жөнүндөгү азыркы кездеги түшүнүктөрдү эсепке алуу менен бензолдун молекуласындагы химиялык байланыштардын кандайча түзүлөрүн түшүндүргүлө.
4. Бензолдун структуралык формуласын туюнтууда эмне үчүн кош байланыштарды көрсөтүүгө болбойт?
5. Ароматтык көмүрсуутектер үчүн изомериянын кандай түрү мүнөздүү болот? Өзүнөргө белгилүү болгон төрт-беш ароматтык көмүрсуутектердин структуралык формулаларын туюнткула жана алардын аттарын астына жазгыла.
6. Ароматтык көмүрсуутектерди кантип алышат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.
7. Ароматтык бирикмелер химиялык касиеттери боюнча чексиз көмүрсуутектерден да, ошондой эле чектүү көмүрсуутектерден да эмне үчүн айырмаланат? Реакциялардын тийиштүү теңдемелерин түзгүлө.
8. Этилбензолдун жана ксилолду күйүү реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.
9. Бензолдун жана толуолдун химиялык касиеттерин салыштыргыла жана молекуладагы атомдордун өз ара таасир этүүлөрүнүн маңызын айкындап түшүндүргүлө. А. М. Бутлеровдун теориясынан тийиштүү жобону эсиңерге түшүргүлө жана башка мисалдарды келтиргиле.
10. Бензол жана башка ароматтык көмүрсуутектер кайда колдонулат?
11. Айыл чарбасынын азык-түлүктөрүнүн өсүшүнө

1. Тыгыздыгы $0,88 \text{ г/см}^3$ болгон 1 л бензолду күйгүзүү үчүн нормалдуу шарттарда көлөмү боюнча канча аба керектелет?
2. 13,14 л ацетиленден 12 г бензолду алышкан (н. ш.). Теориялык чыгышына салыштырганда бул канча процентти түзөт?
3. 10,6 г О-ксилолду күйгүзүшкөн. Алынган

химиялык илимдин кандай жардам көрсөтөрүн ачык-айкын мисалдар менен түшүндүргүлө.

12. Айлана чөйрөнү коргоо боюнча өзүнөр турган жерлерде кандай иш чаралар жүзөгө ашырылып жатат?

13. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин жазгыла:



14. 4-схемага ылайык жана генетикалык байланыштар жөнүндөгү материалды пайдалануу менен, тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

15. Бензолду жана толуолду мүнөздөй турган жооп конспектти түзгүлө (22—23- б.).

көмүртектин (IV) оксидин, 0,1 же 10% массалык үлүштү натрийдин гидроксиди болгон 80 г эритме аркылуу өткөрүшкөн. Реакциялардын натыйжасында кандай зат жана андан канча грамм пайда болгон?

4. 39 г бензолго темирдин (III) хлоридин катыштырып, 1 моль бромду кошушкан. Реакциядан кийин кандай заттар жана алардан канча грамм келип чыккан?

Көмүрсуутектердин бир кыйла маанилүү булактары *табигат газдары жана аны менен кошо кездешүүчү нефти газдары, нефти, таш көмүр* болуп саналат.

§ 1. Табигат газы

Табигатта кездешүүсү жана составы. Биздин планетабызда табигат газынын кору (запасы) өтө чоң (болжол менен 10^{15} м^3). Бул баалуу отундун биздин өлкөдөгү эң маанилүү кени Батыш Сибирде (Уренгой, Заполярье), Волга-Урал бассейнинде (Вуктыльск, Оренбург), Орто Азияда (Газли), Украинада (Щебелинск), Түндүк Кавказда (Ставропольск) жайгашкан (64—65 б.).

Табигат газынын негизги компоненти болуп, метан саналат. Анда ошондой эле этан, пропан, бутан да болот. Төмөндөгүдөй закон ченемдүүлүк бар: *көмүрсуутектин салыштырмалуу молекулалык массасы канчалык жогору болсо, табигат газында ал ошончолук аз болот.*

Колдонулушу. Табигат газы күйгөндө жылуулук көп бөлүнүп чыгат, ошондуктан ал казан кондургуларында, домна, мартен жана айнек балкытуу мештеринде ж. б. энергетикалык эффективдүү жана арзан отун болуп саналат. Табигат газын өндүрүштө пайдалануу эмгек өндүрүмдүүлүгүн бир кыйла жогорулатууга мүмкүнчүлүк берет.

Табигат газы — ацетиленди, этиленди, суутекти, көөнү, ар кандай пластмассаларды, сирке кычкылдыгын, боекторду, дары-дармектерди жана башка продуктуларды алуу үчүн химия өнөр жайынын сырьё булагы болуп саналат.

1, 2а, 3, 4 жана 7а суроолорго жооп бергиле (74—75 б.). 1-маселени чыгаргыла (75-б.).

§ 2. Кошо кездешүүчү нефти газдары

Нефти менен кошо кездешүүчү газдар табигатта нефтинин үстүндө жатат же басымдын астында анда эриген абалда болот. Жакынкы эле убакта кошо кездешүүчү нефти газдары эч нерсеге колдонулбай, күйгүзүлүп жиберилүүчү. Азыркы күндө аларды жыйнап алышып, отун жана баалуу химиялык сырьё катарында пайдаланышат. Кошо кездешүүчү нефти газдарында табигат газына караганда метан аз болот, бирок аларда анын гомологдору бир кыйла көп.



- | | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|------------------|-----------------|
| ■ Таш көмүр | ▲ Темир кендери | ▲ Алюминий | + Асбест | ⊖ Калий туздары |
| ▣ Күрөң көмүр | ▣ Маргенец | ▣ Жез | Г Графит | ⊕ Кайнатма туз |
| ▤ Күйүүчү сланецтер | ▣ Хромит | ⊖ Полиметалл | ▣ Слюда | ▣ Глаубер тузу |
| ▲ Нефть | Н Никель | ○ Калай | ○ Фосфориттер | ★ Алмаз |
| △ Табигый газдар | В Вольфрам | Р Сымап | ⊖ жана апатиттер | 0 300 км |
| | М Молибден | ○ Алтын | ▲ Күкүрт | |

7-таблица. Кошо кездешүүчү нефти газдарынын мүнөздөмөсү

Аты	Составы	Колдонулушу
Газ түрүндөгү бензин	Пентандын, гександын жана башка көмүрсуутектердин аралашмасы	Кыймылдаткычтын от алышын жакшыртуу үчүн бензинге кошушат
Пропан-бутан фракциясы	Пропан менен бутандын аралашмасы	Суюктулган газ түрүндө отун катары колдонулат
Кургак газ	Составы боюнча табигат газы менен окшош болот	C_2H_2 ни жана H_2 ни жана башка заттарды алуу үчүн, ошондой эле отун катарында да пайдаланылат

Силер билесиңерби

... табигат газы менен иштеген жылуулук электр станциясы да атмосфераны өтө булгоочулар болуп саналат. Көрсө, мештерде жогорку температурада абанын азоту кычкылтек менен реакцияга кирип, азоттун оксиди пайда болот, ал эми азоттун оксиди болсо, жылуулук электр станциясынын морлору боюнча көтөрүлүп чыгып, абага жайылат экен. Мына ошондуктан мүмкүн болушунча энергиянын жаны булактарын өздөштүрүүгө тезирээк киришүү керек.

Практикалык максаттары үчүн кошо кездешүүчү нефти газдарын бир кыйла бир өңчөй составдагы аралашмаларга бөлүшөт (7-табл.). Кээде аларды өтө кылдат бөлүшүп, алардан жеке-жеке көмүрсуутектерди (этан, пропан ж. б.) бөлүп алышат, андан кийин ал көмүрсуутектерден чексиз көмүрсуутектерди алышат.

5-жана 6-суролорго жооп бергиле (74-б.).

§ 3. Нефть

Табигатта кездешүүсү. Нефтинин кени жерде ар кандай тереңдикте жайгашат, ал жерде нефти кээ бир тектердин ортосундагы бош мейкиндикти ээлеп жатат. Эгерде нефти газдардын басымынын астында болсо, анда ал скважина боюнча жердин бетине көтөрүлөт.

Советтер Союзу нефтинин кору жана аны өндүрүү боюнча дүйнөдө биринчи орунду ээлеп келген. Өлкөдөгү нефтинин эң маанилүү кендери картада көрсөтүлгөн (64 — 65-б.).

Физикалык касиеттери. Нефть — мүнөздүү жыты бар ачык күрөң түстөн кара түскө чейинки, майланышкан суюктук. Ал суудан бир аз жеңил келет жана иш жүзүндө сууда эрибейт. Нефть ар кандай газдардын аралашмасы болгондуктан, анын белгилүү бир кайноо температурасы жок.

Нефтинин составы. Нефть кенине байланыштуу нефтинин сапаттык жана сандык составы ар түрдүү. Мисалы, Баки нефтининде циклопарафиндер мол, чектүү көмүрсуутектер салыштырмалуу аз. Грозный жана Фергана нефтилеринде чектүү көмүрсуутектер көп болот. Пермь нефтининде ароматтык көмүрсуутектер бар.

Нефтиден алынуучу продуктулар, алардын колдонулушу. Нефтиден практикалык чоң мааниси бар ар түрдүү продуктуларды бөлүп алышат. Адегенде андан эриген газ абалындагы көмүрсуутектерди (көбүнчө метанды) бөлүп алышат. Учур кетүүчү көмүрсуутектерди буулантып айдоодон кийин нефтини ысытышат. Биринчи кезекте буу абалына өтүп, кайноо темпера-

турасы салыштырмалуу төмөн болгон жана молекуласындагы көмүртектин атомдорунун саны аз көмүрсуутектер буулантылып айдалат. Аралашманын температурасы жогорулаганда кайноо температурасы бир кыйла жогору болгон көмүрсуутектер буулантылып айдалат. Ошентип, нефтинин айрым аралашмаларын (фракцияларын) өзүнчө жыйнап алууга болот. Мындай буулантып айдоодо көбүнчө үч негизги фракцияны бөлүп алышат, буларды кийин кайрадан буулантып айдап бөлүшөт. Нефтинин негизги фракциялары төмөндөгүлөр:

1. $40^{\circ}C$ ден $200^{\circ}C$ ге чейинки температурада жыйналуучу фракция — бензиндердин газолин фракциясы — анда C_5H_{12} ден $C_{11}H_{24}$ ге чейинки көмүрсуутектер болот. Бөлүнүп алынган фракцияны андан ары буулантып айдоодо: газолинди ($40^{\circ}C$ ден $70^{\circ}C$ ге чейин), авиациялык, автомобилдик ж. б. бензиндерди — ($70^{\circ}C$ ден $120^{\circ}C$ чейин) алышат.

2. $150^{\circ}C$ ден — $250^{\circ}C$ ге чейинки температурада жыйналуучу лигроин фракциясы, мында C_8H_{18} ден тартып, $C_{14}H_{30}$ га чейинки көмүрсуутектер болот. Лигроин тракторлор үчүн күйүүчү май катарында колдонулат.

3. Керосин фракциясында $C_{12}H_{26}$ дан $C_{18}H_{38}$ ге чейинки көмүрсуутектер болот, алар $180^{\circ}C$ ден $300^{\circ}C$ чейинки температурада кайнайт. Тазалангандан кийин керосин тракторлор, реактивдүү самолеттор жана ракеталар үчүн күйүүчү май катарында пайдаланылат.

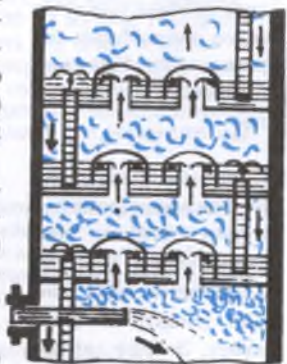
4. Андан кийинки фракциясында газойлди ($275^{\circ}C$ ден жогорку температурада) — дизелдик күйүүчү майды алышат.

5. Нефтини буулантып айдагандан кийинки калган калдык — мазут болот, мазут молекуласында көмүртектин атомдору көп сандагы (ондоп саналат) көмүрсуутектерден турат. Мазутту да ошондой эле фракцияларга: солярка майларына - дизелдик күйүүчү майларга, майлоочу майларга (автотрактордук, авиациялык, индустриалдык ж. б.), вазелинге (косметикалык каражаттардын жана дарылардын негиздери) бөлүшөт. Нефтинин кээ бир сортторунан (ширеңкелерди, свечаларды ж. б. өндүрүү үчүн) парафиндерди алышат. Буулантып айдалгандан кийин гудрон калат. Аны жол курулушунда кеңири колдонушат.

Нефтини буулантып айдоо түтүктүү мештен 1, ректификациялык колоннадан 2 жана муздаткычтан 3 турган кондургада жүргүзүлөт (21-сурет). Меште ийри түтүк (өткөргүч түтүк) жайгаштырылат. Өткөргүч түтүк боюнча нефти үзгүлтүксүз берилип турат, анда нефти $320 - 350^{\circ}C$ ге чейин ысыйт да, суюктуктардын жана буулардын аралашмалары түрүндө ректификациялык колоннага (бийиктиги 40 м че келген болот цилиндр аппаратка) келет. Ректификациялык колоннанын ички жагында горизонталь орношкон тарелка деп аталуучу тешиктери бар тосмолор жайгашкан (22-сурет). Нефтинин буулары колоннага баргандан кийин тарелкадагы тешиктер аркылуу өтөт да, жогору көтөрүлөт, мында алар бара-бара сууп, суюктукка айланышат.



21-сурет. Түтүктүү меш жана ректификациялык колонна.



22-сурет. Ректификациялык колоннанын түзүлүшүнүн схемасы.

Силер билесиңерби

... нефти тазалай турган биринчи завод Россияда Ухта нефть промыселінде 1745-жылы курулган. Петербургда жана Москвада жарык кылуу үчүн ошол убакта дагы эле болсо, свечаларды пайдаланышкан, ал эми көптөгөн чиркөөлөрдө болсо, «өчпөс лампалар» күйгөн, аларда тазаланган нефти пайдаланылган.

... бир тууган Дубининдер 1823-жылы нефтини буулантып айдай турган түзүлүштү биринчи жолу түзүшкөн. 1823-жылдан тартып Дубининдер көп миндеген пуд «фотогенди» (керосинди) Моздоктон Россиянын ички жагына ташып келе башташкан. Америкада нефтини буулантып айдоо тажрыйбасын биринчи жолу 1833-жылы Силлиман жүзөгө ашырган.

... эгерде чыныгы бир аз бензинди (спиртти) куюп, күйгөн ширеккени ага этияттап алып барса, анда бензин (спирт) от алып күйөт. Эгерде тетрахлорметандан бир нече миллилитр куйса, анда от өчүп калат.

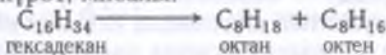
Учуп кеткичтиги аз көмүрсуутектер биринчи эле тарелкаларда суюктукка айланат да жыйналып, газойль фракциясын пайда кылат. Андан жогору керосин, андан кийин лигроин жыйналат. Айрыкча учуп кеткич келген көмүрсуутектер буу түрүндө колоннадан чыгып, суюктукка айланат да, бензинди пайда кылат. Бензиндин бир бөлүгү жогору көтөрүлүп келе жаткан бууларды муздатуу үчүн кайрадан колоннага жиберилет. Бул болсо тийиштүү көмүрсуутектердин суушуна жана конденсацияланууга жардам берет. Нефтини буулантып айдоонун башкы кемчилиги — бензиндин аз (20 % тен ашык эмес) чыккандыгында болуп саналат.

26, 76, 8—II-сурсколорго жооп бергиле (74-6.).

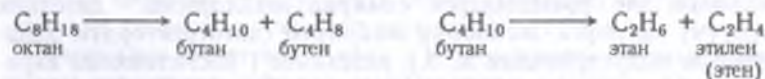
Нефть продуктуларын крекингдөө. Нефтиден бензиндин чыгышын, мисалы мазуттагы узун тизмектүү көмүрсуутектерди молекулалык массасы салыштырмалуу кичине болгон көмүрсуутектерге ажыратуу жолу менен бир кыйла (65-70%ке чейин) көбөйтүүгө болот. Мындай процесс крекинг (англ. crack — ажыратуу) деп аталат.

Нефтидеги көмүрсуутектердин ажырашынын натыйжасында, молекуласында көмүртек атомдорунун саны аз көмүрсуутектер пайда болуу процесси крекинг деп аталат.

Крекинг процесси көмүртектердин тизмектери үзүлүп, бир кыйла жөнөкөй чектүү жана чексиз көмүрсуутектердин пайда болушу менен жүрөт, мисалы:

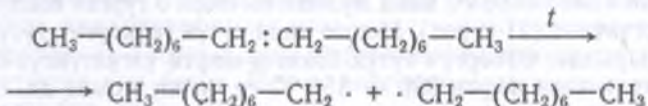


Пайда болгон заттар андан ары ажырашы мүмкүн:

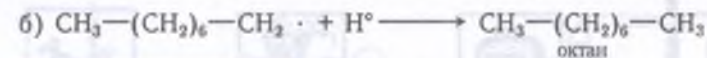
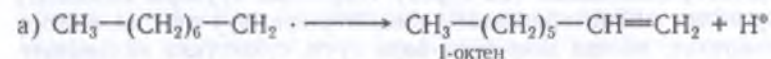


Крекинг процессинде бөлүнүп чыккан этилен полиэтиленди жана этил спиртин өндүрүү үчүн кеңири пайдаланылат.

▲ Көмүрсуутектердин молекулаларынын ажырашы радикалдык механизм боюнча жүрөт (18-б.). Адегенде эркин радикалдар пайда болот:



Бизге жогоруда белгилүү болгондой, эркин радикалдар химиялык өтө активдүү болуп, ар кандай реакцияларга катышуусу мүмкүн. Крекинг процессинде радикалдардын бири суутектин атомун өзүнөн ажыратып берет (а), ал эми башка бирөө кошуп алат (б):



Крекингди негизги эки түргө бөлүшөт, алардын салыштырмалуу мүнөздөмөсү 8-таблицада берилген. Бул таблицадан катализдик крекинг бензини бир кыйла жогорку сапатка ээ боло тургандыгы айкын көрүнөт. Анын алынуу процесси бир кыйла тез жана жылуулук энергиясын аз сарптоо менен жүрөт. Ошону менен бирге катализдик крекингде органикалык синтез үчүн баалуулугу чоң болуп эсептелген бутактанган тизмектүү көмүрсуутектер (изобирикмелер) салыштырмалуу көп пайда болот.

Нефтини крекингдөөнүн натыйжасында алынган продуктулардын колдонулушу жөнүндө 23-сүрөт боюнча ой жорууга болот.

700 °C температурада жана андан жогору болгондо пиролиз жүрөт.

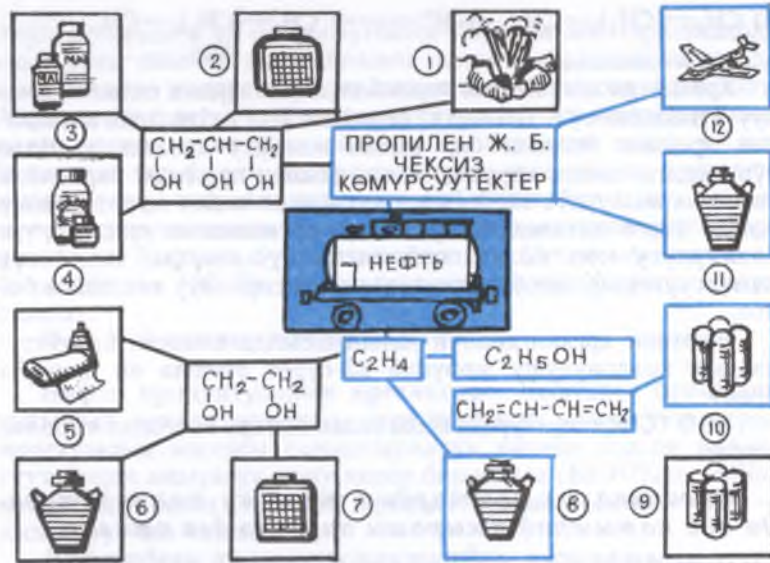
Органикалык заттардын жогорку температурада аба катышпай ажырашы пиролиз деп аталат.

Нефтини пиролиздөөдө реакциянын негизги продуктулары болуп, газ абалындагы чексиз көмүрсуутектер (этилен, ацетилен) жана ароматтык көмүрсуутектер — бензол, толуол ж. б. саналат. Нефтини пиролиздөө — ароматтык көмүрсуутектерди алуунун

8-таблица. Термиялык жана катализдик крекинг

Термиялык крекинг	Катализдик крекинг
<p>Көмүрсуутектердин молекулаларынын ажырашы салыштырмалуу жогорку температурада (470—550 °C) жүрөт. Процесс жай жүрүп, көмүртегинин атомдору бутактанбаган тизмектүү көмүрсуутектер пайда болот.</p>	<p>Көмүрсуутектердин молекулаларынын ажырашы катализаторлор катышып, бир кыйла төмөнкү температурада (450—500 °C) жүрөт. Термиялык крекингте караганда процесс бир кыйла тезирээк жүрөт, мында көмүрсуутектердин молекулаларынын ажырашы гана жүрбөстөн, ошону менен бирге алардын изомерлешүүсү да жүрөт, б. а. көмүртегинин атомдору бутактанган тизмектүү көмүрсуутектер пайда болот.</p>
<p>Термиялык крекинг процессинде алынган бензинде чектүү көмүрсуутектер менен катар чексиз көмүрсуутектер көп болот. Ошондуктан бул бензинди түз буулантып айдоо бензинине караганда детонациялык туруктуулугу чок болот.</p>	<p>Термиялык крекинг бензинине салыштырмалуу катализдик крекинг бензини андан да чок детонациялык туруктуулукка ээ болот, анткени анда көмүртек атомдорунун бутактанган тизмектүү көмүрсуутектери болот.</p>
<p>Термиялык крекинг бензининде оной кычкылдануучу жана полимерлешүү чексиз көмүрсуутектери болот. Ошондуктан бул бензин сактоодо туруктуулугу төмөндөрөк болот. Ал күйгөндө кыймылдаткычтын ар кандай бөлүктөрү булганышы мүмкүн. Бул зыяндуу таасирди четтетүү үчүн мындай бензинге антикычкылдангычтарды кошупат.</p>	<p>Катализдик крекинг бензининде чексиз көмүрсуутектер аз болот, ошондуктан анда кычкылдануу жана полимерлешүү процесстери жүрбөйт. Мындай бензин сактоодо бир кыйла туруктуу болот.</p>

23-сүрөт. Нефтини крекингдөө процессинде алынган продуктулардын колдонулушу: 1-жарылгыч заттарды; 2,7 - антифриздерди; 3 - дары майларды; 4 - парфюмерия буюмдарын даярдоо үчүн дары майларды; 5 - лавсан булаларын; 6, 8, 11 - эриткичтерди; 9 - бутадиен каучугун; 10 - бутадиенстироль каучугун; 12 - ичине күйүүчү кыймылдаткычтар үчүн күйүүчү майларды алуу.



эң маанилүү жолдорунун бири болуп саналгандыктан, бул процессти көбүнчө нефтини ароматташтыруу деп аташат.

Д. И. Менделеевдин нефти жөнүндө ассигнациялар менен да от жагууга болот деген учкул сөзү жалпыга белгилүү. Нефтини Д. И. Менделеев көптөгөн органикалык продуктуларды өндүрүү үчүн баалуу сырьё болуп саналат деп эсептеген. 12 — 18-суроолорго жооп бергиле (74-б.). 2-жана 3-маселелерди чыгаргыла (75-б.).

Силер билесиңерби

... таш көмүрдү темир түтүктүн ичине салып, аба жибербей абдан катуу ысытканда U-түрүндөгү түтүктө таш көмүр чайыры конденсацияланат, анын үстүнкү жагында аммиак суусу болот (бул сууда аммиак бар экендигине индикаторлордун жардамы менен ишенүүгө болот). Мындан сырткары күйүүгө жөндөмдүү болгон газ бөлүнөт. Темир түтүктө кокс калат.

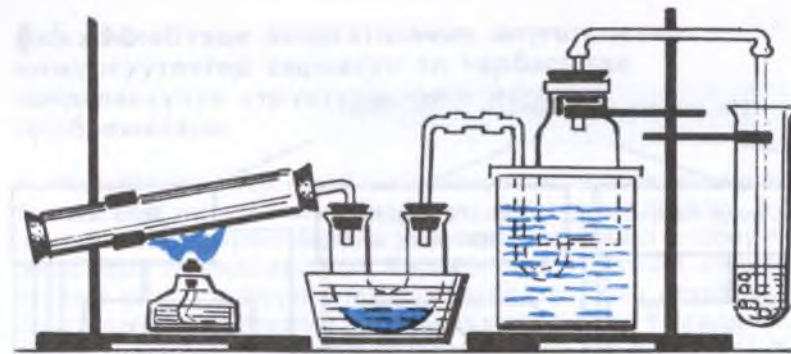
§ 4. Коксхимия өндүрүшү

Көмүрсуутектерди (ошонун ичинде ароматтык көмүрсуутектерди) алуунун негизги ыкмаларынын бири таш көмүрдү *кокстоо* (пиролиз) болуп саналат (24-сүрөт). Ушундай метод менен коксхимиялык өндүрүштө (25-жана 26-сүрөт) таш көмүрдөн ошол эле төрт негизги продукту алышат (5-схема).

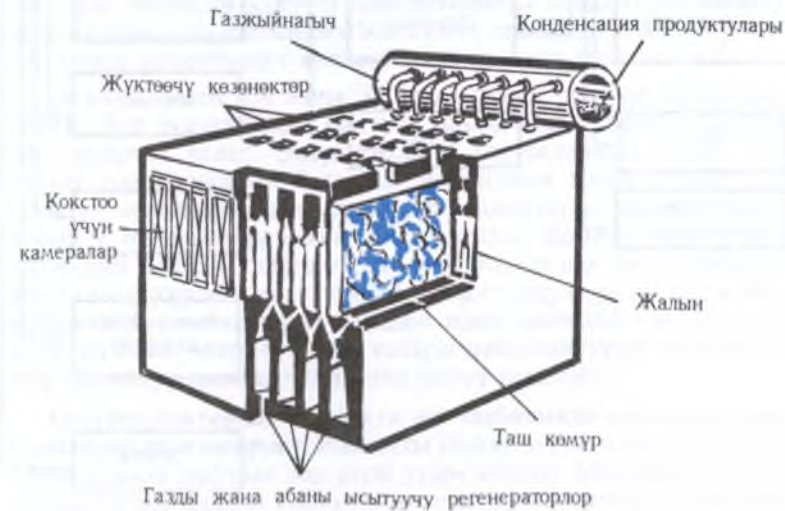
Таш көмүрдү ысытканда анын составына кирүүчү органикалык заттар бара-бара ажырап, учуп кетүүчү продуктуларды пайда кылат. Учуп кетүүчү продуктулар жалпы газ жыйнагычка келет да, ал жерде алардан таш көмүр чайыры конденсацияланат. Таш көмүр чайырынан фракциялык дистилляциялык жол менен бензолдун гомологдорун, фенолду жана башка заттарды алышат.

Газ жыйнагычта чайыр менен бир убакта суу кошо конденсацияланат, ал сууда аммиак, күкүрттүү суутек, фенол жана башка заттар эрийт. Чайырдын үстүндөгү суудан атайын колоннада аммиак, андан кийин башка продуктулар буулантылып айдалат.

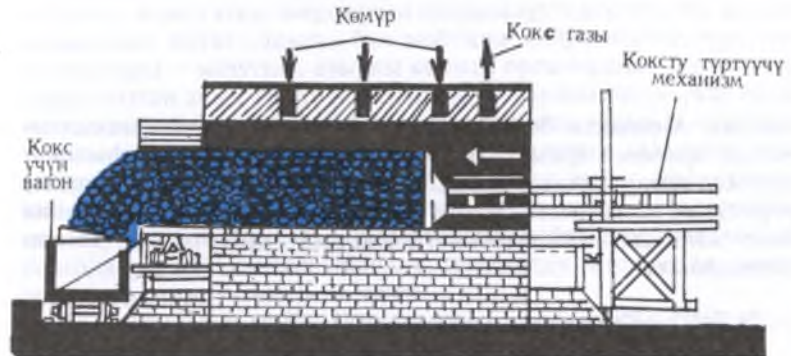
Кокс газын суутуп, чайырды бөлүү үчүн электр фильтрлери аркылуу өткөрүшөт. Андан кийин конденсацияланбаган газдан аммиакты жана ароматтык көмүрсуутектерди (бензол) бөлүп



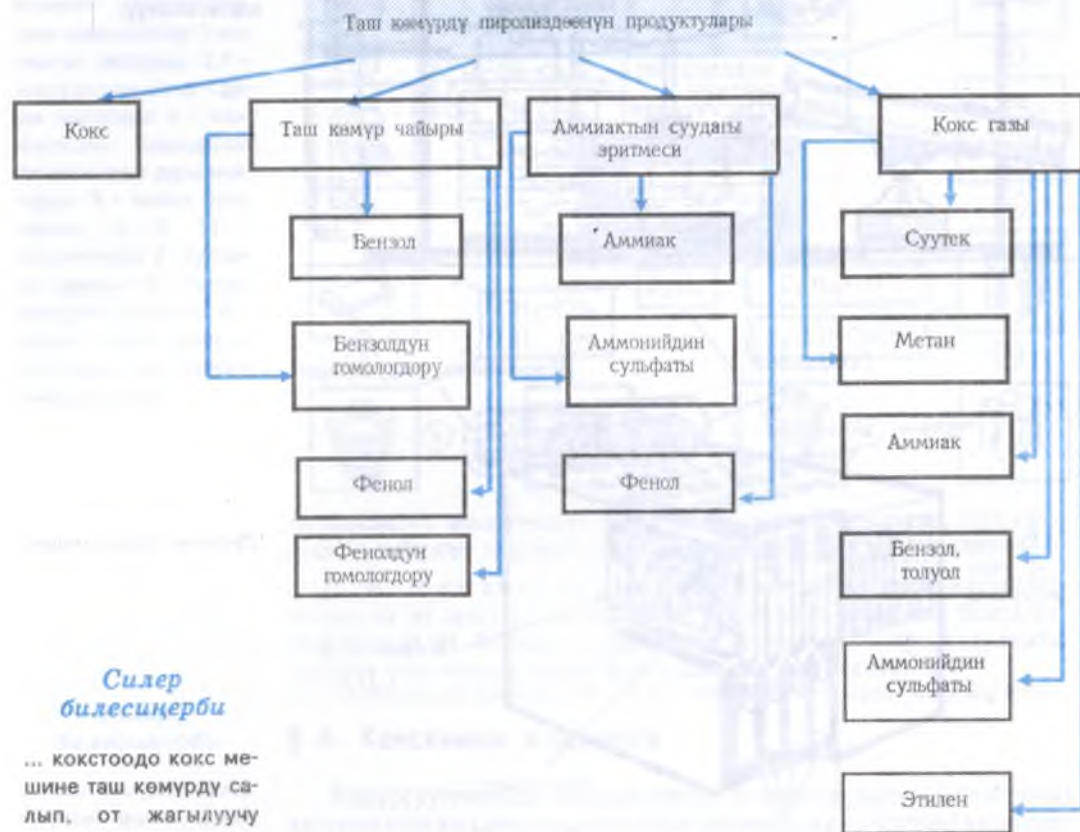
24-сүрөт. Таш көмүрдү аба катыштырбай кызарта ысытуу.



25-сүрөт. Кокс меши.



26-сүрөт. Коксту мештен түртүп чыгаруу.



Силер билесиңерби

... кокстоодо кокс мешине таш көмүрдү салып, от жагылуучу кабыргалардын каналдарындагы газды күйгүзүшөт. Кокстоо процесси 1000 °C де жүрүп, 14 саатка жакын созулат. Пайда болгон кокс мештен чыгарылып, вагонго жүктөлөт (26-сүрөт) да, ал жерде аны суу менен өчүрүшүп, андан кийин сорттоп, домна мештеринде пайдалануу үчүн металлургиялык заводдорго жөнөтүшөт.

алышат. Аммиакты бөлүү максатында газды күкүрт кычкылдыгынын эритмеси аркылуу өткөрүшүп, аммонийдин сульфатын — азот жер семирткичин алышат. Кокс газынан ар кандай синтездер үчүн суутек жана этилен бөлүнүп алынат. Газ тазартылгандан кийин өнөр жайында жана турмуш-тиричиликте күйүүчү отун катары пайдаланылат.

2а, 7а, 19 — 22-суроолорго жооп бергиле (74 — 75-б.).

§ 5. Өлкөбүздө энергетиканын өнүгүшү жана көмүрсуутектер сырьесун эл чарбасында пайдалануунун структурасынын өзгөрүү проблемалары

Өлкөбүздүн энергетика маселелери анын узак мөөнөткө белгиленген энергетикасын андан ары өнүктүрүүдө чечилет. Бул этап менен жүргүзүлөт. *Биринчи этап* сексенинчи жана токсонунчу жылдардын аягында аякталат. Биринчи этапта Батыш Сибирдин табигат газын өндүрүүнү тезирээк көбөйтүп, аны өлкөбүздүн европалык бөлүгүнө ташып жеткирүүнү камсыз кылуу белгиленген. Ошону менен бирге жылуулук жана гидроэлектр станциялары (ТЭС жана ГЭС) ж. б. элетрстанцияларынын түрлөрүнүн курулушу улантылат. Биринчи этапта химия илимдеринин маанилүү маселелери, нефтини күйүүчү май катарында колдонууну азайтуу максаттарында газ абалындагы жана катуу отундарды пайдалануунун бир кыйла эффективдүү жолдорун иштеп чыгуу болуп саналат.

Экинчи этап XX жана XXI кылымдын чегинде аякталууга тийиш. Бул этапта газды өндүрүү максималдуу деңгелге жетип, бир калыпка келет. Энергетикалык ресурстардын андан ары өсүшү энергетикалык баланска энергиянын жаңы булактарын (күндүн энергиясын, шамалды, жер байлыктарын, деңиз толкундарын ж. б.) киргизүү менен камсыз этилет. Экинчи этапта химия илиминин алдына ошондой эле чоң маселелер: таш көмүрдөн жана сланецтерден синтетикалык суюк отунду алуунун бир кыйла эффективдүү методдорун изилдөө жана ошондой эле суутекти алуунун жана мотордук отун катары пайдалануунун экономикалык ыңгайлуу ыкмаларын иштеп чыгуу коюлган.

Көмүрсуутектердин сырьесун эл чарбасында пайдалануунун структурасынын өзгөрүшү. Жакынкы убакка чейин өлкөбүздүн отун балансында нефтиге зор үлүш туура келген. Мурдагы СССРде энергия менен камсыз кылуунун өнүгүшүнө байланыштуу нефтини жана нефть продуктуларын отун катарында пайдаланган энергетиканы, бул максаттар үчүн табигат газын, таш көмүрдү кенири колдонуу менен атом энергиясын пайдаланууга өткөрүү иш жүзүнө ашырылып жатат. Демек, бул нефтини кайра иштетүүнүн оор калдыктары — мазуттар, азыркы кездеги органикалык синтез үчүн зарыл болгон ачык түстүү нефть продуктуларына бир кыйла толук иштетилет дегенди билдирет. Химия илиминин алдында нефтини, табигат газдарын жана кошо кездешүүчү нефти газдарын, таш көмүрдү, сланецтерди кайра иштетүүнүн бир кыйла эффективдүү жолдорун издөө жана ошондой эле табигат көмүрсуутектеринин сырьесун кыйла толук жана комплекстик пайдалануу максатында болгондорду (буулантып айдоону, крекингди, пиролизди, кокстоону) өркүндөтүү милдети турат.

Таш көмүрдөн суюк отунду алуу проблемасы. Жасалма

Силер билесиңерби

... көп өлкөлөрдө окумуштуулар АЭС жок энергетиканын жаңы программасын иштеп жатышат.

... азыркы убакта эле Данияда жана Голландияда бардык энергиянын 10 % ин шамалдын энергиясы түзөт, бирок бул али чек эмес.

... жер кыртышынын он километрдеги катмарындагы жылуулук кору биздин планетабыздын бардык күйүүчү заттарынын жылуулук чыгаруу жөндөмдүүлүгүнөн 5000 эсе ашыктык кылат. Геотермалдык суунун дүйнөлүк жалпы кору 700 млн. м³ түзөт. Эгерде бул геотермалдык суунун бул өлчөмүнүн жылуулук энергиясынын 10% гана электр энергиясына айландырса, анда ал 4 млрд. жылга (азыркы күндө керектелген деңгээлде) жетер эле.

... Жер үч суткада Күндөн табигатта болгон бардык таш көмүрдүн, газдын, нефтинин жана сөнгөк жыгачтардын корун бүт күйгүзгөндө бөлүнгөн энергиядай өлчөмдөгү энергияны алат. Мындан биздин цивилизациябыздын ой толготкон бардык керектөөлөрүн Күн бүт канааттандыра алары түшүнүктүү.

Силер билесиңерби

... бензинге 15% ке чейин метанолду кошсо, анда бул отундун байкаларлыктай үнөмдөлүшүнө алып келет. Таза метанолду ичинен күйүүчү кыймылдаткычтарда пайдалануу азырынча эффективдүү болбой жатат. Эң жаны изилдөөлөрдүн негизинде, мисалы Кан-Ачы бассейнинде таш көмүрдөн суюк отунду өндүрүү боюнча ишканалар курулуп жатат.

23—25-суролорго жооп беригиле (75- б.).

1. Силерге көмүрсуутектердин башкы табигат булактарынын кайсынысы белгилүү?

2. Табигат газынын составы кандай? Картадан: а) табигат газынын; б) нефтинин; в) таш көмүрдүн эң маанилүү кендерин көрсөткүлө (64—65-б.).

3. Отундун башка түрлөрүнө салыштырганда табигат газынын кандай артыкчылыгы бар? Химиялык өнөр жайында табигат газы кандай максаттар үчүн пайдаланылат?

4. Төмөндөгүлөрдүн: а) метандан ацетилендин; б) ацетиленден хлорпрен каучугунун; в) метандан тетрагидрометандын алынуу реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.

5. Кошо кездешүүчү нефти газдары табигат газынан эмнеси менен айырмаланышат?

6. Кошо кездешүүчү нефти газдарынан алынуучу негизги продуктуларды мүнөздөп айткыла. Алар кандай максаттар үчүн пайдаланылат?

7. а) газдын; б) нефтинин; в) таш көмүрдүн өндүрүлүшүнүн өсүшүн мүнөздөп бергиле.

8. Эң маанилүү нефти продуктуларын атагыла жана алардын колдонуу аймактарын көрсөткүлө.

9. Химиялык составы боюнча эң маанилүү нефти продуктулары эмнеси менен айырмаланышат?

10. Өндүрүштө кандай майлагыч майлар пайдаланылат?

11. Нефтини буулантып айдоо кандайча ишке ашырылат?

12. Нефти крекинги деген эмне? Бул процессте C_8H_{18} жана $C_{12}H_{26}$ көмүрсуутектеринин ажыроо реакцияларынын теңдемелерин түзгүлө.

13. Эмне үчүн нефтини түз эле буулантып айдоодо 20% тен ашпаган бензинди гана алууга мүмкүн болот?

14. Нефтини крекиндөө процесси нефтини буулантып айдоо процессинен эмнеси менен айырмаланат?

суюк отунду алуу жаны проблема болуп саналбайт. Жогорку басымдын астында таш көмүрдү гидрлөө кондургусу (установка) 1923-жылы эле Германияда эксплуатацияга киргизилген болучу, ал эми 1943-жылы бул жол менен Германияда 2 млн. т бензин жана 800 000 т дизелдик күйүүчү май алынган. Жасалма суюк отунду алуу процесси өтө кымбат болуп, 70 МПа басымда жана 180°C температурада жүргөн. Согуштан кийинки жылдарда таш көмүрдү гидрлөө практика жүзүндө өнөр жайлык маанисин жоготуп койгон.

Азыркы кезде окумуштуулар эффективдүү катализаторлорду пайдаланып, таш көмүрдү гидрлөөнүн башка бир кыйла пайдалуу усулдарын иштеп жатышат, бул болсо, температураны жана басымды төмөндөтүүгө мүмкүнчүлүк берет.

Синтетикалык суюк отунду башка перспективдүү жол менен алуу аны көмүртектин (II) оксидинен жана суутектен синтездөө болуп саналат. Силер эми көмүртектин (II) оксидинен жана суутектен метанолду алышарын билесинер (21-б.).

15. Термиялык крекинг катализдик крекингден эмнеси менен айырмаланат? Термиялык жана катализдик крекингдердин бензиндерине мүнөздөмө бергиле.

16. Крекинг-бензинди түз эле буулантып айдоонун бензининен практика жүзүндө кантип айырмалоого болот?

17. Термиялык жана катализдик крекингдердин газдарынын составы эмнеси менен айырмаланат? Бул газдар кандай максаттар үчүн пайдаланылат?

18. Нефтини ароматташтыруу деген эмне? Бул процессте түшүнүк берүүчү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

19. Таш көмүрдү кокстоодо кандай негизги продуктуларды алышат?

20. Коксту кандайча алышат жана аны кайда пайдаланышат?

21. а) Таш көмүр чайырынан; б) чайыр үстүндөгү суудан; в) кокс газынан кандай негизги продуктуларды алышат? Алар кайда колдонулат? Кокс газынан кандай органикалык заттарды алууга болот?

22. Ароматтык көмүрсуутектердин алынышынын бардык негизги ыкмаларын эсинерге түшүргүлө. Таш көмүрдү кокстоонун жана нефтинин продуктуларынан ароматтык көмүрсуутектерди алуунун ыкмалары эмнеси менен айырмаланышат? Тийиштүү теңдемелердин жардамы менен химиялык процесстерди чагылдыргыла.

23. Мурдагы СССРдин энергетикалык проблемаларынын маңызын кыска мүнөздөгүлө.

24. Мурдагы СССРдин энергетикалык проблемаларын чечүү процессинде табигат көмүрсуутектеринин ресурстарын кайра иштетүү жана пайдалануу жолдору кандайча өркүндөтүлөт?

25. Таш көмүрдөн суюк отунду алуунун перспективасы кандай?

1. Метан 0,9, этан 0,05, пропан 0,03 жана азот 0,02 көлөмдүк үлүштөрдө болгон газ белгилүү. Нормалдуу шартта бул газдын 1 м³ ин күйгүзүү үчүн көлөмү боюнча канча аба керектелет?

2. 1кг гептанды күйгүзүү үчүн канча көлөмдөгү аба зарыл болот?

3. 5 моль октанды күйгүзүүдө көмүртектин (IV) оксидинен канча литр жана канча килограмм алынат?

2-лабораториялык тажрыйба

2. Нефтини кайра иштетүүнүн жана таш көмүрдү кокстоонун продуктуларынын үлгүлөрү менен таанышуу

Нефтини кайра иштетүүнүн жана таш көмүрдү кокстоонун продуктуларынын үлгүлөрү бар, силерге берилген коллекцияны карап көргүлө.

Өз алдынча корутундуларды чыгаруу үчүн тапшырма. Үлгүлөрү менен таанышкандан кийин алардын касиеттерин жана продуктулардын колдонуу аймагын мүнөздөгүлө.

Составына көмүртек жана суутектен башка, ошондой эле кычкылтек кирген көптөгөн органикалык заттар белгилүү. Мындай бирикмелердин биз карай турган биринчи классы— спирттердин классы болуп саналат.

§ 1. Бир атомдуу чөктүү спирттер. Молекулаларынын түзүлүшү

Спирттердин молекулаларында гидроксил тобунун болушун эксперименттик жол менен далилдөөгө болот. Этил спиртинин молекуласынын түзүлүшүн кандайча аныктоону мисал катарында карап көрөбүз.

Этил спиртин элементтик анализ жасоо менен, анын составына (массалык үлүштөрдө): көмүртек С — 0,5217, кычкылтек О — 0,3478 жана суутек Н — 0,1305 кире тургандыгы далилденген. Этил спиртинин бууларынын суутек боюнча тыгыздыгы 23 болот. Бул маалыматтарды пайдаланып, этил спиртинин молекулалык формуласын чыгарууга болот:

$$\begin{aligned} \text{C} : \text{H} : \text{O} &= \frac{0,5217}{12} : \frac{0,1305}{1} : \frac{0,3478}{16} = \\ &= 0,0435 : 0,1305 : 0,0217 = 4,35 : 13,05 : 2,17 = \\ &= 2 : 6 : 1 \end{aligned}$$

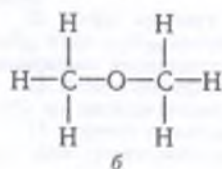
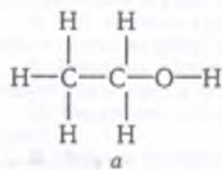
Демек, этил спиртинин эң жөнөкөй формуласы $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ болот. Суутек боюнча салыштырмалуу тыгыздыгын пайдалануу менен, этил спиртинин молдук массасын табабыз:

$$M = 2D(\text{H}_2) = 2 \cdot 23 = 46; \quad M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 46 \text{ г/моль}$$

Корутунду: этил спиртинин эң жөнөкөй формуласы анын молекулалык формуласы болуп саналат.

А. М. Бутлеровдун теориясына ылайык, бул формулага эки структуралык (*a* жана *b*) формула туура келет.

Этил спиртинин молекуласынын түзүлүшүнө структуралык формулалардын (*a* жана *b*) кайсынысы туура келет? — деген суроо туулат. Молекулалардын түзүлүшү заттардын касиеттерин аныктай тургандыгы жөнүндөгү тезистин негизинде төмөндөгүдөй жыйынтыкка келүүгө болот: биринчи структуралык формулага түзүлүшү туура келген заттын молекуласындагы суутектин атомдорунун бирөө кычкылтектин атому менен байланышкан болот. Бул химиялык байланыш көмүртектин жана суутектин атомдорунун ортосундагы химиялык байланышка караганда бир кыйла уюлдуу (иондук байланышка жакын) болот.



Кислоталарга окшоштуктары боюнча металлдардын атомдору кычкылтектин атому менен гана байланышкан суутектин атомун сүрүп чыгарат деп ой жорууга болот. Этил спиртинин чындыгында активдүү металлдар менен реакцияга кире тургандыгын эксперимент далилдеп отурат. Нормалдуу шарттарда 46 г этил спиртинен 11,2 л суутек сүрүлүп чыгат, б. а. этил спиртинин бир молунда болгон суутектин бардык санынын 1/6 бөлүгү сүрүлөт.

Атап айтканда дал ушул формула $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ этил спир-

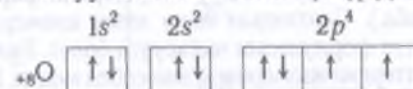
тинин чыныгы формуласы болуп саналары ушуну менен далил-

денет. Экинчи структуралык формулага $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ башка

зат — металлдар менен реакцияга кирбеген диметил эфири туура келет.

Электрондук формуладан спирттин молекуласында (суунун молекуласындагыдай эле) кычкылтектин атому менен суутектин атомунун ортосундагы химиялык байланыштардын бирөө өтө уюлдуу экендиги жакшы байкалат.

Көмүртек жана суутек менен химиялык байланышты кычкылтек кандайча пайда кылат? Бул үчүн кычкылтектин атомунун электрондорунун энергетикалык деңгелдер жана деңгелчелер боюнча жайгашуу схемасын эске түшүрүү керек:

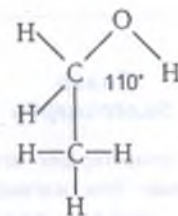
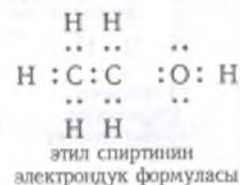


Валенттүү электрондор гантель сымал формадагы өз ара перпендикуляр эки электрон булуттарын пайда кылат. Алардын бири көмүртектин атомунун гибрид булуту менен жабылып калат да, көмүртектин атому менен кычкылтектин атомунун ортосундагы ($-\text{C}-\text{O}-$) химиялык байланышты пайда кылат. Биринчиге перпендикуляр жайгашкан экинчи булутту суутектин атомунун *s*-электрон булуту жаап калат. Электрон булуттарынын жаап калышууларынын натыйжасында электрон тыгыздыгынын бөлүштүрүлүшүндөгү тең салмактуулук бузулат. Этил спиртинин молекулаларындагы кычкылтектин атомунун валенттүү электрон булуттарынын ортосундагы бурч 110° ка барабар болот.

Башка бир атомдуу спирттердин молекулалары да, болжол менен ушундай эле бурчка ээ болушат. Суунун молекуласында ал анча-мынча кичине — 105° ка жакын болот.

Молекулаларынын түзүлүшүн анализдөөнүн негизинде спирттерге мындай аныктама берүүгө болот:

Молекулаларында суутектин бир же бир нече атом-



дору гидроксил топтору менен орун алмашкан көмүрсуутектердин туундулары спирттер деп аталат.

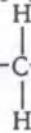
Гидроксил тобу — OH спирттердин функциялык тобу болуп саналат.

Функциялык топтор деп, берилген класстагы заттардын мүнөздүү химиялык касиеттерин көрсөткөн атомдордун топторун аташат.

Бир атомдуу спирттердин жалпы формуласы $C_nH_{2n+1}OH$.

1—4-суроолорго жооп бергиле (85-б.).

Изомериясы жана номенклатурасы. Метандын формула-



сынан спирттин бир гана формуласын CH_3OH , же

чыгарууга болот.

Аны метил спирти же метанол деп аташат.

Спирттердин аттары өзүлөрүнө тийиштүү көмүрсуутектердин аттарынан алынып, көмүрсуутектин атынын аягына -ол деген мүчө кошулат.

Этанга CH_3-CH_3 да, ошондой эле бир атомдуу бир спирт туура келет, анын формуласы CH_3-CH_2-OH болот. Бул этанол.

Молекуласындагы гидроксилдик топтун алган ордуна байланыштуу пропандын формуласынан бир атомдуу спирттин эки формуласын (а жана б) чыгарууга болот.

Бутандын $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ жана изобутандын (2-метилпропандын) формуласынан төрт бир атомдуу спирттердин формулаларын чыгарууга болот (9-табл.). Пентандын жана анын изомерлеринен ар кандай спирттердин сегиз формуласын чыгарууга болот. Бул мисалдардан көрүнгөндөй, спирттердин изомериясы эки себеп менен: 1) көмүртек атомдорунун түз же бутактанган тизмектүү — көмүртек скелетинин изомериясы; 2) молекуласындагы гидроксил тобунун көмүртектин биринчилик, экинчилик же үчүнчүлүк атомунда алган ордуна байланыштуу болгон изомерия менен шартталат. (Биринчилик деп, көмүртектин бир гана атому менен байланышкан көмүртектин атомун аташат. Көмүртектин экинчилик атому — көмүртектин эки атому менен, ал эми үчүнчүлүк атому — көмүртектин үч атому менен байланышкан).

Эң маанилүү бир атомдуу чектүү спирттер жана алардын аттары 9-таблицада берилген.

5-жана 6-суроолорго жооп бергиле (85 -б.).

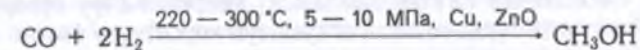
Алынышы. Өндүрүштө спиртти кээде галогентуундуларынан алышат, мында аларга натрийдин, калийдин жана кальцийдин гидроксиддеринин суюлтулган эритмелери менен таасир этишет. Ушул ыкма менен, мисалы пентил спирттерин (молекулалык формуласы $C_5H_{11}OH$) алышат:



9-таблица. Эң маанилүү бир атомдуу чектүү спирттер

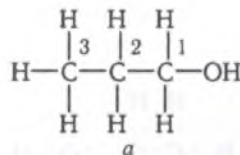
Химиялык формуласы	Кыскартылган структуралык формуласы	Аты
CH_3OH	CH_3-OH	Метанол же метил спирти
C_2H_5OH	CH_3-CH_2-OH	Этанол же этил спирти
C_3H_7OH	$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH_2-CH_2-OH \end{array}$	1-Пропанол же пропил спирти
C_3H_7OH	$\begin{array}{c} 1 \quad 2 \quad 3 \\ CH_3-CH-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	2-Пропанол же изопропил спирти
C_4H_9OH	$\begin{array}{c} 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH \end{array}$	1-Бутанол же биринчилик бутил спирти
C_4H_9OH	$\begin{array}{c} 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH_2-CH-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	2-Бутанол же экинчилик бутил спирти
C_4H_9OH	$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH-CH_2-OH \\ \\ CH_3 \end{array}$	2-Метил-1-пропанол же изобутил спирти
C_4H_9OH	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ 1 \quad 2 \quad 3 \\ CH_3-C-CH_3 \\ \\ OH \end{array}$	2-Метил-2-пропанол же үчүнчүлүк бутил спирти
$C_5H_{11}OH$	$\begin{array}{c} 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH \end{array}$	1-Пентанол

Метанол жана этанолдун өнөр жайлык мааниси эң чоң. Метанолду негизинен суу газынан синтездешет (II, 84 -б.).

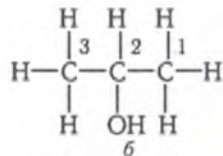


Мурда метанолду сөңгөктү пиролиздөө продуктуларынан бөлүп алышкан, ошондуктан анын эски аты — жыгач спирти деген ат сакталып калган.

Спирттерден өтө кеңири таралганы—этанол болуп саналат, аны өнөр жайында ар кандай ыкмалар менен алышат (6-схема).



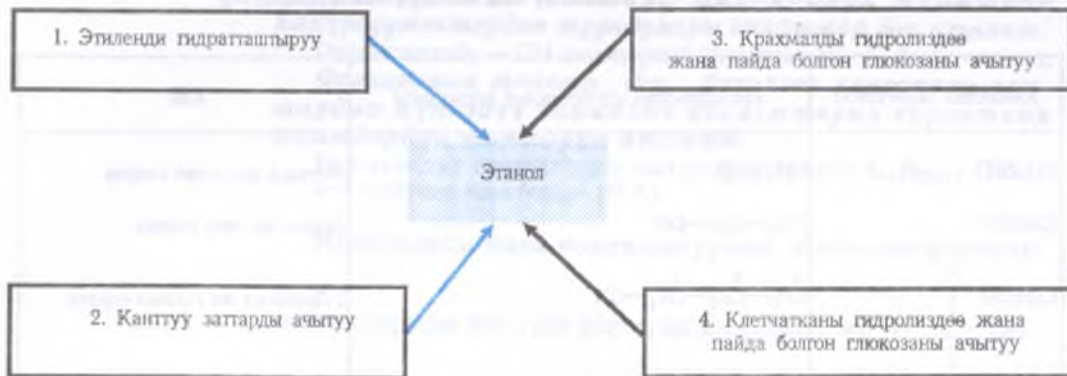
1-пропанол
(биринчилик
пропил спирти)



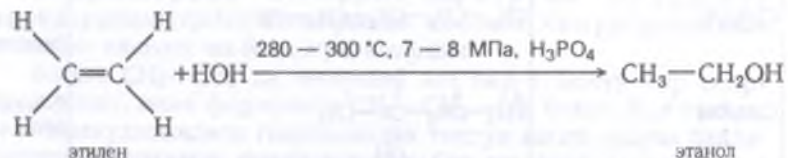
2-пропанол
(экинчилик пропил
спирти)

Силер билесиңерби

... спирттердин аттарынын баш жагындагы цифра менен гидроксил тобу жайгашкан көмүртектин атомун көрсөтүшөт.

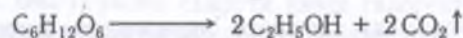


1. Азыркы учурдагы өндүрүштө этанолду суу буусунун жардамы менен этиленди гидратташтырып алышат:



Бирок бул шарттарда этилендин 0,05 ке жакыны гана (көлөмдүк үлүштөрдө) этанолго айланат. Ошондуктан пайда болгон спиртти аралашмадан бөлүп алышып, реакцияга кирбеген этиленди кайрадан экинчи жолу контакт аппаратына (циркуляция принциби боюнча) киргизишет. Контакт аппараты—бийиктиги болжол менен 10 м че келген болот колонна. Контакт аппараты болотту дат басуудан (коррозиядан) сактай турган жез пластиналар менен капталып, катализатор — катуу нерсеге сиңирилген ортофосфор кислотасы менен толтурулат. Колоннадан реакциянын продуктулары жылуулук алмаштыргычка келип, ал жерде муздап, жылуулугун гидратташууга келе жаткан этиленге берет. Суудагы эритмеден этанолду ректификациялык мунарада бөлүп алышат.

2. Этанолду алуунун бир кыйла байыркы методу — глюкозасы бар канттуу заттарды ачытуу болуп саналат. Мында ачыткы козу карындары өзгөчө заттарды — ферменттерди иштеп чыгарышат, ал ферменттер органикалык катализаторлор болуп саналат. Глюкозанын (жүзүм кантынын) спирттик ачуу процессин жөнөкөйлөтүлгөн түрдө мындайча туюнтуп көрсөтүүгө болот:



Бул процесс шарап өндүрүүдө жүрөт.

3. Кийинчерээк этанолду крахмалдуу продуктулардан алып калышты. Бул метод боюнча крахмал гидролиздөөдө ферменттердин катышуусу менен глюкозага айланат, ал эми глюкозадан болсо, ачуу процессинде спирт пайда болот.

4. Этанолдун бир кыйла өлчөмүк сөзгөктөн клетчатканы гидролиздеп, андан кийин пайда болгон глюкозаны ачытуу жолу менен бөлүп алышат.

7-жана 8-суролорго жооп бериле (85-б.).

Физикалык касиеттери. Көмүртек атомдорунун тизмеги кыска болгон бир атомдуу чектүү биринчилик спирттер — суюктук, ал эми андан жогоркулары ($\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ тартып) — катуу заттар болушат. Спирттердин салыштырмалуу молекулалык массасынын көбөйүшү менен алардын кайноо температуралары жогорулайт. Тийиштүү көмүрсуутектер менен салыштырганда спирттердин кайноо температурасы алда кайда жогору болот. Муну *суутектик* деп аталган өзгөчө бир химиялык байланыштардын пайда болгондугу менен түшүндүрүүгө болот. Суутектик байланыш спирттердин молекулаларынын ортосунда (а), ошондой эле спирттер менен суунун молекулаларынын ортосунда (б) пайда болушу мүмкүн.

Спирттердин жана суунун молекулаларында *суутектик* байланыштар кычкылтектин атомдорундагы эркин жүргөн электрон жуптарынын эсебинен пайда болот: кычкылтектин атому башка молекуладагы кичине оң зарядга ээ болгон суутегинин атому менен өз ара аракеттешүүсү мүмкүн.

Суутектик байланыштын бекемдиги кадимки коваленттик байланышка караганда болжол менен 10 эсе кем болот. Суутектик байланыштардын пайда болушунун натыйжасында молекулалардын ассоциацияланышы (чогулушу), *спирттердин эмне үчүн тийиштүү көмүрсуутектерге салыштырганда алда кайда жогорку температурада кайнай тургандыгынын бирден бир себеби болуп саналат.*

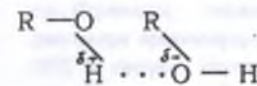
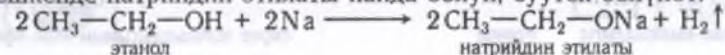
Метанол, этанол жана пропанол сууда чексиз өлчөмдөрдө эришет. Башка гомологдордун эригичтиги бир кыйла кичине болот. Жогорку спирттер ($\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{OH}$ тан тартып) сууда иш жүзүндө эрибейт.

Метанолдун, этанолдун жана 1-пропанолдун өзүнчө алкоогодук жыттары болот жана андан кийинки гомологдорунун жыттары күчтүү, кээ бирөөлөрүнүкү жагымсыз болушат. Жогорку спирттердин жыты болбойт.

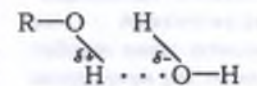
Метанол (метил спирти) CH_3OH өтө уу! Анын кичинекей эле өлчөмү сокур кылат же өлтүрүп коюшу мүмкүн.

Химиялык касиеттери. 1. Бир атомдуу спирттер ачык байкалган шакардык да, кычкылдыктык да касиеттерге ээ болбойт. Спирттердин суудагы эритмелери индикаторлорго таасир этпейт.

2. Спирттер сууга окшоп, активдүү металлдар менен реакцияга кирет. Мисалы, натрий этанол менен өз ара аракеттешкенде натрийдин этилаты пайда болуп, суутек бөлүнөт:



а



б

Силер билесиңерби

... ферменттер организмдеги көп сандаган химиялык реакцияларды ылдамдатуучу өзгөчө катализаторлор болуп эсептелет. Ферменттер тиричилик болгон жердин баарысында аракет жасап, таасир этет.

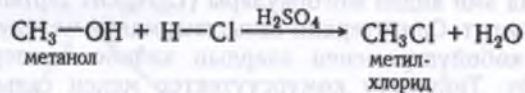
Силер билесиңерби

... жыгач сөнгөгүнүн 1т кургак тварындыларынан болжол менен 200 л этанолду алууга болот. Ушундай эле өлчөмдөгү спиртти 0,7 т дандан же 1,5 т картошкадан алышат.

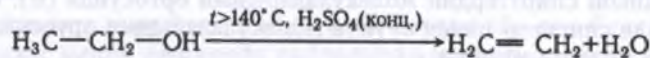
Натрийдин этилаты сууда гидролизделет:
 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—ONa} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{NaOH}$

Тең салмактуулук оңго күчтүү жылышкан болот.

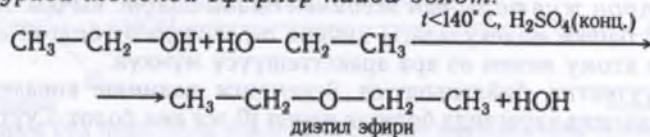
3. Концентрацияланган күкүрт кислотасынын катышуусу менен спирттер галогенсуутектик кычкылдыктар менен реакцияга кирип, көмүрсуутектердин галогентуундуларын пайда кылышат:



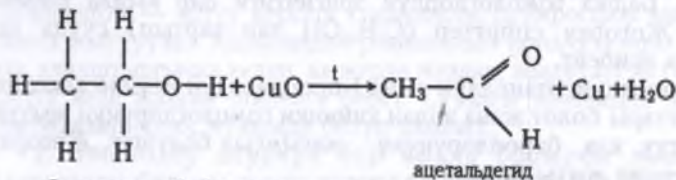
4. Сууну соруп алуучу заттар катышканда жана жогорулатылган температурада спирттердин молекулаларынан суу бөлүнүп чыгып, чексиз көмүрсуутектер пайда болот:



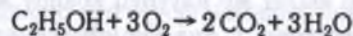
Спирт ашык болгондо жана бир кыйла төмөнкү температурада жөнөкөй эфирлер пайда болот:



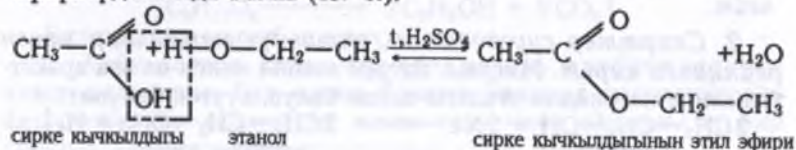
5. Бир атомдуу биринчилик спирттер салыштырмалуу оңой кычкылданат. Мында альдегиддер пайда болот. Мисалы, эгерде этанолго жездин (II) оксиди капталган абдан ысыган жез спиралды салса, анда спираль жалтырак болуп калат жана ацетальдегиддин жагымсыз, өзгөчө жыты пайда болот



Этанол абада көгүш жалын менен күйөт:



▲ 6. Спирттер кычкылдыктар менен реакцияга кирип, татаал эфирлерди пайда кылат (117-б.):



7. Спирттерди дегидрлешүү жана дегидратташуу реакцияларына катыштырууга болот (40-б.).

9—13-суроолорго жооп бергиле (85-б.), 1—4-маселелерди чыгаргыла (85-б.).

Колдонулушу. Этанолду эл чарбасынын ар түрдүү тармактарында кеңири колдонушат (27-сүрөт). Аны көп өлчөмдө синтетикалык каучуктарды өндүрүүдө пайдаланышат. Ал ошондой эле лактарды, дары-дармектерди жана ароматтуу заттарды өндүрүү үчүн эриткич жана баштапкы материал болуп саналат. Андан сирке кычкылдыгын, диэтил эфирин, ар кандай татаал эфирлерди, боекторду жана башка заттарды алышат. Этанолду медицинада дезинфекциялоочу каражат катарында колдонушат. Этанолдон ошондой эле алкоолдук ичимдиктерди даярдашат. Бирок, этанолдун — бул наркотикалык уу зат экендигин эске алуу керек. Ал канга бат сиңип, организмге жээктирип таасир этет. Спирт ичимдиктери нерв системасын (нerv клеткаларын бузат), тамак сиңирүү органдарын, жүрөктү, кан тамырларын кыйын дартка чалдыктырат. Спирт ичимдиктерин ичүү адамдын өмүрүн кыскартат. Алкоголь ичимдиктери балдардын жана өспүрүмдөрдүн организmine бир кыйла жаман таасир этет.

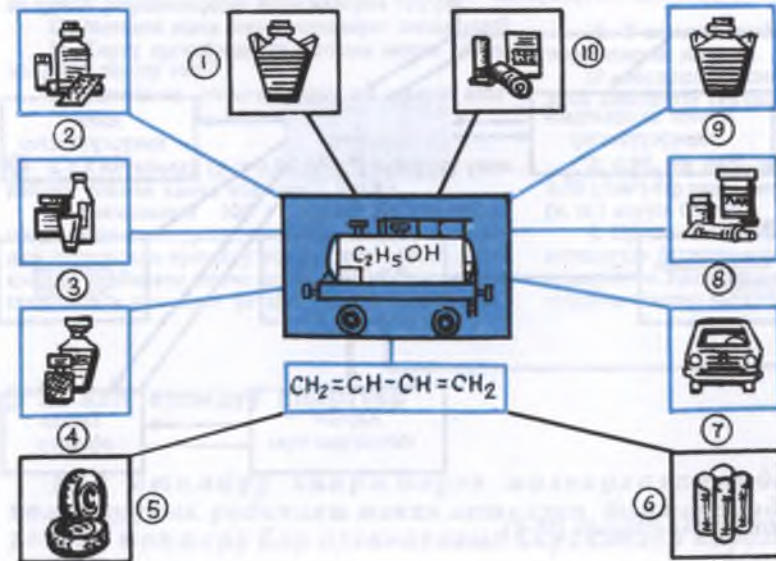
Көп адамдар алкоолдун кичине өлчөмү зыян кылбайт деп эсептешет. Бирок бул андай эмес. Этанол сууда оңой эригендиктен, ал дароо эле тамак сиңирүү органдарына сиңип, бүт денеге (ошону менен бирге мээнин ткандарына да) кан тамырлары менен таралат. Этанолдун 90% ке жакыны убактылуу боордо кармалып, ферменттердин таасири менен анда ал кычкылданып,

Силер билесиңерби

... ичимдикти ичкичил адамдар өзүнүн өмүрүн байкаларлыктай кыскартат. Француз изилдөөчүлөрү аракеттердин 95% и гастрит, карындын жаралары, боор циррозу ооруларына чалдыкканын аныкташкан. Аракеттерде көбүнчө тамак сиңирүү жолдорунун рак менен ооругандары көп катталгандыгы белгилүү.

... Жогорку спирттер (салыштырмалуу атом массасы жогору) эл чарбасынын көптөгөн тармактарында колдонулат, мисалы: C₁₄—C₂₀ — вулканизациялоонун ылдамдаткычтары, C₁₈—C₂₀ — медициналык препараттар, C₈, C₁₂ — C₂₀ парфюмериялык - косметикалык продукциялар, C₁₆—C₂₀ — антикоррозиялык майлар.

27-сүрөт. Этанолдун колдонулушу: 1 — сирке кычкылдыгын; 2 — дарыларды; 3 — жемиш сууларын; 4 — атырлар жана одеколондорду; 5 — бутадиен жана 6 — бутадиенстирол каучунун; 7 — кыймылдаткычтар үчүн күйүүчү май; 8—боектор, лактар жана полиураны; 9 — эриткичтерди; 10 — түтүнсүз дарыларды алуу.



Силер билесиңерби

... кургак спирт деп аталгандын ар кандай сортторунда, адатта спирт болбойт.

... спирти бычак менен кесиле турган килкилдек массага айландырууга болот. Бул үчүн фарфор идишке 20 мл этанолду куюп, 52 га жакын самындын майда кесиндилерин кошушат. Кесекчесин оной күйгүзүүгө боло турган килкилдек масса алынат.

организм үчүн уу болуп саналган сирке альдегидине айланат. Сирке альдегидинин организмге кылган таасири өтө жагымсыз келип, адамды кустуруп, башын айландырат.

Алкоголь биохимиянын жана физиологиянын көп сандаган процесстерине терс таасир этет. Алкоголдун таасири нерв системасына тарап, булчундарга импульстардын берилиши үчүн убакытты байкалардыктай көбөйтүп жиберет. Кем акыл балдардын төрөлүшү көбөйөт.

Кээ бир өлкөлөрдө этанолду ичтен күйүүчү моторлордо күйүүчү май катары колдонушат. Техникалык керектөөлөр үчүн пайдаланылуучу этанолду денатурациялашат, б. а. аны ичүүгө жараксыз кылышат (ага жагымсыз жыттуу заттарды жана боекторду кошушат). Метанол негизинен формальдегидди, кээ бир дары заттарды өндүрүү үчүн пайдаланылат.

Аны ошондой эле лактарды жана сырларды эриткич катарында колдонушат.

Пентил спирттери парфюмерияда зарыл болгон татаал эфирлерди өндүрүүгө жумшалат. *Изопентил спирти* — сүт продуктуларынын майлууулугун аныктоо үчүн реагент болуп саналат.

14-жана 15-суроолорго жооп бергиле (85 - 6).

▲ Бир атомдуу чектүү спирттердин генетикалык байланышы 7-схемада көрсөтмөлүү туюнтулган.

7-схема



16—18-көнүгүүлөрдү аткаргыла (85-6).

? 1. Спирттер деп кандай заттар аталат? Силерге белгилүү болгон спирттердин структуралык формулаларын жазгыла.

2. Эксперименттик маалыматтардын негизинде спирттердин молекулалык жана структуралык формулаларын кантип чыгарууга болот?

3. Метил спиртинин, этил спиртинин жана суунун электрон формулаларын түзгүлө. Тийиштүү электрон булуттарынын жаап калышууларында суунун молекуласындагы жана спирттердин гидроксиддик тобундагы химиялык байланыштардын кандайча пайда болушарын айкындап түшүндүргүлө.

4. Бир атомдуу спирттердин молекулаларындагы суутектин атомдорунун бирөө бир кыйла кыймылдуу болуп саналат. Эмнеден экендигин түшүндүргүлө.

5. Спирттер үчүн изомериянын кандай түрлөрү мүнөздүү? Мисалды тийиштүү формулалар менен далилдеп түшүндүргүлө.

6. Молекулалык формуласы C_2H_5OH болгон бардык бир атомдуу спирттер үчүн структуралык формулаларды түзгүлө. Алардын аттарын астына жазгыла.

7. 1-пропанолду пропандан кандайча алууга болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

8. Өндүрүштө этанолду кандайча алышат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

9. Суутектик байланыш деген эмне жана анын пайда болушун кандайча түшүндүрүүгө болот?

10. Эмне үчүн тийиштүү көмүрсуутектерге караганда спирттердин кайноо температурасы алда кайда жогору болот?

11. Спирттердин касиеттерин мүнөздөй турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

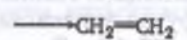
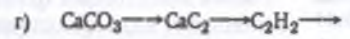
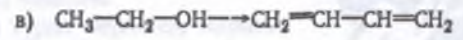
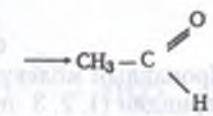
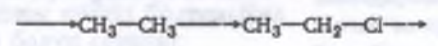
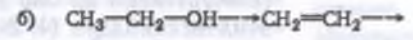
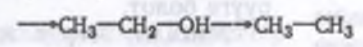
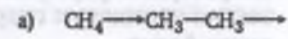
12. 1-пропанолду 2-пропанолго айландырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

13. Метанол жана этанол амилерге колдонулат?

14. Тирүү организмдерге метанол менен этанол кандайча таасир этет?

15. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашы-

рууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:



16. 7-схемага ылайык тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

17. Метанолду жана этанолду мүнөздөй турган жооп конспектти түзгүлө (22-23—6).

● 1. 1 л метанолду ($\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$) күйгүзүү үчүн көлөмү ξ жөнчө канча аба зарыл болот?

2. Глюкозанын 100 г эритмесин ачытканда пайда болгон көмүртектин (IV) оксидин кальцийдин гидроксиди аркылуу өткөзүшкөн. 10 г кальцийдин карбонаты чөкмө болуп чөккөн. Эритмедеги глюкозанын массалык үлүшүн эсептеп чыгаргыла.

3. 0,96, же 96% массалык үлүштө этанолу ($\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$) бар канча литр эритмени 1000 м³ этиленден (н. ш.) алууга болот?

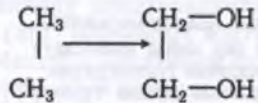
4. Пропанол металлдык натрий менен өз ара аракеттешүүдө бөлүнгөн суутекти күйгүзүү үчүн 10 л аба керектелген. Канча грамм пропанолдун реакцияга киргендигин эсептеп чыгаргыла.

§ 2. Көп атомдуу спирттер

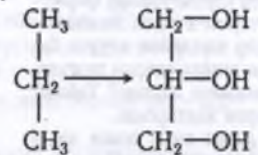
Көп атомдуу спирттерге молекулаларында көмүрсуутек радикалы менен кошулган, бир нече гидроксил топтору бар органикалык бирикмелер кирет.

Тийиштүү көмүрсуутектердин формуларынан бир атомдуу спирттердин формуларынын чыгарып алгандай эле, көп атомдуу спирттердин формуларынын алардагы (көмүрсуутектердеги) суутектин атомдорун гидроксил топтору менен алмаштырып, чыгарууга болот.

Мисалы, эгерде этандын молекуласынын формуласындагы гидроксил топтору менен суутектин эки атомун орун алмаштырса (көмүртектин ар бир атомунда бирден) анда эки атомдуу спирт этиленгликолдун (1, 2-этандиолдун) молекуласынын формуласы алынат:

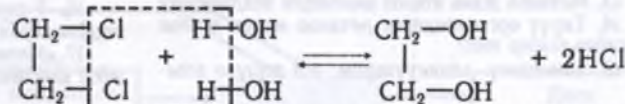


Пропандын молекуласынын формуласынан үч атомдуу спирт глицериндин (1, 2, 3-пропантриолдун) молекуласынын формуласын чыгарууга болот:



Бул көп атомдуу спирттер чоң практикалык мааниге ээ болот.

Алынышы. Калийдин перманганаты менен этиленди кычкылдандырууда этиленгликолдун пайда боло тургандыгы бизге белгилүү (37-б.). Этиленгликолду жана глицеринди тийиштүү көмүрсуутектердин галогентуундуларынан алууга болот.



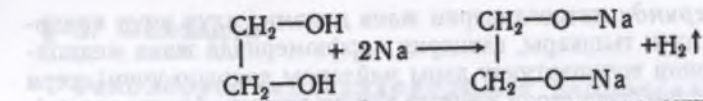
Реакциянын тең салмактуулугун оңго жылдыруу үчүн бөлүнүп чыгып жаткан туз кычкылдыгын шакар менен нейтралдаштырат.

Глицеринди өндүрүштө пропиленден алышат, ал эми пропилендин өзү болсо, нефтини крекингдөөдө жана пиролиздөөдө пайда болот, ошондой эле майлардан алынат (119-б.).

Физикалык касиеттери. Этиленгликоль жана глицерин даамы таттуу, сироп сыяктуу коймолжун, түссүз суюктук. Алар сууда жана этанолдо жакшы эрийт. Этиленгликоль — 197,6°С де, ал эми глицерин болсо, 290°С температурада кайнайт.

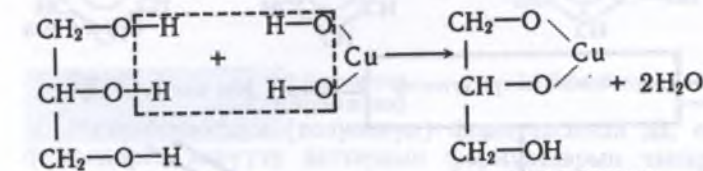
Этиленгликоль өтө уулуу зат!

Этиленгликолдун жана глицериндин химиялык касиеттери бир атомдуу спирттердин химиялык касиеттери менен окшош болушат. Мисалы, көп атомдуу спирттер активдүү металлдар менен реакцияга киришет:



Көп атомдуу спирттер бир атомдуу спирттерге окшош, галогенсуутектер менен реакцияга кирет.

Көп атомдуу спирттер үчүн кээ бир химиялык өзгөчө касиеттер да, мүнөздүү болот. Мисалы, эгерде шакарды катыштыруу менен жаңы даярдалган жездин (II) гидроксидине глицеринди куюп, аралашманы чайкаса, анда чөкмө эрип, ачык-көк түстөгү эритме — жездин (II) глицераты пайда болот. Бул көп атомдуу спирттерге сапаттык реакция болуп саналат:

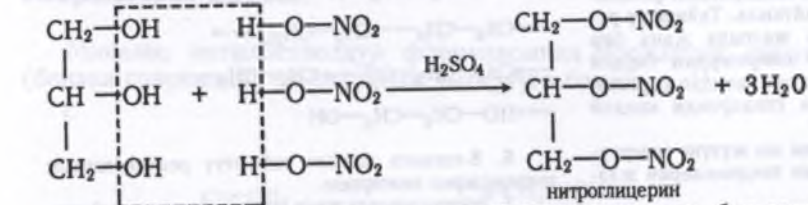


жездин (II) глицераты

Реакциянын теңдемеси жөнөкөйлөтүлгөн түрдө берилген, анткени ошону менен бирге бир кыйла татаал составдагы бирикмелер пайда болот.

Бул реакция көп атомдуу спирттердин начар кислоталык касиеттерге ээ болорун далилдейт. Алардын молекулаларында гидроксил топторунун топтолушу бир атомдуу спирттерге караганда суутектин атомдоруна чоң кыймылдуулукту берет. Бул гидроксил топторунун бири бирине өз ара таасир этүүсүнүн натыйжасы болуп эсептелет.

Глицерин азот кычкылдыгы менен өз ара аракеттешет; мына ошонун натыйжасында нитроглицерин — азот кычкылдыгынын жана глицериндин татаал эфири пайда болот.



нитроглицерин

«Нитроглицериндин» аты тарыхый болуп саналып, бул заттын молекуласынын түзүлүшүнө туура келбейт (117-б.).

Колдонулушу. Этиленгликоль автомобилдердин радиаторлорунда пайдаланылуучу кышкы убакта тоңбой турган суюктуктарды — антифриздерди даярдоо үчүн өтө зарыл болуп саналат. Этиленгликоль ошондой эле кээ бир органикалык бирикмелерди синтездөө үчүн жумшалат. Мисалы, аны жогорку молекулалуу затты — баалуу синтетикалык лавсан буласын синтездөө үчүн пайдаланышат. Этиленгликоль ошондой эле жарылгыч заттарды өндүрүүгө жумшалат.

Силер билесиңерби

... нитроглицеринди практика жүзүндө пайдалануу үчүн инфузориялык топуракка же жыгач унуна синирип, динамитке айландырышат. Динамиттин автору А. Нобель болуп саналат.



Нобель
Альфред Бернхард (1833 — 1896)
Шведдик инженер-химик. 1853-жылдан тартып, Россиядагы өзүнүн атасына тийешелүү «Нобель» фирмасында иштеген. «Нобель» фирмасы орус армиясына согуш куралдарын жеткирип берип турган. Швецияга, Англияга жана АКШга (1867) патенттелген динамитти ойлоп тапкан. Түтүнсүз дарынын составын иштеп чыккан. Физика, химия, физиология, медицина, адабият тармактарындагы, ошондой эле тынчтыкты чыңдоо боюнча иштер үчүн 33 млн. го жакын швед кронун мурас кылып калтырган.

Силер билесиңерби

... глицеринди биринчи жолу К. В. Шееле (1779) жана экинчи жолу М. Э. Шеврель (1813) алган.

Силер билесиңерби

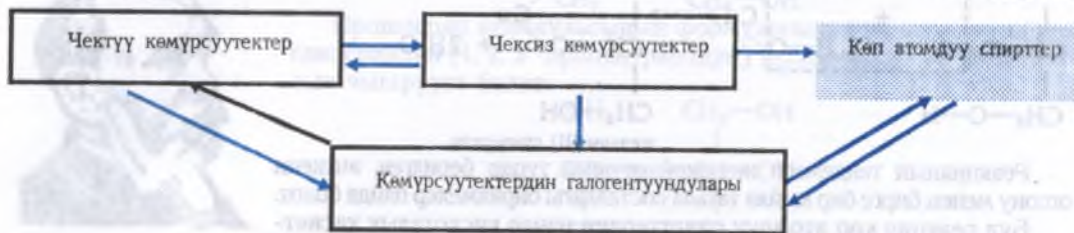
... этиленгликолдун суудагы 36,4% түү эритмеси -20°C де тонот, 52,6% түүсү -40°C де, ал эми 66% түүсү болсо -60°C де гана тонот.

... этиленгликолго глицеринди кошуу автомашиналардын суу насосторунун иштөө мөөнөтүн узартат.

Глицеринди нитроглицерин жана динамит алуу үчүн колдонушат. Андан тышкары, глицерин парфюмерияда жана медицинада (терини жумшартуучу дары майларды даярдоо үчүн), тери өндүрүшүндө (терилерди какшып кургап кетүүдөн сактоо үчүн), токума өнөр жайында (кездемелерди жумшак жана ийилгич кылуу үчүн) ж. б. пайдаланылат. Медицинада *нитроглицериндин* спирттеги 1% түү эритмеси кан тамырларын кеңейтүүчү каражаттардын бири катарында колдонулат.

▲ Эки атомдуу спирттердин органикалык бирикмелердин башка класстары менен болгон *генетикалык байланышы* 8-схемада көрсөтүлгөн.

8-схема



1—7-суролорго жооп бергиле. 1-5-маселелерди чыгаргыла.

1. Кандай бирикмелер көп атомдуу спирттер деп аталат?

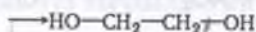
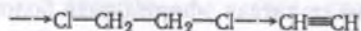
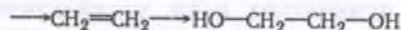
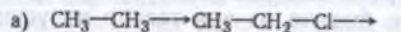
1, 2, 4-бутантриолдун молекулалык, структуралык жана электрондук формулаларын келтиргиле.

2. Этиленгликолду кандайча алууга болот? Тийиштүү реакциянын теңдемесин түзгүлө.

3. Этиленгликолдун жана глицериндин физикалык касиеттерин мүнөздөп айткыла. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла жана бир атомдуу жана көп атомдуу спирттердин бирдей жана ар башка касиеттерин атап баяндап бергиле.

4. Этиленгликолду жана глицеринди кандай максаттар үчүн колдонушат?

5. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин жазгыла:



6. 8-схемага ылайык тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

7. Этиленгликолду жана глицеринди мүнөздөй турган жооп конспектини түзгүлө (22 -23-б.).

3. Металлдык натрийди ашыгы менен алып, 6,2 г этиленгликолду жана белгисиз массадагы глицерини бар аралашмага таасир этүүдө 5,6 л суутек (н. ш.) бөлүнгөн. Аралашманын составын проценттер менен эсептеп чыгаргыла.

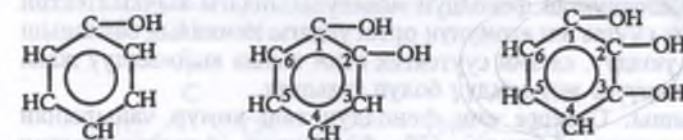
1. Эгерде 3,6 г глицеринге ашык алынган металлдык натрий менен (н. ш.) таасир эткенде канча литр газ бөлүнгөн?

2. Эгерде этиленгликолдун чыгышы теориялык чыгышына салыштырганда 0,78 же 78% үлүштү түзгөн болсо, 108 м³ этиленден канча килограмм этиленгликолду алууга болот?

§ 3. Фенолдор

Фенолдорго молекулаларында гидроксил топтору бензол ядросу менен байланышкан ароматтык көмүрсуутектердин туундулары кирет.

Мисалы, бензолдун формуласынан бир атомдуу, ошондой эле көп атомдуу фенолдордун формулаларын чыгарууга болот:

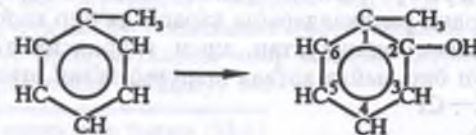


Фенол

1,2-бензолдиол (пирокатехин)

1,2,3-бензолтриол

Метилбензолдун (толуолдун) формуласынан да, ошондой эле фенолдорго кирүүчү заттардын формулаларын чыгарууга болот, мисалы:

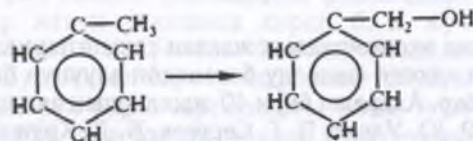


метилбензол (толуол)

o-крезол

■ Каптал тизмегинде гидроксил топтору бар ароматтык көмүрсуутектердин туундулары ароматтык спирттерге кирет.

Мисалы, метилбензолдун формуласынан ароматтык спирттин (бензил спиртинин) формуласын чыгарууга болот:



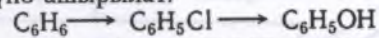
Ароматтык спирттер өзүлөрүнүн химиялык касиеттери боюнча бир атомдуу чектүү спирттерге окшош болушат.

Фенол практикалык мааниге ээ болот.

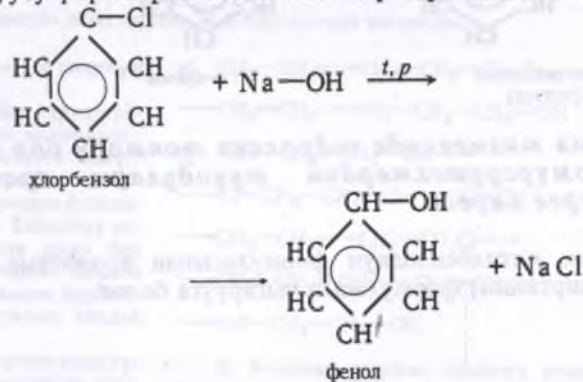
Фенол

Молекуласынын түзүлүшү. Фенолдун молекуласынын составына бензол ядросу кирет (53 -б.). Эгерде бензолдун молекуласынын формуласынан, оюбуздан суутектин бир атомун чыгарып салсак, анда фенилрадикал деп аталуучу C_6H_5 — атомдорунун тобу алынат. Чектүү көмүрсуутектердин ($CH_3 - C_2H_5$ — ж. б.) радикалдарынан айырмасы, фенилрадикалы C_6H_5 гидроксил тобунун кычкылтек атомунун электрондорун өзүнө бир канча тартуу касиетине ээ болот. Ошондуктан фенолдун молекуласындагы кычкылтектин атому менен суутектин атомунун ортосундагы химиялык байланыш бир кыйла уюлдуу, ал эми суутектик атом кыйла кыймылдуу жана реакцияга кирүүгө жөндөмдүү болуп калышат.

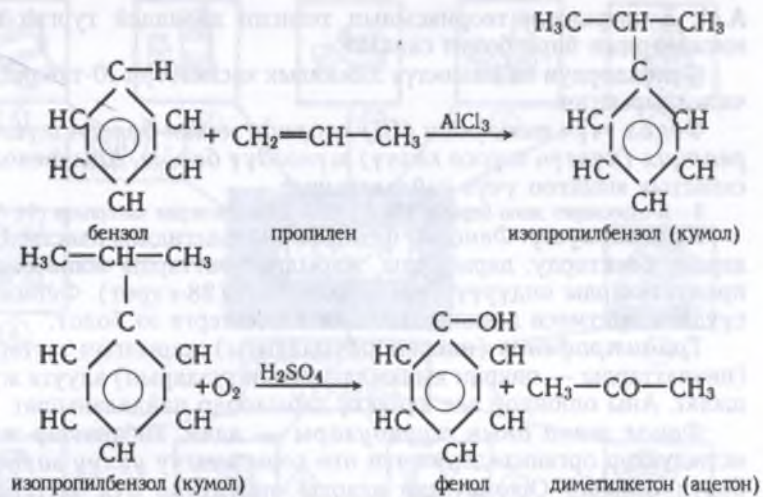
Алынышы. Силерге эми фенолдун таш көмүр чайырынан бөлүнүп алынары белгилүү (70 -б.). Бирок, фенолго болгон керектөөлөр өтө жогору болгондуктан, аны өндүрүп алуунун бул булагы өтө жетишсиз болот. Фенолду алуунун синтетикалык методдору иштелип чыккан. Алардын бири төмөндөгү схема боюнча иш жүзүнө ашырылат:



Бензол ядросу менен галогендин атому чектүү көмүрсуутектердин радикалдарына караганда бир кыйла бекемирээк байланышкан, ошондуктан анын гидроксил тобу менен алмашуусу үчүн бир кыйла катаал шарттар талап этилет:



Бирок бул ыкма экономикалык жактан салыштырмалуу кымбат келет. Биздин өлкөдө фенолду бензолдон алуунун бир кыйла арзан ыкмалары бар. Алардын бири 40-жылдардын аягында совет окумуштуулары Р. Ю. Удрис, П. Г. Сергеев, Б. Д. Кружалов ж. б. иштеп чыккан, фенолду алуу үчүн экономикалык жактан ыңгайлуу баштапкы продуктуларды (бензолду жана пропиленди) пайдаланууга мүмкүн болгон. Ошону менен бирге бул процессте башка баалуу продукту — ацетон алынат. Бул ыкма менен фенолду алуу процессин жөнөкөйлөтүлгөн түрдө мындайча туюнтууга болот:



Азыркы убакта бүт дүйнөдө иштелип чыгуучу фенолдун жана ацетондун иш жүзүндөгү бардык массасы ушул ыкма менен өндүрүлөт; бул ыкма техникалык-экономикалык көрсөткүчтөрү боюнча баалуу продуктуларды өнөр жайлык алуунун мурдагы методдорунан алда кайда пайдалуу келет.

1—3-суролорго жооп бергиле (93-6)

Физикалык касиеттери. Фенол — мүнөздүү жыты бар, түссүз кристалл зат. Анын балкуу температурасы 40,9° С. Муздак сууда ал аз эрийт, бирок 70° С де эле ар кандай катыштарда эригич келет. *Фенол уулуу болуп саналат!*

Химиялык касиеттери. Фенолдун химиялык касиеттери анын молекуласында гидроксил тобу жана бензол ядросу боло тургандыгы менен шартталат, алар бирине бири өз ара таасир этишет. *Гидроксил тобунун болушу фенолдун спирттер менен окшоштугун алдын ала аныктайт (10-табл.). Бензол ядросунун гидроксил тобуна кылган таасири анын суутектик атомунун чоң кыймылдуулугун камсыз кылат.* Ошондуктан фенол спирттерден айырмаланып, шакарлар менен реакцияга кирет, б. а. күчсүз кислоталардын касиеттерине ээ болот. Фенолду кээде карбол кислотасы деп аташат. Бул бензол ядросу гидроксил тобунун кычкылтек атомунун электрондорун өзүнө тарткандыгы менен түшүндүрүлөт. Муну компенсациялоо үчүн кычкылтектин атому өзүнө суутектин атомунун электрон тыгыздыгын күчтүүрөөк тартат. Мына ушунун натыйжасында кычкылтек менен суутектин атомдорунун ортосундагы коваленттүү байланыш бир кыйла уюлдуу болуп калат, ал эми суутектин атому болсо, бир кыйла кыймылдуу абалга келет. Гидроксил тобу өз кезегинде суутектин атомун 2, 4, 6, абалында чоң кыймылдуу кылат. Бул, молекулаларда атомдордун өз ара таасир этүүсү жөнүндөгү

Силер билесиңерби

... фенолду биринчи жолу П. Э. Бертло (1851) алган, ал эми андан кийин — Ш. А. Вюрц (1867) алган болуучу.

Силер билесиңерби

... пикрин кычкылдыгы — сары түстөгү кристаллдык жарылгыч зат. Ошондуктан, аны XIX кылымда эле сары боек катарында колдонушкан... бирок Парижде (1871) бир токума ишкана жарылуунун натыйжасында таш-талканы чыккан, мына ошондон кийин анын боекко пайдаланышы токтотулган.

... фенолду ошондой эле капронду (аралык продукту — капролактамды), адипин кычкылдыгын, кычкылданууга каршы заттарды, кир кетирүүчү каражаттарды алуу үчүн пайдаланышат.

А.М. Бутлеровдун теориясынын тезисин далилдей турган көп мисалдардын бири болуп саналат.

Фенолдордун эң маанилүү химиялык касиеттери 10-таблицада чагылдырылган.

Фенол үчүн темирдин (III) хлориди менен болгон түстүү реакция (күлгүн түскө келүү) мүнөздүү болот. Аны фенолду сапаттык аныктоо үчүн пайдаланышат.

4—6-суролорго жооп бергиле (93-б.). 1—3-маселелерди чыгаргыла (94-б.).

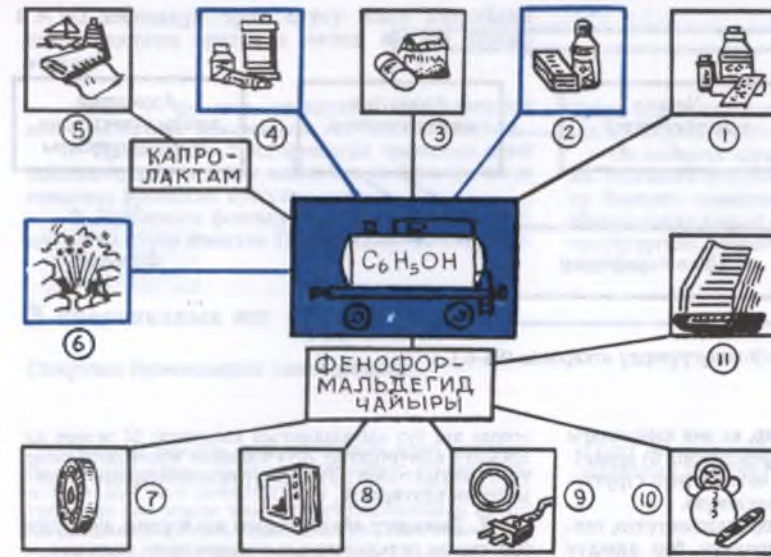
Колдонулушу. Фенолду фенолформальдегиддик пластмассаларды, боекторду, дарыларды, жарылгыч заттарды жана башка продуктуларды өндүрүү үчүн колдонушат (28-сүрөт). Фенолду суудагы эритмеси дезинфекциялык касиеттерге ээ болот.

Тринитрофенол (пикрин кычкылдыгы) жарылгыч заттарды (пикраттарды — пикрин кычкылдыгынын туздарын) алууга жумшалат. Аны ошондой эле күйүктү дарылоодо пайдаланышат.

Фенол жана анын туундулары — адам, айбанаттар жана өсүмдүктөр организмдери үчүн өтө коркунучтуу *уулуу заттар* болуп саналат. Ошондуктан аларды өндүрүүдө бул заттардын айлана чөйрөгө таралышына тоскоолдук жасоочу тийиштүү жабдуулар колдонулат. Атайын түзүлүштөрдүн (курулуштардын) жардамы менен фенолду калдыктарын тосуп алышат, фенолу бар кошумча өндүрүш продуктуларын катализ жолу менен кычкылдандырышат, өндүрүштөн агып чыккан сууну озон ж. б. менен иштетишет. Окумуштуулар айлана-чөйрөнү коргоо боюнча башка жолдорду да, иштеп жатышат.

10-таблица

Гидроксил тобу	бензол ядросу
менен шартталган фенолду химиялык касиеттери	
<p>1. <i>Спирттердин касиеттерине окшош касиети:</i></p> $2C_6H_5OH + 2Na \longrightarrow 2C_6H_5ONa + H_2 \uparrow$ <p>натрийдин феноляты</p> <p>2. <i>Спирттердин касиеттеринен айырмалануучу касиеттери:</i></p> $C_6H_5OH + NaOH \longrightarrow C_6H_5ONa + H_2O$	<p>1. <i>Бромдошуу реакциялары</i></p> <p>2, 4, 6. - трибромфенол</p> <p>2. <i>Нитрлешүү реакциялары</i></p> <p>2, 4, 6. - тринитрофенол же пикрин кычкылдыгы</p>



28-сүрөт. Фенолду колдонулушу. 1—дарыларды; 2—дезинфекциялоо үчүн заттарды; 3—фотореактивдерди; 4—боекторду; 5—капронду; 6—жарылгыч заттарды; 7—текстолитти; 8—гетинаксты; 9—карболитти; 10—стеклотекстолитти; 11—волокнитти алуу үчүн колдонулат.

■ Фенолформальдегид чайырлары толуктагычтарсыз (куйма пластмассалар) порошок жана булалуу заттар түрүндөгү толуктагычтар менен бирге порога пласттарды даярдоо үчүн кабаттуу пластикаларды байланыштыруучу катарында, желим жана лактар түрүндө колдонулушу мүмкүн. Толуктагычтар катары жыгач уну, асбест, тальк, каолин ж. б. колдонулушу ыктымал. Асбести толуктагыч катарында колдонгондо химиялык аппараттарды даярдоо үчүн пайдаланылуучу химиялык туруктуу материалды алышат.

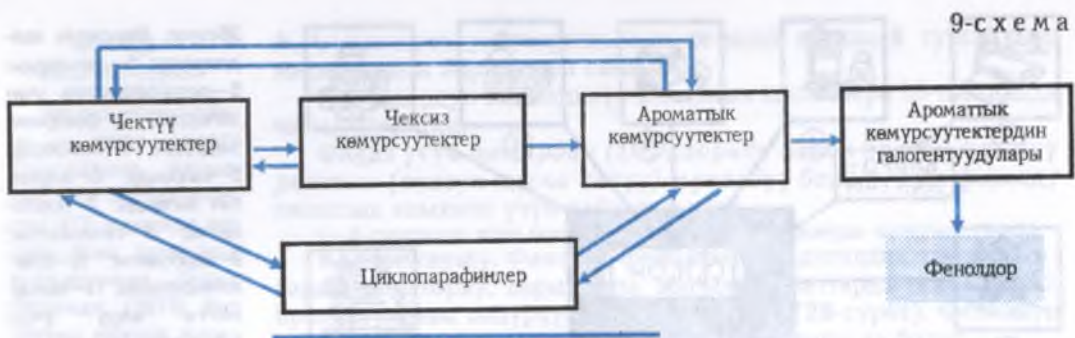
Фенолформальдегиддик чайырлардын негизинде алынган пластмассалар жогорку бекемдикке, химиялык туруктуулукка, электр-изоляциялык касиеттерге ээ болот. Ал пластмассалардан радиотехникалык аппараттар үчүн жана жогорку температурада жана агрессивдүү чөйрөлөрдө иштей турган аппараттар үчүн тетиктерди жасашат.

Аминоласттарды карбамидди (мочевинаны) формальдегид менен конденсациялап алышат. Алар терморезистенттүү келет. Аминоласттарды ар кандай толуктагычтар менен бирге кеңири керектелүүчү буюмдарды, электр-изоляциялык нерселерди, каптап беттөөчү материалдарды даярдоо үчүн пайдаланышат.

Полиэфир чайырлары көп-негиздүү кычкылдыктарды көп атомдуу спирттер менен поликонденсациялоодо пайда болот. Электр-изоляциялык буюмдарды (нерселерди), лактарды жана эмалдарды өндүрүү ошолорго негизделген.

Полиэпоксид чайырларын составында эпоксид (кычкыл) тобу $-C-C-$ бар бирикмелердин негизинде алышат. Аларды электр-лик түзүлүштөрдүн тетиктерин алуу үчүн жана ар кандай каптоочу беттемелер жана желимдер катарында пайдаланышат.

▲ Фенолду органикалык бирикмелердин башка класстары менен болгон *генетикалык байланышы* 9-схемада чагылдырылган.



7—9-көнүгүүлөрдү аткаргыла (94-б.).

1. Фенолдорго кандай заттар, ал эми кандайлары ароматтык спирттерге жатат? а) фенолдорго; б) ароматтык спирттерге тийиштүү эки-үч өкүлдөрүнүн структуралык формулаларын туюнтуп көрсөткүлө.
2. Фенолдун электрондук формуласын түзүп, гидроксил тобундагы суутектин атомунун бир атомдуу спирттердин молекулаларындагыга караганда эмне үчүн бир кыйла кыймылдуу боло тургандыгын түшүндүргүлө.
3. Фенолду алууга боло турган реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.
4. Фенолдун молекуласындагы атомдордун функциялык топторунун өз ара бири-бирине таасир этүүлөрүнө кандай тажрыйбалардын негизинде ынанууга болот? Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.
5. 2, 4, 6-тринитрофенолду жана 2, 4, 6-трихлорфенолду фенолдон кандайча алууга болот? Бул реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.
6. Натрийдин фенолятынын суудагы эритмеси: а)

- эгерде ага туз кычкылдыгын кошушса; б) эгерде ал аркылуу көмүртектин (IV) оксидин өткөрүшсө эмне үчүн чаңгылттанат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.
7. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:
- а) $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow 2,4,6\text{-трибромфенол}$
- б) $CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_3H_8 \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow \text{пикрин кычкылдыгы}$
8. 9-схемага ылайык тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.
9. Фенолду мүнөздөй турган жооп концепти түзгүлө (22—23-б.).

1. 0,1 моль фенолу бар эритмеге ашык алынган бром суусу менен таасир этишкен. Алардан кандай заттар жана канча грамм пайда болгон.
2. 4,7 г фенолду күйгүзүшүп, алынган көмүртектин (IV) оксидин ашыгы менен алынган кальцийдин гидроксидинин эритмеси аркылуу өткөрүшкөн. Канча грамм кальцийдин карбонаты пайда болгон?
3. Эгерде бромго ашыгы менен алынган фенолду таасир эткенде 24 г өкмөк чөксө, анда эритмеде канча грамм бромдун болгондугун эсептеп чыгаргыла.

- цийдин гидроксидинин эритмеси аркылуу өткөрүшкөн. Канча грамм кальцийдин карбонаты пайда болгон?
3. Эгерде бромго ашыгы менен алынган фенолду таасир эткенде 24 г өкмөк чөксө, анда эритмеде канча грамм бромдун болгондугун эсептеп чыгаргыла.

3- жана 4-лабораториялык тажрыйбалар

3. Сууда глицериндин эриши жана анын жездин (II) гидроксиди менен болгон реакциясы
1. Пробиркага 1—2 мл глицеринди куйгула жана ага ошончо өлчөмдөгү сууну кошуп, чайкагыла. Андан кийин сууну 2—3 эсе ашык кошула.
2. Пробиркага 2 мл натрийдин гидроксидинин эритмесин куйгула жана чөкмө чөккөнгө чейин, жездин (II) сульфатынын эритмесинен анча-мынча кошула. Чөкмөгө глицеринди куюп чайкагыла.
- Өз алдынча жыйынтык чыгаруу үчүн тапшырмалар.
1. Глицериндин суудагы эригичтиги кандай болот?
2. Глицерин жана башка көп атомдуу спирттер үчүн кандай реакция мүнөздүү болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

4. Фенолдун бром суусу жана натрийдин гидроксидинин эритмеси менен өз ара таасир этүүсү.

- Фенол — уу зат, ошондуктан анын эритмеси менен иштегенде зарыл болгон этияттыкты сактагыла.
1. Пробиркага 1-2 мл фенолдун эритмесин куюп чайкагыла, ал эми андан кийин бир аз бром суусунун каныккан эритмесин куйгула.
2. Пробиркага фенолдун бир аз эритмесин куюп, ага 4-5 мл сууну кошула. Пробиркадагыны чайкагыла.

Пайда болгон иримдерге бир аз натрийдин гидроксидинин эритмесин кошуп, аны чайкагыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырма. Жасалган тажрыйбалардын негизинде спиртке жана бензолго салыштырганда фенолдун жалпы жана айырмаланган кандай касиеттерге ээ болорун айкындап түшүндүргүлө. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

3-практикалык иш

Спирттен бромэтандын синтезделиши

29-сүрөт боюнча аспапты түзгүлө жана этанонду бромсуутек менен өз ара таасир этип, бромэтанды алгыла. Бул үчүн сыйымдуулугу 50 мл колбага этияттап, 3 мл ден этанол жана концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын куйгула. Аралашма суугандан кийин 3 мл сууну тамчылатып тамызгыла жана 5 г калийдин бромидин же натрийдин бромидин кошуп, колбаны муздаткыч түтүктүү тыгын менен жаап туруп, анын учун муздуу суу куюлган колбага салгыла. Аралашманы ысыткан убакта муздаткычтагы бромэтандын бууларынын конденсацияланышына көз салгыла. Кабылдагычка майланышкан тамчылар тамбай калганда, ысытууну токтоткула.

Кабылдагычтагыны бөлгүч воронкага куюп, суюктукту тундуруу үчүн коюп койгула. Андан кийин бромэтандын төмөнкү катмарын бөлүп алып, ага сууну кошуп, чайкагыла, аралашманы кайрадан бөлгүч воронкага куйгула жана силкип чайкагыла. Тунгандан кийин бромэтанды кайрадан бөлгүлө.

Өз алдынча жыйынтык чыгаруу үчүн тапшырма. 1. Бул тажрыйбада эмне үчүн концентрацияланган

күкүрт кычкылдыгы керектелген? 2. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.



29-сүрөт. Бромэтанды синтездөө.

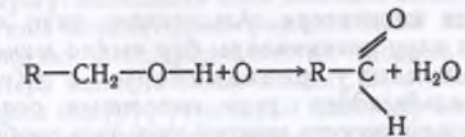
Альдегиддердин химиялык формулалары	Аттары
	Метаналь, же формальдегид*
	Этаналь, же ацетальдегид*
	Пропаналь
	Бутаналь
	2-Метилпропаналь
	Пентаналь
	Гексаналь

*Адабиятта кээде тарыхый калыптанган аттарды колдонушат, мисалы: $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ — кумурска кычкылдыгынын альдегиди, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ — сирке кычкылдыгынын альдегиди.

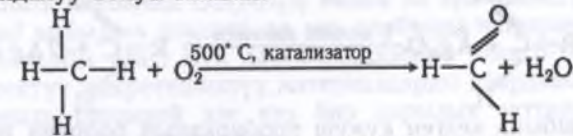
рынан келип чыгат (кумурска альдегиди, сирке альдегиди, пропион альдегиди ж. б. у. с.). Эл аралык номенклатура боюнча альдегиддердин атын тийиштүү көмүрсуутектердин аттарына **-аль** деген мүчөнү кошуу жолу менен аташат.

Альдегиддердин эң маанилүү өкүлдөрү жана алардын аттары II-таблицада берилген.

Алынышы. *Лабораторияда* альдегиддерди биринчилик спирттерди кычкылдандырып алышат. Кычкылдандыргычтар катарында жездин (II) оксидин, суутектин оксидинин өтө кычкылын жана башка кычкылтекте берүүгө жөндөмдүү болгон заттарды колдонушат. Муну жалпы түрүндө төмөндөгүдөй көрсөтүүгө болот:

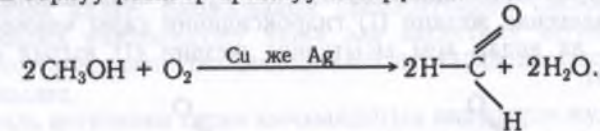


Өнөр жайында альдегиддерди ар кандай ыкмалар менен алышат. Метанды атайын реактордо түздөн-түз абанын кычкылтеги менен кычкылдандырып, метаналды алуу экономикалык жактан бир кыйла пайдалуу болуп саналат:



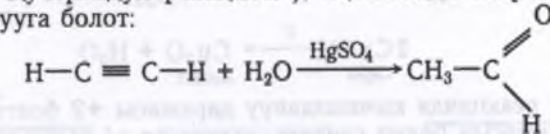
Метаналдын кычкылданууга үлгүрбөшү үчүн метандын аба менен болгон аралашмасын реакциянын зонасы аркылуу чоң ылдамдык менен өткөрүшөт.

Метаналды ошондой эле метанолду кычкылдандырып алышат, мында анын бууларын аба менен кошо кыпкызыл болуп ысыган жез же күмүш торлуу реактор аркылуу өткөрүшөт:

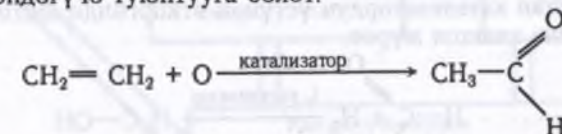


Бирок, бул ыкма экономикалык жактан алганда пайдалуу болбойт.

Этаналды катализатор катарында сымаптын туздарын катыштырып (М. Г. Кучеровдун реакциясы), ацетиленди гидратташтыруу менен да алууга болот:



Бул реакцияда катализатор катарында уу заттар — сымаптын туздары пайдаланылгандыктан, акыркы жылдарда ацетальдегидди алуунун жаңы методу иштелип чыккан: этилендин аба менен болгон аралашмасын жездин, темирдин жана палладийдин туздарынын суудагы эритмеси аркылуу өткөзүшөт. Процесссти жөнөкөйлөтүлгөн түрдө төмөндөгүчө туюнтууга болот:

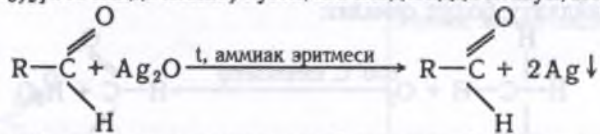


3 — 5 -суроолорго жооп бергиле (102-б.). 2-жана 3-маселелерди чыгаргыла (102-б.).

Физикалык касиеттери. Метаналь — ачуу жыттуу, түссүз газ. Метаналдын суудагы эритмеси (35 - 40% түү) формалин деп аталат. Альдегиддердин катарындагы калган мүчөлөрү — суюктуктар, ал эми жогоркулары — катуу болушат.

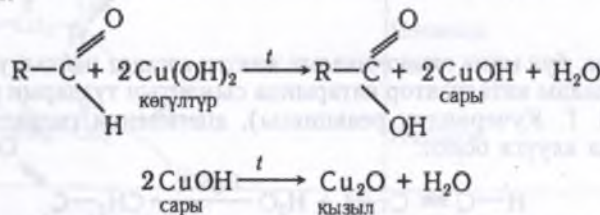
Химиялык касиеттери. Альдегиддер үчүн кычкылдануу жана кошуп алуу реакциялары бир кыйла мүнөздүү болот.

1. Кычкылдануу реакциялары. 1. «Күмүш күзгү» реакциясы альдегиддер үчүн сапаттык реакция болуп саналат. Аны иш жүзүнө ашыруу үчүн таза пробиркага күмүш (I) оксидинин аммиак эритмесин (Ag₂O сууда практика жүзүндө эрибейт, бирок аммиак менен эрий турган бирикмени [Ag(NH₃)₂]OH пайда кылат) куюп, ага альдегидди кошуп, ысытышат:



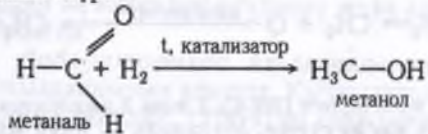
Калыбына келген күмүш пробирканын бооруна жылтырак кеберлер түрүндө чөгөт, ал эми альдегид болсо, тийиштүү органикалык кислотага кычкылданат.

2. Альдегиддер үчүн башка мүнөздүү реакция болуп, альдегиддерди жездин (II) гидроксидинин кычкылдандырышы саналат. Эгерде жездин (II) гидроксидинин көгүлтүр чөкмөсүнө альдегиддин эритмесин куюп, аралашманы ысытса, анда адегенде жездин (I) гидроксидинин сары чөкмөсү пайда болот, ал андан ары ысытканда жездин (I) кызыл оксидине айланат:



Бул реакцияда кычкылдануу даражасы +2 болгон жез кычкылдандыргыч болуп саналат, мында ал +1 кычкылдануу даражасына чейин калыбына келет.

2. Кошуп алуу реакциялары карбонил тобунда оңой үзүлүп кете турган π-байланышынын болгондугу менен мүнөздөлөт. Анын үзүлгөн жерине атомдор жана атомдор тобу кошулат. Мисалы, метаналдын суутек менен болгон аралашмасын ысытылган катализатордун үстүнөн өткөргөндө анын метанолго калыбына келиши жүрөт:



Ушуга окшоп суутекти башка альдегиддер да кошуп алышат.

6—8-суроолорго жооп бергиле (102-б.). 4-маселени чыгаргыла (102-б.).

Силер билесиңерби

... немис химиги А. И. Байер 1872-жылы фенолдон жана формальдегидден чайыр өңдөнгөн продукту алган. Бельгиялык окумуштуу Л. Х. Бакеланд бул заттын өнөр жайында алынуу ыкмасын иштеп чыккан. Мына ошентип, 1912-жылдан баштап, бакелит деп аталган фенолформальдегид чайыры өндүрүлөт.

Силер билесиңерби

... жыгачтын таарындыларынан жана фенолформальдегид чайырларынан алынуучу плиталардан даярдалган мебель адам үчүн зыяндуу экен. Бул плиталарды, ошондой эле, адам туруучу жайларда пайдалануу сунуш этилбейт. Ушул эле плиталардан даярдалган үйлөр да, ден соолук үчүн коркунучтуу. Мындай үйлөрдү, мисалы Ливандарда (Латвия) жасашат.

...формальдегиддердин баалуу продуктусу болуп, полиформальдегид саналат, ал бир катар учурларда металлдарды жана алардын куймаларын алмаштырат.

Колдонулушу. Метаналь жана этаналь эң көп колдонулат. Метаналдын көп өлчөмү фенолформальдегид чайырын алуу үчүн пайдаланылат, фенолформальдегид чайырын метаналь фенол менен өз ара таасир эткенде алышат. Бул чайыр ар кандай пластмассаларды өндүрүү үчүн зарыл болот. Ар кандай толуктагычтар менен айкалыштырылып, фенолформальдегид чайырынан даярдалган пластмассалар фенопласттар деп аталат. Фенолформальдегид чайырын ацетондо же спиртте эритип, ар түрдүү лактарды алышат.

Метаналь карбамид CO(NH₂)₂ менен өз ара аракеттешкенде карбамид чайырын алышат, ал эми карбамид чайырынан аминопласттарды алат. Бул пластмассалардан электр-техникасы үчүн керектүү микротешиктүү материалдарды даярдашат.

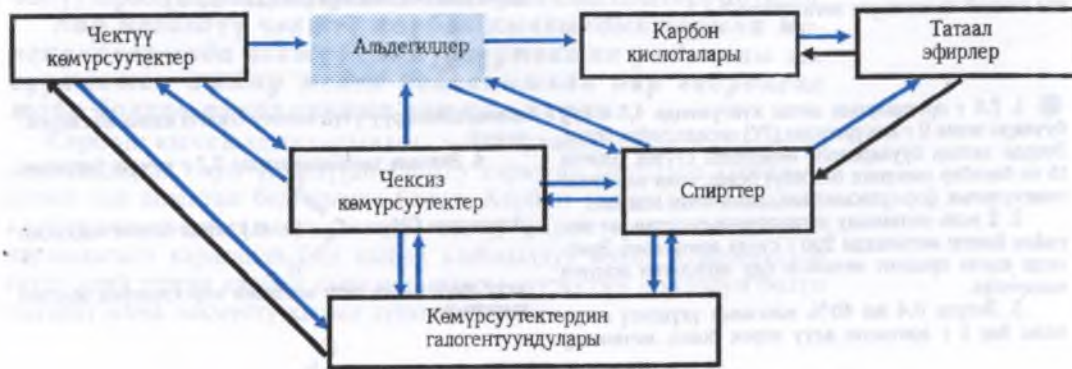
Метаналь ошондой эле кээ бир дарылык заттарды жана боекторду өндүрүүгө жумшалат.

0,4 же 40% массалык метаналы бар суу эритмеси кеңири колдонулат. Ал формалин деп аталат. Анын пайдаланылышы белокторду уютуп коюу касиетине негизделген. Мисалы, тери өндүрүшүндө формалиндин өңдөгүч таасири белоктордун уюшу менен түшүндүрүлөт, натыйжада тери катууланып, чирүүгө дуушар болбой калат. Биологиялык препараттарды сактоо үчүн формалиндин колдонулушу ушул эле касиетине негизделген. Кээде формалин дезинфекциялоо жана дандарды дарылоо үчүн пайдаланылат.

Этаналь негизинен сирке кычкылдыгын өндүрүүгө жумшалат (106-б.).

■ Альдегиддердин органикалык бирикмелердин башка класстары менен болгон генетикалык байланышы 10-схемада көрсөтүлгөн.

10-схема



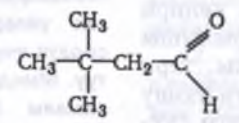
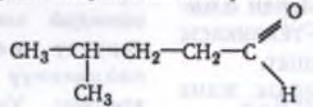
9—14 төгү суроолорго жооп бергиле жана көнүгүүлөрдү аткаргыла (102-б.).

1. Кандай бирикмелер альдегиддерге жатат? Альдегиддердин жана кетондордун жалпы формулаларын келтиргиле.

2. Электрон булуттары жөнүндөгү түшүнүктөрдүн негизинде альдегиддердин функциялык топторунун түзүлүшүнүн кандай экендигин жана анын спирттердин функциялык топторунун түзүлүшүнөн эмнеси менен айырмаланарын түшүндүргүлө.

3. Молекулалык формуласы C₅H₁₀O болгон бардык альдегиддердин структуралык формулаларын туюнтуп көрсөткүлө жана алардын аттарын астына жазгыла.

4. Төмөндөгүдөй структуралык формулалары болгон заттардын аттарын атап келтиргиле:



5. Лабораторияда жана өнөр жайында альдегиддерди алууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

6. 1-пропанолдун жана 2-пропанолдун кычкылдануу реакцияларынын теңдемелерин түзгүлө. Алынган продуктулардын молекулаларынын окшоштугу жана айырмачылыгы эмнеде?

7. Берилген эритмеде альдегиддин бар экендигин кандай эки ыкма менен далилдөөгө болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

8. Функциялык топтун түзүлүшүнө негизделүү менен, альдегиддерге кошуп алуу реакцияларынын эми үчүн мүнөздүү экендигин түшүндүргүлө?

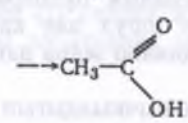
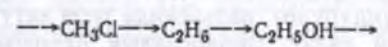
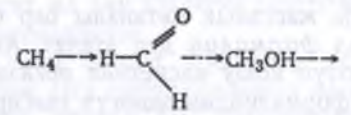
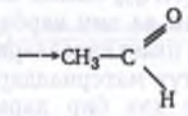
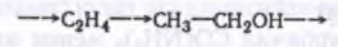
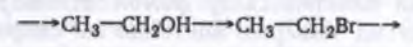
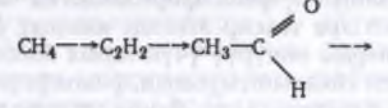
9. Өтө маанилүү альдегиддердин колдонулуу аймактарын санап баяндагыла. Алардын пайдаланылышы кандай касиеттерге негизделген?

1. 7,5 г органикалык затты күйгүзгөндө 4,5 г суу буулары жана 11 г көмүртектин (IV) оксиди пайда болот. Эгерде заттын бууларынын тыгыздыгы суутек боюнча 15 ке барабар экендиги белгилүү болсо, анда ал заттын молекулалык формуласын таап, анын атын атагыла.

2. 2 моль метанолду кычкылдандырышкан, ал эми пайда болгон метаналды 200 г сууда эритишкен. Эритмеде канча процент метаналь бар экендигин эсептеп чыгаргыла.

3. Эгерде 0,4 же 40% массалык үлүштөгү метаналы бар 1 т эритмени алуу керек болсо, метанолду

10. Фенопласттар деген эмне? II. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:



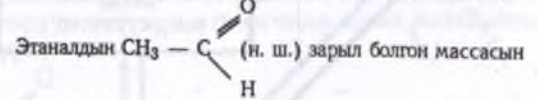
12. Метандын, этандын, пропандын, n-бутандын, n-пентандын жана гександын формулаларын чыгарууга боло турган спирттердин, альдегиддердин жана кислоталардын формулаларын жана аттарын келтиргиле.

13. 10-схемага ылайык тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

14. Метаналды жана этаналды мүнөздөй турган жооп конспектини түзгүлө (22—23-б.).

кычкылдандыруу үчүн көлөмү боюнча канча аба керектелет?

4. Этаналь кычкылданганда 2,7 г күмүш бөлүнгөн.

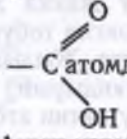


алуу үчүн канча литр ацетилен керектелерин эсептеп чыгаргыла.

§ 2. Карбон кычкылдыктары

Карбон кычкылдыктары турмушта жана өнөр жайында кеңири таралган. Сирке кычкылдыгы — адамга белгилүү болгон кычкылдыктардын эң биринчиси болуп саналат. Байыркы убакта эле сирке кислотасы сирке суусунан (ачык суудан) бөлүнүп алынган, ал эми сирке суусу болсо шарап ачыганда пайда болгон.

Карбон кычкылдыктары менен биз альдегиддердин химиялык касиеттерин окуп үйрөнүүдө кездешкенбиз. Карбон кычкылдыктарынын молекулаларында — C атомдордун мүнөздүү топтошуусу —



карбоксил тобу болот. Анын андай аталуу себеби, ал топ карбонил

тобунан — C жана гидроксил тобунан — OH түзүлөт.

Карбон кычкылдыктары — бул молекулаларында көмүрсуутек радикалы же суутек атому менен байланышкан бир же бир нече карбоксил топтору бар органикалык заттар болуп саналат.

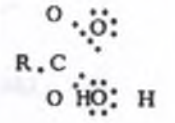
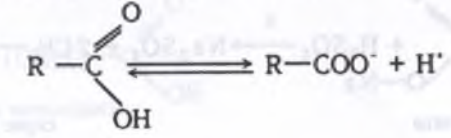
Карбон кычкылдыктары: а) молекуласындагы карбоксил топторунун санына байланыштуу бир негиздүү, эки негиздүү, жана көп негиздүү; б) радикалынын табигатына жараша чектүү, чексиз жана ароматтык болуп бөлүнөт.

Эң мурда бир негиздүү чектүү карбон кычкылдыгы менен таанышабыз.

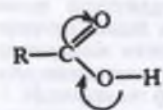
Бир негиздүү чектүү карбон кычкылдыктары. Бир негиздүү чектүү карбон кычкылдыктарына төмөндөгүдөй аныктама берүүгө болот.

Бир негиздүү чектүү карбон кычкылдыктарына молекулаларында чектүү көмүрсуутектин радикалы же суутектин атому менен байланышкан бир гидроксил тобу болгон органикалык заттар кирет.

Карбон кычкылдыктарынын молекулаларынын түзүлүшүн альдегиддерди окуп үйрөнүүдө (96-б.) каралган методдор (усулдар) менен эле аныктап белгилөөгө болот. Карбон кычкылдыктарынын карбоксил тобундагы суутектин атому спирттердин молекулаларындагыга караганда бир кыйла кыймылдуу болот. Ошондуктан сууда эрий турган карбон кычкылдыктары суутектин иондорун бөлүп чыгарат жана лакмусту кызыл түскө боёшот:



чектүү бир негиздүү кычкылдыктардын электрон формуласы

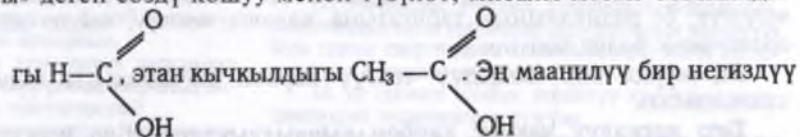


Спирттердин касиеттеринин карбон кычкылдыктарынын касиеттеринен айырмасы биринчиден гидроксил тобу — көмүрсуутек радикалы менен, ал эми экинчиден — карбоксил тобу менен байланышкандыгы менен түшүндүрүлөт. Гидроксил тобундагы кычкылтектин жана суутектин ортосундагы байланыштын бошоңдошу көмүртектин, кычкылтектин жана суутектин (I, 126-б.) атомдорунун терс электрлүүлүгүнүн айырмасы менен түшүндүрүлөт. Карбонил тобундагы көмүртектин атому анчамынча оң зарядга ээ болот (электрон тыгыздыгы андан карбонил тобунун кычкылтек атому жакка жылышат). Натыйжада көмүртектин бул атому гидроксил тобунун кычкылтек атомунан электрон булутун өзүнө тартат. Жылышкан электрон тыгыздыгын компенсациялап (толуктандырып) гидроксил тобунун кычкылтек атому жанындагы суутектин атомунун электрон булутун өзүнө тартат. Ушунун натыйжасында гидроксил тобундагы кычкылтек менен суутектин атомдорунун ортосундагы байланыш бир кыйла уюлдуу болуп, суутектин атому чоң кыймылдуулукка ээ болот, б. а. карбоксил тобундагы электрондор жылышат.

1—3-суролорго жооп бериле (113-б.), 1-маселени чыгаргыла (114-б.).

Изомериясы жана номенклатурасы. Чектүү бир негиздүү карбон кычкылдыктарынын изомериясы альдегиддердин изомериясына окшош болушат (97-б.).

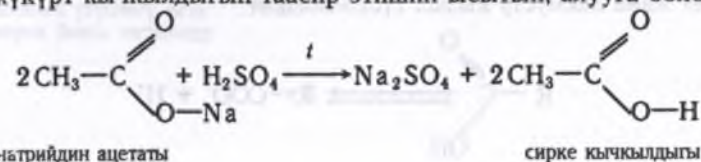
Кычкылдыктардын тарыхый калыпташкан аттары (кумурска, сирке ж. б.) көп колдонулат. Эл аралык номенклатура боюнча алар өзүлөрүнө тийиштүү көмүрсуутектердин аттарына «кычкылдыгы» деген сөздү кошуу менен түзүлөт, мисалы метан кычкылдыгы



чектүү карбон кычкылдыктарынын формулалары жана аттары 12-таблицада берилген.

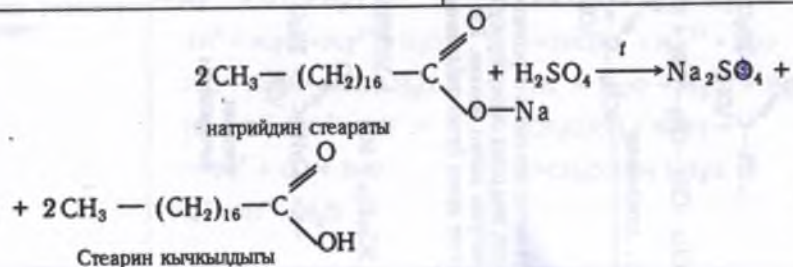
Табигатта кездешүүсү. Кумурска кычкылдыгы кумурскаларда, чалканда жана карагайдын ийне жалбырактарында болот. Чалкандын чагышы — бул кумурска кычкылдыгынын дүүлүктүрүүчү таасиринин натыйжасы болуп саналат. Май (бутан) кычкылдыгы кермек даамдуу майдын составына кирет, ал эми валериана (пентан) кычкылдыгы мышыктамырдын (валериананын) тамырларында болот.

Алынышы. Лабораторияда карбон кычкылдыгын органикалык эмес кычкылдыктардай эле, өздөрүнүн туздарынан аларга күкүрт кычкылдыгын таасир этишип ысытып, алууга болот:



12-таблица. Эң маанилүү бир негиздүү чектүү кычкылдыктар

Формулалары	Аттары	Кайноо температурасы (°C деги)
$\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Кумурска же метан кычкылдыгы	100,7
$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Сирке же этан кычкылдыгы	118,1
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Пропион же пропан кычкылдыгы	141,1
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Май же бутан кычкылдыгы	163,3
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Валериана же пентан кычкылдыгы	186,4
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Капрон же гексан кычкылдыгы	205,4
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Энант же гептан кычкылдыгы	223,5
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Пальмитин же гексадекан кычкылдыгы	351,5
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	Стеарин же октадекан кычкылдыгы	376,1



Силер билесиңерби

... карбон кычкылдыктарынын кээ бирлери заттардын алмашуу процесстеринде эбегейсиз көп өлчөмдө пайда болот жана сарпталат. Мисалы, бир сутканын ичинде адамдын организминде 400 г сирке кычкылдыгы пайда болот, мунун өзү кадимки сирке суусунун 8 л даярдоо үчүн жетиштүү болот эле.

... сүт кычкылдыгы $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})-\text{COOH}$ сүт ачып иригенде, капуста ачытканда, тоюттарды сүрдөгөндө кыйла өлчөмдө пайда болот. Ал эң сонун консервант.

13-таблица. Карбон кычкылдыгын өнөр жайында алуунун негизги ыкмалары

Кычкылдандыруу менен карбон кычкылдыктарын алуунун усулдары	Алуунун өзгөчөлөнгөн усулдары
<p>Көмүрсуутектерди кычкылдандыруу</p> <p>1. $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} 2\text{H}-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>$2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\rho, \text{ катализатор}} 4\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Бул метод бир кыйла перспективдүү болот, аны совет окумуштуусу Н. М. Эмануэль иштеп чыккан. Бул процессте арзан бутан пайдаланылат</p>	<p>Альдегиддерди кычкылдандыруу</p> <p>$2\text{R}-\text{C}(\text{H})-\text{H} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} 2\text{R}-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$</p>
<p>Спирттерди кычкылдандыруу</p> <p>1. $\text{R}-\text{C}(\text{H})-\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} \text{R}-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{бактериялар}} \text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>1. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow{0,1 \text{ МПа катализатор}} \text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})-\text{H}$</p> <p>Өтө перспективдүү метод</p>
<p>Кычкылдандыруу менен карбон кычкылдыктарын алуунун усулдары</p> <p>1. $2\text{C}_{36}\text{H}_{74} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t, \text{ катализатор}} 4\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{C}(\text{OH}) + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>стеарин кычкылдыгы</p>	<p>2. Сирке кычкылдыгын жыгачты пиролиздөө продуктуларынан алышат</p> <p>3. $\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow{t, 0,6-0,8 \text{ МПа}} \text{HCOONa}$</p> <p>$\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{HCOOH} + \text{NaHSO}_4$</p>

Өнөр жайларында карбон кычкылдыктарын ар кандай жолдор менен алышат (13-табл.).

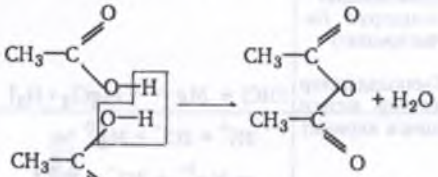
4—7-сурөөлөргө жооп бергиле (113-б.), 2—4-маселелерди чыгаргыла (114- б.).

Физикалык касиеттери. Массасы жеңил карбон кычкылдыктары — сууда жакшы эриген, ачуу жыттуу суюктук болуп саналат. Салыштырмалуу молекулалык массасынын жогорулашы менен кычкылдыктардын суудагы эригичтиги азаят, ал эми кайноо температурасы болсо, жогорулайт (12-табл.). Массасы оор (жогорку) кычкылдыктар, пеларгон (нонан) кычкылдыгынан $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ тартып, —сууда эрибей турган, жытсыз, катуу заттар болот.

Химиялык касиеттери. Карбон кычкылдыктарынын жалпы касиеттери тийиштүү органикалык эмес кычкылдыктардын касиеттерине окшош болушат (14-табл.).

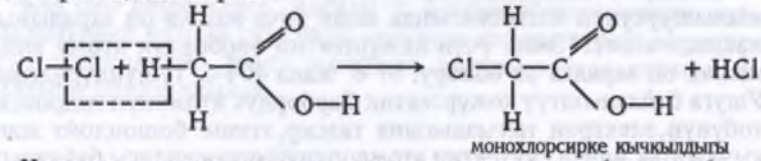
14-таблица. Кычкылдыктардын химиялык касиеттери

Кычкылдыктардын касиеттери	Кычкылдыктар үчүн мүнөздүү химиялык реакциялар	
	Органикалык эмес кычкылдыктар	Органикалык кычкылдыктар
1. Кычкылдыктардын молекулалары суудагы эритмеде диссоцияланышат (H^+ иондорун бөлүп чыгарышат)	$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	$\text{HC}(\text{OH})=\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HC}(\text{O})=\text{O}^-$
2. Кычкылдыктар металлдар менен реакцияга киришет	$2\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{Mg}^0 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2^0 \uparrow$	$2\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})=\text{O} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3-\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2 \uparrow$ магнийдин ацетаты $2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Mg}^0 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2^0 \uparrow$ $\text{Mg}^0 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2^0 \uparrow$
3. Кычкылдыктар негиздик жана амфотердүү оксиддер жана гидроксиддер менен реакцияга киришет	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MgO} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$	$2\text{HCOOH} + \text{MgO} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$ магнийдин формиаты $2\text{HCOO}^- + 2\text{H}^+ + \text{MgO} \rightarrow 2\text{HCOO}^- + \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{H}^+ + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$

Кычкылдыктардын касиеттери	Кычкылдыктар үчүн мүнөздүү химиялык реакциялар	
	Органикалык эмес кычкылдыктар	Органикалык кычкылдыктар
4. Кычкылдыктар бир кыйла күчсүз жана учма кычкылдыктардын туздары менен реакцияга кирет	$2\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ $\text{H}_2\text{O} \quad \text{CO}_2 \uparrow$ $2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ + \text{Na}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{CO}_3$ кальцийдин $\text{H}_2\text{O} \quad \text{CO}_2 \uparrow$ ацетаты $2\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
	$2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	$2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
5. Кычкылдыктар кычкылдык оксиддерин (же ангидриддерди)* пайда кылышы мүмкүн	$\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	 <p>сирке кычкылдыгынын ангидриди</p>
6. Кычкылдыктар спирттер менен реакцияга киришет	$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{H—O—SO}_2\text{—OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—SO}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ этил спиртинин жана күкүрт кислотасынын татаал эфири	$\text{CH}_3\text{—C(=O)—OH} + \text{HO—C}_5\text{H}_{11} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t} \text{CH}_3\text{—C(=O)—O—C}_5\text{H}_{11} + \text{H}_2\text{O}$ изопентиль спирти жана сирке кычкылдыгынын татаал эфири

* Органикалык кычкылдыктардан ажыраганда пайда болгон заттар *ангидриддер* деп аталат.

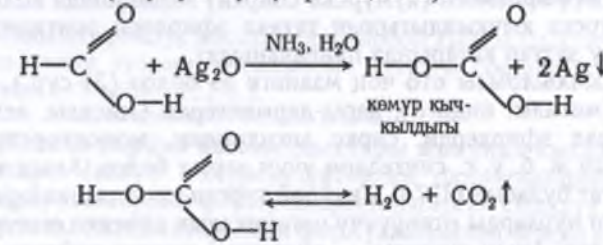
Карбон кычкылдыктары кээ бир өзгөчөлөнгөн касиеттерге ээ болушат, ал касиеттер алардын молекулаларында радикалдардын болгондугунан келип чыгат. Мисалы, сирке кычкылдыгы хлор менен реакцияга кирет:



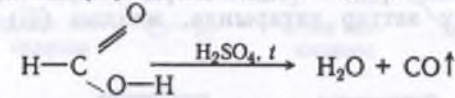
Кумурска кычкылдыгы химиялык касиеттери боюнча башка карбон кычкылдыктарынан бир канча айырмаланат.

1. Бир негиздүү карбон кычкылдыктарынан *кумурска кычкылдыгы өтө күчтүү кычкылдык болуп саналат.*

2. *Кумурска кычкылдыгы молекулаларынын түзүлүшүнүн өзгөчөлүктөрүнө байланыштуу альдегиддер сыяктуу оңой кычкылданат («күмүш күзгү» реакциясы):*



3. *Концентрацияланган күкүрт кычкылдыгы менен ысытууда кумурска кычкылдыгы сууну бөлүп чыгарып, көмүртектин (II) оксиди пайда болот:*

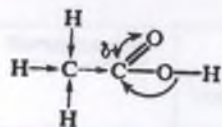


Бул реакция кээде лабораторияда көмүртектин (II) оксидин алуу үчүн пайдаланылат.

Жогоруда айтылып кеткендей, бир негиздүү карбон кычкылдыктарынан өтө күчтүүсү кумурска кычкылдыгы болуп саналат. Сирке кычкылдыгы алда кайда күчсүз болот. Демек, метил радикалы CH_3 — (жана башка радикалдар) карбоксил тобуна таасир этет. Ушунун натыйжасында карбоксил тобундагы кычкылтек менен суутектин атомдорунун ортосундагы байланыш азыраак уюлдуу болуп калат да, суутектин ионунун ажырап чыгышы кыйындайт. Биз ошондой эле карбон кычкылдыктарынын радикалдарындагы суутектин атомдору галогендер менен орун алмашуусу мүмкүн экендигине көзүбүз анык жетти. Мында карбоксил тобуна жакын жайгашкан көмүрсуутек муунунда орун алмашуу оңой жүрөт. Демек, көмүрсуутек радикалына карбоксил тобу таасир этет, б. а. алар өз ара таасир этишет.

Силер билесиңерби

... эгерде дат баскан гайканы, мисалы автомашинанын коллекторундагы гайканы бурап чыгаруу керек болсо, анда кечинде анын үстүнө сирке кычкылдыгы менен нымдалган чүпүрөктү коюп коюу сунуш этилет. Эртен менен бул гайканы бурап чыгаруу бир кыйла оңой болот.



Силер билесиңерби

... кумурска кычкылдыгын дүйнөлүк өндүрүп чыгаруунун жалпы көлөмү кийинки жылдарда өсүп калды. Бул дүйнөнүн бардык өлкөлөрүндө кенелерден (Vagroa) аарылардын кырылып жатканы байкалганы менен түшүндүрүлөт. Аарылардын хитин кабыгын кемирип жеп, алар геомолифасын сорот, мына ошондон аарылар өлүп калышат. Бул кенелерге каршы чыныгы каражат кумурска кычкылдыгы болуп саналат.

31-сүрөт. Сирке кычкылдыгынын колдонулушу: 1—дарыларды алуу; 2—туздарды; 3—ацетат жибегин; 4—консервалоо жана тамакка татымал үчүн; 5—жемиш эссенцияларын; 6—лактар үчүн эриткичтерди; 7—курт-кумурскаларга жана өсүмдүктөрдүн илдеттерине каршы күрөш жүргүзүү үчүн каражаттарды; 8—өсүмдүктөрдүн өсүшүнө өбөк болгучтарды; 9—кездемелер үчүн боёкторду; 10—кинопланкаларды алуу үчүн колдонулат.

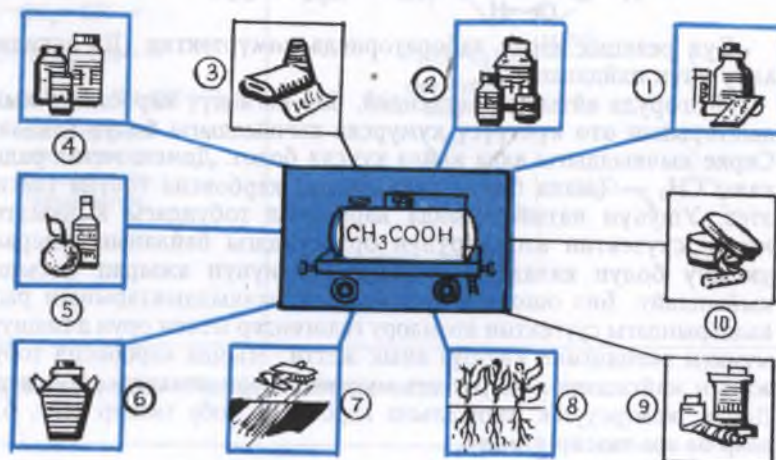
Радикалдын карбоксил тобуна таасир этиши электрон тыгыздыгынын көмүртектин борбордук атомуна жылышкандыгы менен түшүндүрүлөт.

Электрон тыгыздыгынын көмүртектин борбордук атомуна жылышуусунун натыйжасында анын анча-мынча оң зарядынын мааниси азаят. (Эмне үчүн көмүртектин борбордук атому анча-мынча оң зарядга ээ болору, 97-б. жана 104-б. түшүндүрүлгөн). Ушуга байланыштуу көмүртектин борбордук атомунун гидроксил тобунун электрон тыгыздыгына таасир этиши бошондойт жана кычкылтек менен суутектин атомдорунун ортосундагы байланыш бекемделет. Мына ушунун натыйжасында суутектин иондорунун ажырашы кыйындайт.

8—10-суроолорго жооп бергиле (113-б.). 3-жана 5-маселелерди чыгаргыла (114-б.).

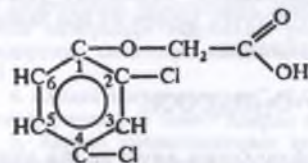
Колдонулушу. Кумурска кычкылдыгы өнөр жайларында күчтүү калыбына келтиргич катарында колдонулат. Анын спирртеги 1,25 % түү эритмеси (кумурска спирти) медицинада колдонулат. Кумурска кычкылдыгынын татаал эфирлери эриткичтер жана жыттуу заттар катарында пайдаланылат.

Сирке кычкылдыгы өтө чоң мааниге ээ болот (31-сүр.). Ал боёкторду (мисалы, индиго), дары-дармектерди (мисалы, аспириинди) татаал эфирлерди, сирке ангидридин, монохлорсирке кычкылдыгын ж. б. у. с. синтездөө үчүн зарыл болот. Анын көп өлчөмү ацетат буласын (137-б.), күйбөй турган кинопланкаларды, ультракүлгүн нурларды өткөрүүчү органикалык айнекти өндүрүү үчүн сарпталат. Анын туздары — ацетаттар кеңири пайдаланылат. Коргошун (II) ацетаты коргошундун ак сырын жана коргошун примочкасын даярдоо үчүн медицинада, темирдин (III) жана алюминийдин ацетаттары — кездемелерди боёдо кездеменин боёгун бекитүүчү заттар катарында, жездин (II) ацетаты

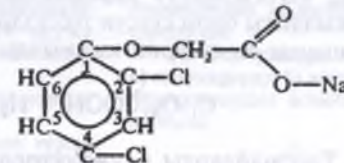


өсүмдүктөрдүн зыянкечтерине каршы күрөш жүргүзүү үчүн колдонулат. Сирке кычкылдыгынын 3—9% түү суудагы эритмеси — сирке суусу (ачык суу) — даам-татым жана консервалоо каражаты болуп саналат.

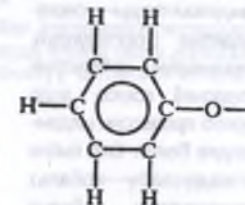
Кээ бир бирикмелер, мисалы 2, 4-дихлорфеноксисирке кычкылдыгынын натрий тузу оттоо чөптөргө каршы күрөш жүргүзүү үчүн гербициддер болуп эсептелет, аларды алууда сирке кычкылдыгы пайдаланылат:



2,4-дихлорфеноксисирке кычкылдыгы



2,4-дихлорфеноксисирке кычкылдыгынын натрий тузу

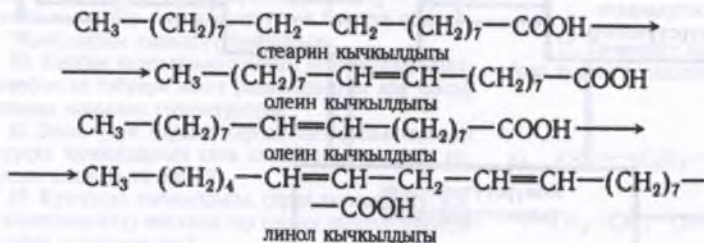
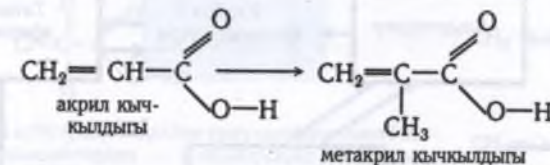
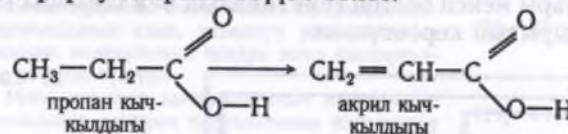


фенокситоп

Салыштырмалуу массасы оор карбон кычкылдыктарынын натрий жана калий туздары — самындын негизги составдык бөлүгү болуп саналат (15-табл., 122-б.).

11—13-суроолорго жооп бергиле (113-б.).

Чексиз карбон кычкылдыктары жөнүндө кыскача маалыматтар. Чектүү көмүрсуутектердин формулаларынан чексиз көмүрсуутектердин формулаларын чыгарган сыяктуу эле, чектүү карбон кычкылдыктарынын формулаларынан чексиз кычкылдыктардын формулаларына өтүүгө болот:

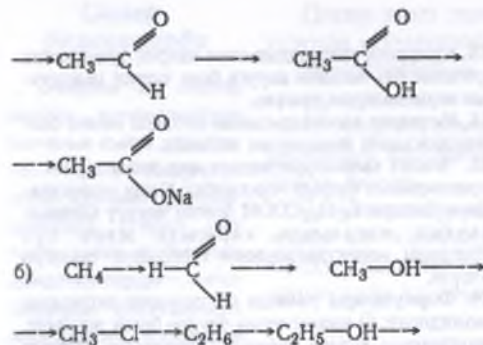


Силер билесиңерби

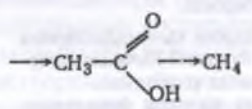
... козу кулак кычкылдыгы COOH металлдарды дат басуудан, кеберлерден ж. б. тазалоого жумшалат.

Силер билесиңерби

... 2,4-дихлорфеноксисирке кычкылдыгынын жана анын туздарынын колдонулушунун башкы аймагы дан өсүмдүктөрүн коргоо болуп саналат. Бул гербициддерди колдонуунун натыйжасында жазы жалбырактуу өсүмдүктөр гана зыян тартып куурап калышат. ... азыркы кезде айыл чарбасында таасир этүү спектри ар кандай 100 гө жакын гербициддер колдонулат. Гербициддер менен табигатка зыян келбегендей иштеш керек. Оттоо чөптөргө каршы күрөш жүргүзүүдө топуракты сапаттуу иштетүү чечүүчү ролду аткара тургандыгын дайыма эсте сактоо керек.



1. Заттарга анализ жасаганда анын составына көмүртек—0,4 же 40%, суутек — 0,0666 же 6,66%, жана кычкылтек — 0,5334 же 53,34% массалык үлүштөрдө кире тургандыгын табышкан. Эгерде ал заттын бууларынын тыгыздыгы аба боюнча 2,07 ге барабар болсо, анда бул заттын молекулалык формуласын тапкыла жана атын атагыла.
2. 112 л ацетиленден (н. ш.) канча грамм сирке кычкылдыгын алууга болот?
3. 0,7 же 70% массалык үлүштө кумурска кычкылдыгы бар эритмеден 0,1 же 10% массалык үлүштө



18. II-схемага ылайык тийиштүү химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.
19. Кумурска, сирке жана стеарин кычкылдыктарын мүнөздөй турган жооп комплекти түзгүлө (22—23-б.).

натрийдин гидроксиди болгон эритменин 2 кг ын нейтралдоо үчүн канча грамм керектелет? Кандай туз жана андан канча грамм алынат?
4. 30 т кумурска кычкылдыгын синтездеп алуу үчүн, эгерде анын чыгышы 0,9 же 90% массалык үлүштөрдү түзгөн болсо, кандай көлөмдөгү метан керектелет?
5. Эгерде 0,1 массалык үлүштө калийдин гидроксиди бар 112 г эритмени нейтралдаштыруу үчүн 18 г козу кулак кычкылдыгы НООС — СООН сарпталган болсо, кандай туз жана андан канча грамм пайда болот?

5-жана 6-лабораториялык тажрыйбалар

5. Этанолду кычкылдандыруу менен этаналды алуу

Пробиркага 0,5—1 мл ден ашык эмес этанолду куйгула жана ага ысыган жез сым спиралын салгыла.
Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-

6. Метаналдын (этаналдын) — кычкылданышы

1. Метаналды (этаналды) күмүштүн (I) оксиди менен кычкылдандыруу. Пробирканы кылдаттык менен жуугула. Бул үчүн ага натрийдин гидроксидинин концентрацияланган эритмесин куюп, кайнагыча бир нече минут ысыткыла. Андан кийин натрийдин гидроксидин төгүп таштап, пробирканы бир канча жолу дистиллирленген суу менен чайкагыла. Таза пробиркага 0,02 же 2% массалык үлүштө күмүштүн (I) нитраты бар жаңы даярдалган эритмеден 2 мл куйгула жана ага пайда болгон чөкмө эригенге чейин аммиактын суюлтулган эритмесин тамчылатып кошкула. Алынган эритмеге бир нече тамчы метаналдын (же этаналдын) эритмесин кошкула. Пробирканы ысык суу куюлган стаканга жайгаштыргыла.

ма. Этанолду жез сымга таасир этүүдө кандай зат пайда болот? Теңдемесин жазгыла.

2. Метаналды (этаналды) жездин (II) гидроксиди менен кычкылдандыруу. Пробиркага 1 мл метаналдын (этаналдын) эритмесин куйгула да, ага 1 мл ден 0,02 же 2% массалык үлүштөгү жездин (II) сульфаты бар эритмени, 0,1 же 10% массалык үлүштөгү натрийдин гидроксиди бар эритмени кошкула. Алынган эритмени ысыткыла.
Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар. 1. Альдегиддер кычкылданганда эмне пайда болот? Альдегиддерди башка органикалык заттардан кандайча айырмалоого болот? 2. Эмне үчүн альдегиддер жездин (II) гидроксиди менен өз ара аракеттешкенде сары чөкмө, андан кийин кызыл чөкмө пайда болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

4-практикалык иш

Карбон кычкылдыктарын алуу жана алардын касиеттери

1. Сирке кычкылдыгын алуу. Пробиркага 2—3 г натрийдин ацетатын жайгаштырып, ага 1,5—2 мл концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын кошкула. Пробирканы газ чыгуучу түтүктүү тыгын менен жаап, газ чыгуучу түтүктүн учун башка пробиркага кийрип койгула (32-сүрөт). Пробирка-кабылдагычта 1,0—1,5 мл суюктук жыйнагыча аралашманы жалынга ысыткыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар. 1. Пробирка-кабылдагычта кандай зат пайда болгон? Муну кандай белгилер далилдейт? 2. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

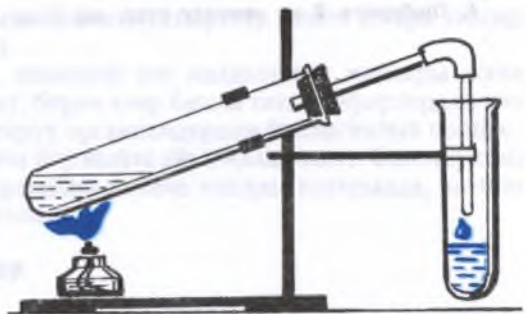
2. Сирке кычкылдыгынын көз бир металлдар менен өз ара таасир этүүсү. Эки пробиркага 1 мл ден сирке кычкылдыгынын эритмесин куйгула. Бир пробиркага магнийдин анча-мынча кырындысын, ал эми экинчи пробиркага цинкстин бир нече кесекчесин салгыла. Биринчи пробиркада реакция буркан-шаркан түшүп катуу жүрөт, ал эми экинчисинде—реакция жай жүрөт (кээде ал ысыктандан кийин гана башталат).

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-ма. Сирке кычкылдыгы магний жана цинк менен реакцияга кандай кирет? Бул реакциялардын ылдамдыгын салыштыргыла жана теңдемелерди молекулалык, иондук жана кыскартылган иондук түрдө жазгыла.

3. Сирке кычкылдыгынын негиздер менен өз ара таасир этүүсү. Пробиркага 1—1,5 мл натрийдин гидроксидинин эритмесин куйгула жана ага бир нече тамчы фенолфталеиндин эритмесин кошкула. Сирке кычкылдыгын кошкондо түссүздөнөт.

4. Сирке кычкылдыгынын спирттер менен өз ара таасир этүүсү. Эки пробиркага 2 мл ден сирке кычкылдыгынын эритмесин куйгула. Алардын бирөөнө 2 мл этанол, ал эми экинчисине — 2 мл изопентил спиртин куйгула. Андан кийин пробирканын экөөнө тең, этияттап 1 мл ден концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын кошкула. Пробиркаларды узун айнек түтүктүү-муздакчыктары бар тыгандар менен жапкыла.

Аралашманы абайлап ысыткыла.
Ар бир пробиркадагы суюктукту натрийдин хлоридин каныккан эритмеси куюлган эки идишке куйгула.



32-сүрөт. Сирке кычкылдыгын алуу.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар. 1. Сирке кычкылдыгынын кандай касиеттери минералдык кычкылдыктардын касиеттери менен окшош болушат? 2. Сирке кычкылдыгы негиздер менен өз ара таасир этишкенде кандай заттар пайда болот? Муну кандай тажрыйбалардын негизинде далилдөөгө болот? 3. Сирке кычкылдыгы спирттер менен өз ара таасир этишкенде кандай заттар пайда болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

5. Кумурска кычкылдыгын күмүштүн (I) оксиди менен кычкылдандыруу. Таза пробиркага 0,02 же 2% массалык үлүштө күмүштүн нитраты бар жаңы даярдалган эритмеден 2 мл куюп, ага пайда болгон чөкмө эригенге чейин анча-мынча аммиактын суюлтулган эритмесин кошкула. Андан кийин бир нече тамчы кумурска кычкылдыгын кошкула да, аралашмасы менен кошо пробирканы ысык суусу бар колбада ысыткыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-ма. Эмне үчүн кумурска кычкылдыгы үчүн «күмүш күзгү» реакциясы мүнөздүү болот, ал эми башка карбон кычкылдыктары мындай касиеттерге эмнеликтен ээ болушпайт? Тийиштүү реакциянын теңдемесин жазгыла.

5-практикалык иш

Органикалык заттарды ажыратып таанып билүүгө арналган эксперименттик маселелерди чыгаруу

1. Үч пробиркада төмөндөгүдөй заттар: а) гексан; б) бензол; в) сирке кычкылдыгынын эритмеси берилген. Заттардын ар бирин аныктагыла.
2. а) глицерини; б) этанолду; в) натрийдин феноля-

тынын эритмеси; г) формалини бар төрт пробирка берилген. Заттардын ар биринин кайсы пробиркада экендигин аныктагыла.

3. Үч пробиркада төмөндөгүдөй карбон кычкылдыктары: а) кумурска; б) сирке; в) олеин кычкылдыктары берилген. Бул заттарды кандайча айырмалап билүүгө болот.

4. Пробиркага 2 мл этанолду куюп, ага 2 мл



калийдин перманганатынын суюлтулган эритмесин куйгула жана бир нече тамчы күкүрт кычкылдыгын тамчылатып кошкула. Аралашманы ысыткыла. Эритменин түсү эмне үчүн өзгөрүлдү?

3 — 4 минутага күтүп, кычкылдыктын түсү өзгөрүшү мүмкүн эмес. Бул күкүрт кычкылдыгынын оксидинин түсү өзгөрүшү менен байланыштуу. Күкүрт кычкылдыгынын оксидинин түсү өзгөрүшү менен байланыштуу. Күкүрт кычкылдыгынын оксидинин түсү өзгөрүшү менен байланыштуу.

Эфирлердин жалпы формуласы $R-C(=O)OR_1$ мында R жана R_1 — көмүрсуутектердин бирдей же ар башка радикалдары. Узак убакыт бою окумуштуулар кычкылдыктар спирттер менен өз ара таасир этишкенде — суутек кычкылдыгын молекуласынан, ал эми гидроксил тобу — спирттин молекуласынан ажырап чыгууга тийиш деп ой жорушкан. Бирок, окумуштуулар кычкылтектин атом массасы 18 болгон изотобунун жардамы менен, гидроксил тобу карбон кычкылдыгынын молекуласынан ажырай тургандыгын аныкташкан.

Номенклатура. Татаал эфирлердин аттары өзүлөрүнө тиешелүү кычкылдыктардын жана спирттердин аттарынан түзүлөт, мисалы:

IX ГЛАВА

Татаал эфирлер. Майлар

Татаал эфирлер кычкылдыктар спирттер менен өз ара таасир этишүүдө пайда болот.

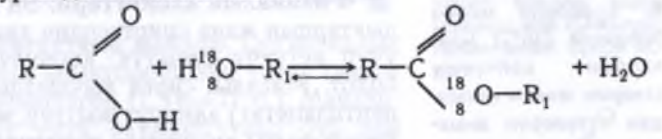
Татаал эфирлерге, ошондой эле малдын тоң майлары жана өсүмдүк майлары кирет, бирок алар башка татаал эфирлерден кээ бир касиеттери жана тирүү организмдердин биологиялык процесстериндеги ролу боюнча бир кыйла айырмаланышат. Ошондуктан майларды, татаал эфирлердин жекече мисалы катарында, өзүнчө бөлөк кароо кабыл алынган.

§1. Татаал эфирлер

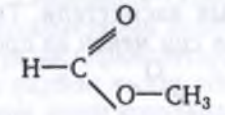
Татаал эфирлерге кычкылдыктар спирттер менен реакцияга киргенде суу бөлүп чыгаруу менен пайда болгон органикалык заттар кирет.

Татаал эфирлердин жалпы формуласы $R-C(=O)OR_1$ мында R жана R_1 — көмүрсуутектердин бирдей же ар башка радикалдары.

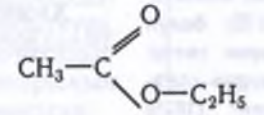
Узак убакыт бою окумуштуулар кычкылдыктар спирттер менен өз ара таасир этишкенде — суутек кычкылдыгын молекуласынан, ал эми гидроксил тобу — спирттин молекуласынан ажырап чыгууга тийиш деп ой жорушкан. Бирок, окумуштуулар кычкылтектин атом массасы 18 болгон изотобунун жардамы менен, гидроксил тобу карбон кычкылдыгынын молекуласынан ажырай тургандыгын аныкташкан.



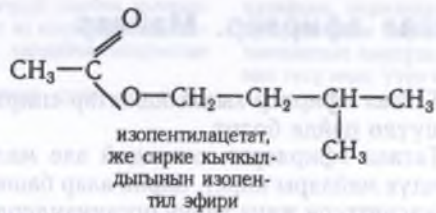
Номенклатура. Татаал эфирлердин аттары өзүлөрүнө тиешелүү кычкылдыктардын жана спирттердин аттарынан түзүлөт, мисалы:



метилформиат, же кумурска кычкылдыгынын метил эфири

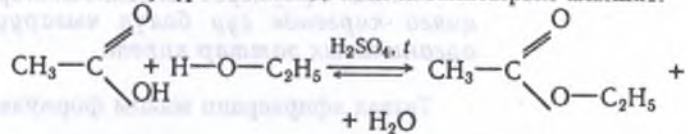


этилацетат, же сирке кычкылдыгынын этил эфири



■ **Табигатта кездешүүсү.** Татаал эфирлер гүлдөрдө, мөмөлөрдө, жемиштерде болот; мөмө, жемиштердин өзгөчө жыттары составындагы татаал эфирлерге байланыштуу болот.

Алынышы. *Лабораторияда* татаал эфирлерди, негизинен карбон кычкылдыктарын спирттерге өз ара таасир этип, концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын катыштырып алышат:

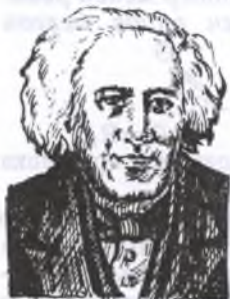
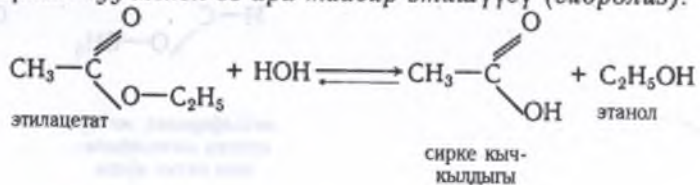


Татаал эфирлердин пайда болуу реакциялары *эфирленүү* реакциялары деп аталат (лат. ester—*эфир* деген сөзүнөн). Эфирленүү реакциялары кайталанма болуп саналат. Бул реакциянын тең салмактуулугун татаал эфирдин бөлүнүү жагына жылдыруу үчүн, көбүнчө суу менен байланышып калуучу концентрацияланган күкүрт кычкылдыгы пайдаланылат. Татаал эфирлер, ошондой эле минералдык кычкылдыктар спирттер менен өз ара таасир этишкенде, мисалы глицеринди нитрлөөдө алынат (87-б.).

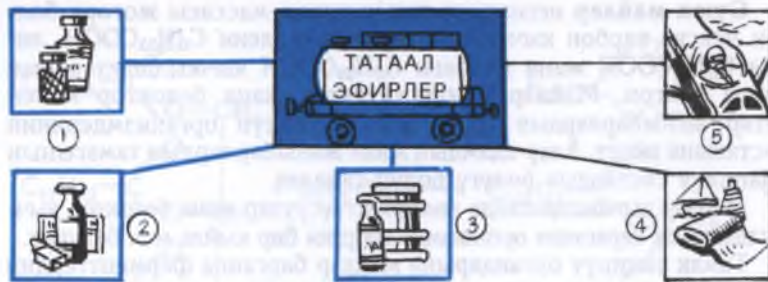
■ **Физикалык касиеттери.** Эң жөнөкөй бир негиздүү кычкылдыктардын жана спирттердин татаал эфирлери — суудан жеңил, учуп кетүүчү суюктук, көпчүлүк учурда жагымдуу жытка ээ болот. Мисалы, сирке кычкылдыгынын изопентил эфири (изопентилацетат) алмурут жыттуу, май кычкылдыгынын бутил эфиринин жыты ананастын жытындай болот.

Татаал эфирлердин кайноо жана балкуу температуралары өзүлөрүнө тиешелүү органикалык кычкылдыктардыкына караганда төмөн болот. Салыштырмалуу молекулалык массасы чоң эмес (төмөнкү) татаал эфирлер гана сууда эригич келет.

Химиялык касиеттери. Татаал эфирлердин мүнөздүү касиети—алардын суу менен өз ара таасир этишүүсү (*гидролиз*):

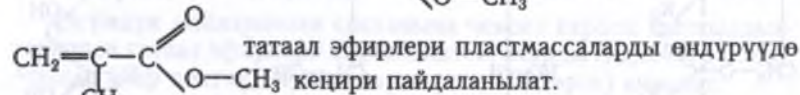


Шеврель Мишель Эжен (1786—1889) А. Браконно менен бирдикте (1817) майлардын көпчүлүгү стеарин менен олеинден түзүлөрүн аныктап белгилеген, стеарин, олеин жана пальмитин кычкылдыктарын бөлүп алган. Айбанаттардын ткандарынан холестеринди (1815) бөлүп алган, стеарин свечаларын өндүрүп чыгарууга патент (1825) алган, мына ушунун өзү жарыктандыруунун жаңы заманына жол ачкан.



Колдонулушу (33-сүрөт). Татаал эфирлерди сергитүүчү суусундарды, кемпуттарды жана башка тамак азыктарын өндүрүүдө, ошондой эле парфюмерияда кошунду катарында колдонушат. Алардын кээ бирлери лактардын эриткичтери болуп саналат.

Метилакрилат $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$ жана метилметакрилат



Татаал эфирлердин жана органикалык заттардын башка класстарынын ортосундагы **генетикалык байланыш** 11-схемада көрсөтүлгөн (112-б.).

Суроолорго жооп бериле жана 1—8-көнгүүлөрдү аткаргыла (122—123-б.). 1-жана 2-маселелерди чыгаргыла (123-б.).

§ 2. Майлар

«Жалпы биология» окуу китебинен «Липиддер» деген теманы кайталагыла.

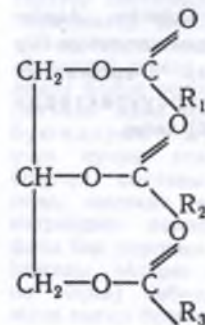
Майлардын түзүлүшү. Табигаттагы майлар. Органикалык эмес химияда заттардын составын аныктоонун эки усулу (методу): анализ жана синтез окуп үйрөнүлгөн (I, 76—77-б.). Майлардын составын айкындап билүү үчүн окумуштуулар бул эки усулдун экөөн тең пайдаланышкан. Сууну кошуп майларды ысытууда (шакардуу чөйрөдө) француз окумуштуусу Э. Шеврель майлардын ажырап, глицерин жана ар кандай карбон кычкылдыктарынын пайда болорун аныктап белгилеген. Экинчи француз окумуштуусу М. Берглю 1854-жылы бул процессти тескери жүргүзүүнү иш жүзүнө ашырган: глицеринди салыштырма салмагы жогору болгон карбон кычкылдыктарын кошуп ысытууда, ал майларды жана сууну алган. Бул эксперименттердин негизинде, *майлар—глицериндин жана карбон кычкылдыктарынын татаал эфирлери болуп саналат* деген корутунду жасаган.

Тоң майлар көбүнчө салыштырма массасы жогору болгон чектүү карбон кычкылдыктарынан — стеарин кычкылдыгынан $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, пальмитин кычкылдыгынан $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ жана башкалардан пайда болгон.

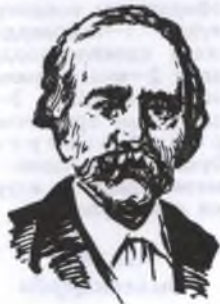
33-сүрөт. Татаал эфирлердин колдонулушу: 1—атырларды жана одеколондорду алуу; 2—мөмө-жемиш эссенцияларын; 3—лактардын эриткичтерин; 4—нитрон булаларын; 5—полиметилакрилатты алууда колдонулат.

Силер билесиңерби

... изоамил спирти жана сирке кычкылдыгы өз ара таасир этишкенде алмурут жыты пайда болот, фенилэтил спирти менен кумурска кычкылдыгы өз ара таасир этишкенде — хризантеманын жыты; бензил спирти менен кумурска кычкылдыгы өз ара таасир этишкенде жасминдин жыты пайда болот. ... составына салыштырма массасы төмөн болгон карбон кычкылдыктарынын калдыктары кирген тоң майлар кездешет. Мисалы, уйдун майында май кычкылдыгынын татаал эфири болот.



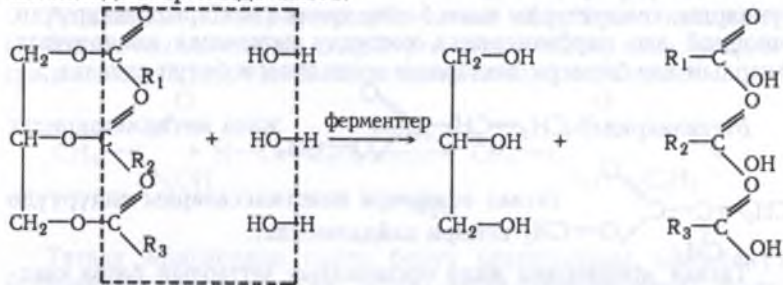
майлардын жалпы формуласы (R де 3 төн 25 кечейин көмүртек атомдору)



Бертло (Бертело)
Пьер Эжен Марселен
(1827—1907)
Француз химиги, академик, мамлекеттик ишмер. Стеаринге, пальмитинге, олеинге жана башка майларга окшогондорду (1854) синтездеген. Этиленди гидратташтыруу жолу менен этил спиртин (1854) алган. Бензинди, фенолду, нафталинди (1851) биринчи жолу алган. Суу менен көмүртектин (II) оксидинен кумурска кычкылдыгын (1862) синтездеген. Ацетилендин негизинде бир катар ароматтык көмүрсуутектерди (1866) алган.

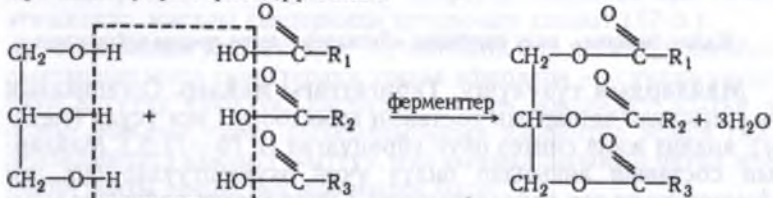
Суюк майлар негизинен салыштырма массасы жогору болгон чексиз карбон кычкылдыктарынан—олеин $C_{17}H_{33}COOH$, линол $C_{17}H_{31}COOH$ жана линолен $C_{17}H_{29}COOH$ кычкылдыктарынан пайда болгон. Майлар көмүрсуутектер жана белоктор менен катар жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн организмдеринин составына кирет. Алар адамдын жана жаныбарлардын тамагынын маанилүү составдык бөлүгү болуп саналат.

Майлар кычкылданганда көмүртектүүсуулар жана белоктор кычкылданганга караганда организмде энергия бир кыйла мол бөлүнөт. Тамак сиңирүү органдарына майлар барганда ферменттердин таасири менен алар гидролизденип, глицерин жана тийиштүү кычкылдыктар пайда болот:



R_1 , R_2 жана R_3 радикалдары бир убакта ар кандай карбон кычкылдыктары пайда боло тургандыгын көрсөтөт.

Гидролиздин продуктулары ичеги-карындардын түктөрү менен сиңирилип, андан кийин май синтезделет, бирок ал ошол организм үчүн мүнөздүү болот:

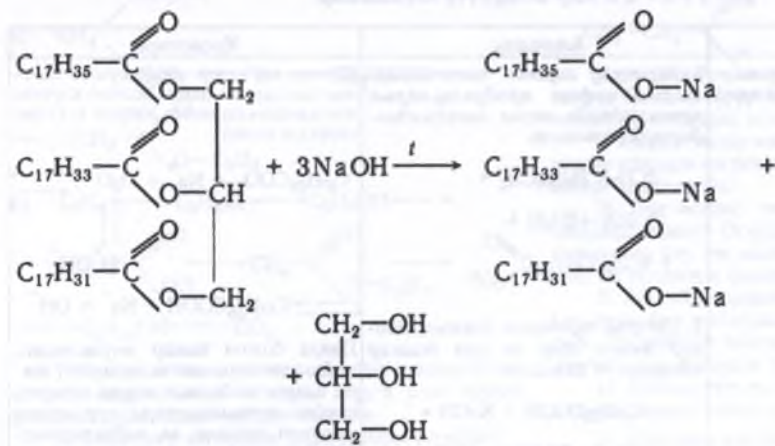


Майлар кандын агымы боюнча организмдин башка органдарына жана ткандарына барат, анда топтолот, же кайрадан гидролизденип, бара-бара көмүртектин (IV) оксиди менен сууга чейин кычкылданат.

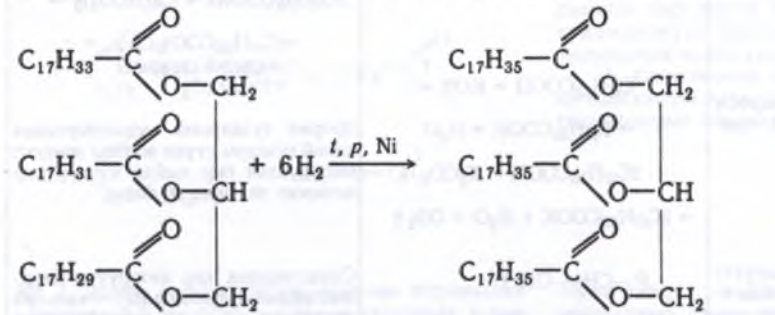
Физикалык касиеттери. Жаныбарлардын майлары көпчүлүк учурда тоң заттар болушат, бирок суюктары да (балык майы) кездешет.

Өсүмдүк майлары көбүнчө суюк заттар болуп саналат (аларды суу майлары деп аташат); өсүмдүктөрдүн тоң майлары да белгилүү (кокос майы).

Химиялык касиеттери. Биз жогоруда майлардын тирүү организмдерде ферменттердин катышуусу менен гидролизделе тургандыгын айкындадык. Суу менен болгон реакциялардан тышкары майлар ошондой эле шакарлар менен да өз ара таасир этишет:



Өсүмдүк майларынын составына чексиз карбон кычкылдыктарынын татаал эфирлери киргендиктен, аларды гидрлөөгө болот. Мында алар чектүү бирикмелерге (тоң майларга) айланат:



Ошентип, өсүмдүк майларынан өнөр жайында маргаринди алышат. Гидрлөө реакциясы атайын автоклавдарда иш жүзүнө ашырылат (34-сүрөт).

Колдонулушу. Майларды негизинен тамак азыктары катарында колдонушат.

Жакында эле майларды самынды алуу үчүн пайдаланышкан. Бирок, азыркы убакта кир кетируучү каражаттарды өндүрүүгө негизинен нефтини кайра иштетүүнүн продуктулары жумшалат (15-табл.).

Синтетикалык кир кетируучү заттар өтө туруктуу болушат да, оңойлук менен бузулбайт. Ошондуктан алар айланачөйрөгө зыяндуу таасир этиши мүмкүн. Өнөр жайлардан агып чыккан сууларды синтетикалык кир кетируучү заттардан тазалоо үчүн аларды узак убакыт биологиялык жана химиялык ажыратууга туура келет.



34-сүрөт. Өсүмдүктөр майларын гидрлөө үчүн автоклав.

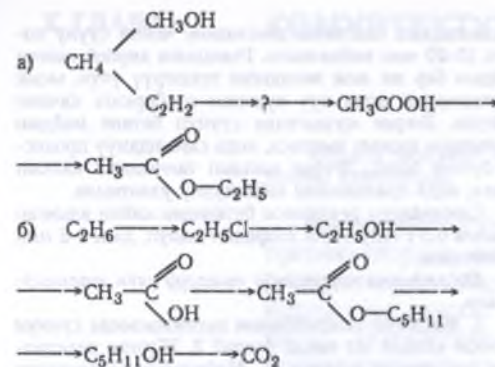
Силер билесиңерби

... составында сода жана башка шакар заттары жок кир кетируучү синтетикалык порошоктор (мисалы, «Новость», «Волна», «Космос») шакар зыяндуу болуп эсептелген жүн жана жибек буюмдарын жууш үчүн сунуш этилет. Өзүнүн составында сода, силикат жана натрийдин полифосфаты бар порошоктор (мисалы, «Астра» жана «Эра») кебезден жана зыгыр булаларынан токулган маталарды, кездемелерди жууш үчүн пайдаланылат, анткени аларга шакар таасир этпейт.

Түрлөрү	Алынышы	Касиеттери
1. Самын (катуу)—жогорку карбон кычкылдыктарынын натрий туздары	$2\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{34}\text{CH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{C}(=\text{O})\text{OH}$	<p>Күчтүү негиздер жана күчсүз кычкылдыктардан пайда болгон карбон кычкылдыктарынын натрий туздары гидролизделет:</p> $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
2. Суюк самын—жогорку карбон кычкылдыктарынын калий туздары.	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <p>натрий стеараты</p> $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{KOH} \xrightarrow{t} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOK} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	<p>Пайда болгон шакар эмульсиялап, майларды анча-мынча ажыратат жана аларга жабышкан кирди кетирет, карбон кычкылдыктары суу менен кошулуп, көбүрөт, ал көбүктөр кирдин бөлүкчөлөрүн өзүнө тартып алат. Эгерде суу шор болсо, анда самын көбүрөйт, анткени эрибей турган туздар пайда болот:</p> $2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} \downarrow + 2\text{NaHCO}_3$ <p>Натрий туздарына салыштырганда калий туздары сууда жакшы эришет: ошондуктан бир кыйла күчтүү кир кетиргич таасирге ээ болот.</p>
3. Синтетикалык кир кетирүүчү каражаттар—жогорку спирттердин кычкыл татаал эфирлеринин жана күкүрт кычкылдыгынын натрий туздары	$\text{R}-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{H}-\text{O}-\text{SO}_2-\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{SO}_2-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{R}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{SO}_2-\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{SO}_2-\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын артыкчылыгы —кальций туздарынын суудагы эригичтигинде болот. Ошондуктан кадимки самындан айырмасы, алар шор сууда да, кир кетиргич касиетин жоготпойт.</p>

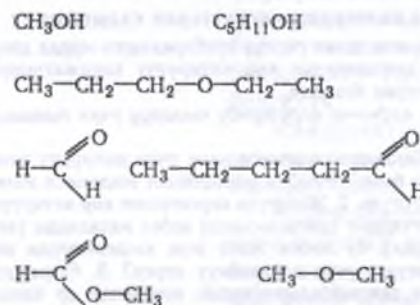
9—16-суроолорго жооп бергиле (123-б.). 3-жана 4-маселелерди чыгаргыла (123-б.).

1. Кандай заттарды татаал эфирлер деп аташат? Алардын пайда болуу реакцияларынын эки-үч теңдемесин түзгүлө.
2. Татаал эфирлер үчүн изомериянын кандай түрү мүнөздүү болот? Эки-үч изомердин формулаларын жана алардын аттарын жазгыла.
3. Этилформиаттын, пентилацетаттын, метилметакрилаттын жана азот кислотасынын метил эфиринин алынуу реакцияларынын теңдемелерин келтиргиле.
4. Татаал эфирлердин физикалык жана химиялык касиеттерин мүнөздөп айтып бергиле. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.
5. Татаал эфирлер кайда колдонулат?
6. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:

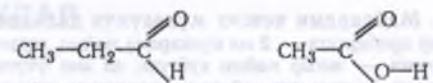


7. Көмүрдөн жана акиташ ташынан этилацетатты, ал эми акыркысынан метанды алууга боло турган реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

8. Төмөндөгү заттардын формулалары берилген:



1. Эгерде татаал эфирдин чыгышы теориялыкка караганда 0,9 же 90% массалык үлүштөрдү түзгөн болсо, анда 120 г сирке кычкылдыгынан жана 138 г этанолдон канча грамм этилацетатты алууга болот?
2. Метандан 6 кг метилформиатты алышкан. Реакциялардын тийиштүү теңдемелерин жазгыла жана канчалык көлөмдөгү метандын сарпталганын (н. ш.) эсептеп чыгаргыла.
3. 5,83 г глицеринди алуу үчүн, эгерде гидролиз процессинде 0,85 же 85% массалык үлүштөгү май-



Изомерлердин жана гомологдордун формулаларын өзүнчө бөлөк көчүрүп жазгыла жана алардын астына тийиштүү заттардын аттарын жазгыла.

9. Кандай заттар майлар деп аталат жана окумуштуулар алардын составын кандай усулдардын жардамы менен аныкташкан?

10. Тоң майлар суюк майлардан эмнеси менен айырмаланышат? Өсүмдүктөр майларынын составына кирген кээ бир өтө маанилүү карбон кычкылдыктарынын структуралык формулаларын туюнтуп көрсөткүлө.

11. Жаныбарлардын организминин тиричилик процесстериндеги майлардын ролун мүнөздөп айтып бергиле. Организмде майлардын айланууларын айкындай турган реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.

12. Майлар үчүн кандай касиеттер мүнөздүү болот? Реакциялардын тийиштүү формулаларын жазгыла.

13. Майларды кандай максаттар үчүн колдонушат?

14. Эгерде самындын эритмесин күкүрт кычкылдыгы менен таасир этсе, анда үстүнкү бетине сууда эрибей турган катуу зат калкып чыгат. Реакциянын теңдемесин түзгүлө жана ал затты атагыла.

15. Шор сууга кирди жууганда самындын чыгымдалышы бир кыйла көбөйөт. Муну эмне менен түшүндүрүүгө болот? Жообун реакциялардын теңдемелери менен түшүндүргүлө.

16. Синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын составы кандай жана кадимки самын менен салыштырганда алардын артыкчылыгы эмнеде?

ларды ажыратууга боло тургандыгы белгилүү болсо, канча тонна олеин кычкылдыгынын таза глицериди керектелет?

4. Натрийдин гидроксидин 0,8 же 80% массалык үлүштө стеарин кычкылдыгынын глицериди бар 1,5 т майга таасир этүүдө, 0,7 же 70% массалык үлүштө натрийдин стеараты бар канча тонна самынды алууга болот?

7- жана 8- лабораториялык тажрыйбалар

7. Майлардын эригичтиги, алардын чексиз мүнөзүнүн далилдери, майлардын самынданышы

1. Майлардын эригичтиги. Бир пробиркага — 2 мл бензин, экинчи пробиркага — сууну, үчүнчү пробиркага — этанолду, төртүнчү пробиркага — бензолду, ал эми бешинчи пробиркага тетрахлорметанды куйгула.

Пробирканын баарысына бир кесекчеден май салып, чайкагыла.

2. Майлардын чексиз мүнөзүнүн далилде-ри. Бир пробиркага — 2 мл күнкарама майын, экинчи пробиркага — зыгыр майын куйгула, ал эми үчүнчү пробиркага малдын тоң майынын кесекчесин салгыла. Бардык пробиркадагыларга бир аз бром суусун кошкула. (Үчүнчү пробирканы май эригиче ысыткыла.)

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар. 1. Майлардын сууга болгон катышы кандай? 2. Силерге берилген суюктуктардын кайсынысында май-лар баарынан жакшы эрийт? 3. Кездемеден майлардын тактарын кетирүү үчүн силер кайсы эриткичтерди пай-даланасыздар? 4. Кайсы пробиркадагы бром суусу баа-рынан жакшы түссүздөнгөн? Бул эмне жөнүндө далил болот?

3. Майлардын самынданышы. Фарфор идиш-ке 3г майды, маргаринди же сары майды салып, 0,2 массалык үлүштөгү натрийдин гидроксиди бар эритме-ден 7-8 мл куйгула. Реакцияны ылдамдатуу үчүн 1-2 мл этанолду кошкула. Аралашманы айнек таякча менен

8. Самындын жана синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын касиеттерин салыштыруу

1. а) самындын; б) синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын биринин; в) синтетикалык суюк кир кетирүүчү каражаттардын биринин суюлтулган эритме-леринен үч колбага 50 мл ден даярдагыла. Даярдалган эритмелерден 2-3 мл ден пробиркаларга куюп, аларга фенолфталеинден бир нече тамчы кошкула.

Эгерде кир кетирүүчү каражат кебез кездемелер-ди жууш үчүн арналган болсо, анда реакция шакардуу, ал эми жибек жана жүн кездемелер үчүн болсо — нейтралдуу болот. Мына ошондуктан индикаторлордун синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын эритмелериндеги түсү ар башка болуп өзгөрөт.

2. Пробиркаларга Ca^{2+} жана Mg^{2+} иондору бар суудан 4-5 мл ден куйгула. Биринчи пробиркага силкип чайкап туруп, самындын эритмесин тамчылатып кош-

аралаштырып, баштапкы денгээлине чейин сууну кошуп, 15-20 мин кайнаткыла. Реакцияга кирбей калган майдын бар же жок экендигин текшерүү үчүн, ысык аралашмадан ысык суу куюлган пробиркага кичине куйгула. Эгерде муздаганда суунун бетине майдын тамчылары калкып чыкпаса, анда самындануу процес-си бүткөн болот. Эгерде майдын тамчылары калкып чыкса, анда аралашманы кайнатууну уланткыла.

Самындануу реакциясы бүткөндөн кийин алынган массага 0,5 г натрийдин хлоридин кошуп, дагы 1-2 мин кайнаткыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар.

1. Жасалган тажрыйбанын натыйжасында суунун бетинде кандай зат пайда болду? 2. Жүргөн реакция-нын теңдемесин жазгыла. 3. Майлардын самындануу процесси кандай практикалык максаттар үчүн пайда-ланылат?

кула, экинчи жана үчүнчү пробиркаларга мурда даяр-далган синтетикалык кир кетирүүчү каражаттардын эритмелерин кошкула.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар.

1. Самындын эритмеси эмне үчүн шакардуу реак-цияга ээ болот? Жообун реакциянын теңдемеси менен түшүндүргүлө. 2. Жогоруда көрсөтүлгөн кир кетирүүчү каражаттардын кайсынысын: а) кебез маталарды (кез-демелерди); б) жибек жана жүн кездемелерди шор сууда жууш үчүн пайдалануу керек? 3. Өзүңөрдүн жасаган тажрыйбаларыңардын негизинде ар кандай кир кетирүүчү каражаттардын артыкчылыктары жөнүндө корутунду жасагыла.

6-практикалык иш

Сирке кычкылдыгынын татаал эфирин синтездөө

Пробиркага 1 — 2 мл концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын жана ошондой эле өлчөмдө этанолду куюп, 0,5 мл концентрацияланган күкүрт кычкылдыгын кошкула. Бул заттардын аралашмасын аралаштырып, кай-наганга жеткирбей, этияттап 4 — 5 мин ысыткыла. Андан

кийин пробиркадагыны муздаткыла, анан суу куюлган башка пробиркага куйгула.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшыр-малар. 1. Татаал эфирдин пайда болгондугун кандай белгилери боюнча ой жорууга болот? 2. Реакциянын теңдемесин түзгүлө.

«Жалпы биология» окуу китебинин «Көмүртектүүсуулар» («Углеводдор») деген теманы кайталагыла.

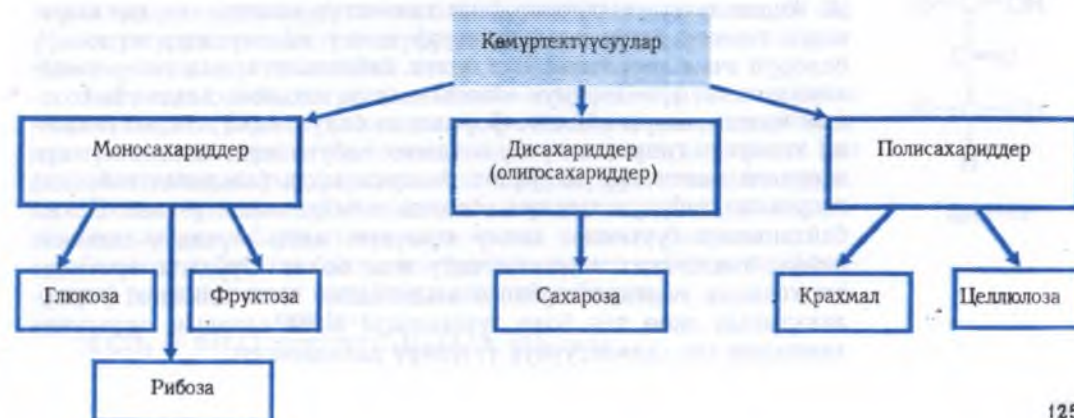
Көмүртектүүсуулар табигатта кеңири таралган жана тирүү организмдердин жана адамдын биологиялык процесстеринде чоң ролду аткарат. Аларга, мисалы жүзүм канты же глюкоза, кызылча канты (бал камыш канты) же сахароза, крахмал жана клетчатка кирет. «Көмүртектүүсуулар» деген ат бул класстын көпчүлүк бирикмелеринин химиялык составы $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ жалпы формуласы менен туюнтулганына байланыштуу келип чыккан. Көмүртектүүсууларды андан ары изилдеп текшерүү мындай ат-тын так эмес экендигин көрсөткөн. Биринчиден, составы бул формулага жооп бербеген көмүртектүүсуулар табылган. Экинчи-ден, составы $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$ жалпы формуласына туура келгени менен, бирок касиеттери боюнча көмүртектүүсуулардан айырмаланган бирикмелер (формальдегид CH_2O , сирке кычкылдыгы $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) белгилүү.

Көмүртектүүсууларды алардын түзүлүштөрүнө байланыштуу *моносахариддерге, дисахариддерге жана полисахариддерге* бөлүүгө болот.

Моносахариддердин молекулаларында көмүртектин төрттөн онго чейинки атомдору болот. Моносахариддердин топторунун бардыгынын аттары, ошондой эле айрым өкүлдөрүнүн аттары **оза** деген мүчө менен аяктайт. Ошондуктан моносахариддерди молекуласындагы көмүртектин атомдорунун санына байланыш-туу *тетрозаларга, пентозаларга, гексозаларга* ж. б. бөлүшөт. Гексозалар жана пентозалар артыкча мааниге ээ болот.

Көмүртектүүсуулардын жиктелиши 12-схемада чагылдырыл-ган.

12-схема



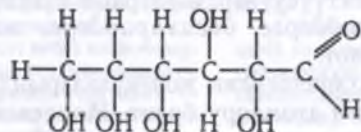
§ 1. Глюкоза

Молекулаларынын түзүлүшү. Глюкозанын составын изилдеп текшерүүдө анын эң жөнөкөй формуласы CH_2O , ал эми молдук массасы 180 г/моль экендигин аныкташкан. Мындай глюкозанын молекулалык формуласы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ болот деп жыйынтык жасоого болот.

Глюкозанын молекуласынын структуралык формуласын аныктап белгилөө үчүн анын химиялык касиеттерин билүү зарыл. Глюкозанын бир молу сирке кычкылдыгынын беш молу менен реакцияга кирет, татаал эфирди пайда кыла тургандыгын эксперимент менен далилдешкен. Бул болсо, глюкозанын молекуласында беш гидроксил тобунун болорун билдирет. Глюкоза күмүштүн (I) оксидинин аммиак эритмеси менен «күмүш күзгү» реакциясын бергендиктен, анын молекуласында альдегид тобу да болууга тийиш.

Глюкозада бутакталбаган көмүртек тизмегинин боло тургандыгын, ошондой эле тажрыйба жүзүндө далилдешкен.

Мына ушул маалыматтардын негизинде глюкозанын молекуласынын түзүлүшүн төмөндөгү формула менен туюнтууга болот:

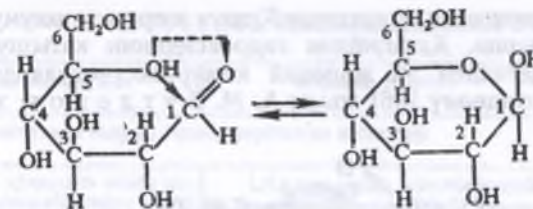


Структуралык формуладан көрүнгөндөй, глюкоза бир эле убакта көп атомдуу спирт жана альдегид, б. а. альдегидспирт болуп саналат.

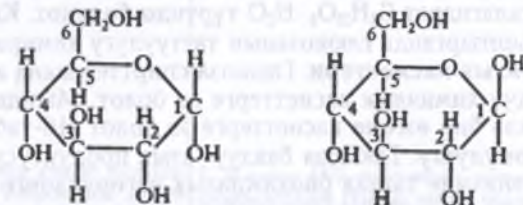
Глюкозанын молекулаларында көмүртектин үчүнчү атомунда гидроксил тобу башкача жайгашкандыгын айкындап түшүндүрүү жогорку окуу жайынын органикалык химия курсунда толук каралат.

Глюкозанын молекуласында $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ көмүртектин алты атому болгондуктан, ал гексозалардын өкүлү болуп саналат.

▲ Андан аркы изилдөөлөр ачык тизмектүү молекулалардан сырткары, глюкоза үчүн циклдик түзүлүштөгү молекулалар мүнөздүү болорун ачык көрсөткөн. Бул болсо, байланыштардын тегерегинде көмүртектин атомдорунун айланышынын натыйжасында глюкозанын молекулалары ийилгич формага ээ болуп, көмүртектин бешинчи атомунун гидроксил тобу альдегид тобуна жакындашы мүмкүн экендиги менен түшүндүрүлөт. Акыркысында (альдегид тобунда) гидроксил тобунун таасири астында π -байланышы үзүлөт. Эркин байланышка суутектин атому кошулуп, алты мүчөлүү шакекче пайда болот, анда альдегид тобу жок болот. Суудагы эритмеде глюкозанын молекулаларынын альдегиддик жана циклдик формулаларынын экөө тең боло тургандыгы жана алардын ортосунда химиялык тең салмактуулук түзүлөрү далилденген:



Глюкозанын ачык тизмектүү молекулаларындагы альдегид тобу көмүртектин биринчи жана экинчи атомдорунун ортосунда жайгашкан σ -байланышынын тегерегинде эркин айлана алат. Циклдик формадагы молекулаларда мындай айлануу мүмкүн эмес. Мына ушул себептен глюкозанын молекулаларынын циклдик формуласы ар кандай мейкиндиктик түзүлүшкө ээ болот: а) глюкозанын α -формасы — көмүртектин биринчи жана экинчи атомдорунда гидроксил топтору молекулалардын шакекчесинин бир жагында жайгашкан жана б) глюкозанын β -формасы — гидроксил топтору молекулалардын шакекчесинин ар башка тарабында жайгашат:



глюкозанын α -формасы

глюкозанын β -формасы

Изомериясы. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ молекулалык формулага глюкозадан сырткары башка көмүртектүүсүүлөр да ээ болот.

Фруктозанын молекуласында спирттердин — OH жана кетондор-

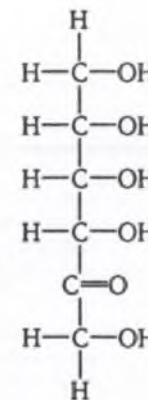
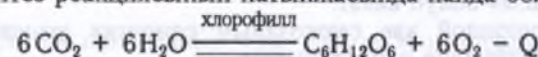
дун $\text{C}=\text{O}$ мүнөздүү функциялык топтору болот (эң жөнөкөй

кетондун — ацетондун химиялык формуласын карагыла, 91-б.). Мына ушунун натыйжасында фруктоза кетонспирт болуп саналат. Анын молекуласы да циклдик түзүлүштө болот.

Табигатта кездешүүсү. Глюкоза эркин түрүндө жашыл өсүмдүктөрдүн бардык органдарында болот. Ал жүзүмдүн ширесинде өзгөчө көп, ошондуктан глюкозаны кээде жүзүм канти деп аташат. Бал негизинен глюкозанын фруктоза менен болгон аралашмасынан турат.

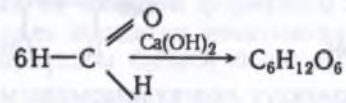
Глюкоза адамдын организминде булчуңдарында, кандарында жана клеткалардын бардыгында анча-мынча өлчөмдө болушат.

Глюкоза табигатта башка көмүртектүүсүүлөр менен катар фотосинтез реакциясынын натыйжасында пайда болот:

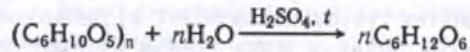


фруктоза

Бул реакциянын процессинде Күндүн энергиясы аккумуляцияланат.
 ▲ **Алынышы.** Кальцийдин гидроксидинин катышуусу менен формальдегидден эң жөнөкөй көмүртектүүсүүлөрдү биринчи жолу синтездөөнү 1861-жылы А. М. Б у т л е р о в жүргүзгөн:



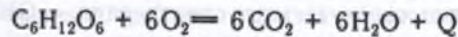
Глюкозаны өндүрүштө көбүнчө күкүрт кычкылдыгын катыштырып, крахмалды гидролиздөө менен алышат:



Физикалык касиеттери. Глюкоза—сууда жакшы эриген, даамы таттуу, түссүз кристаллдык зат. Глюкоза суудагы эритмеден кристаллогидрат $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ түрүндө бөлүнөт. Кызылча кантына салыштырганда глюкозанын таттуулугу кемирээк болот.

Химиялык касиеттери. Глюкоза спирттер жана альдегиддерге мүнөздүү химиялык касиеттерге ээ болот. Мындан сырткары глюкоза кээ бир өзгөчө касиеттерге ээ болот (16-табл.).

Колдонулушу. Глюкоза баалуу азык продуктусу болуп саналат. Организмде татаал биохимиялык өзгөрүүлөргө дуушар болушат, ошолордун натыйжасында фотосинтез процессинде топтолгон энергия бошонуп чыгат. Организмде глюкозанын кычкылдануу процессин жөнөкөйлөтүлгөн түрдө төмөндөгү теңдеме менен туюнтууга болот:



Бул процесс баскычтуу болуп жүрөт, ошондуктан энергия жай бөлүнөт (карагыла: Жалпы биология, 10—11-класстар үчүн окуу китеби Ю. И. Полянскийдин редакциясы менен — Б.: Мектеп, 1991).

Глюкозаны организм оңой өздөштүргөндүктөн, аны медицинада дем-күч берүүчү дарылык каражат катарында пайдаланышат. Кондитер ишинде (мармелад, карамелдерди, пряниктерди ж. б. даярдоо) глюкозаны кеңири колдонушат.

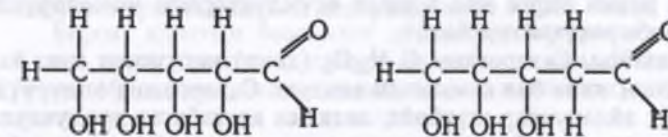
Глюкозанын ачуу процессинин чоң мааниси бар (16-табл.). Мисалы, капуста, помидорду, бадыраңды, сүтгү ачытууда тоюттарды сүрсүтүүдөгү сыяктуу глюкозанын сүткычкыл ачышы жүрөт. Эгерде сүрсүтүлүүчү масса жеткиликтүү ныкталбаса, анда кирген абанын таасири астында майкычкыл ачыш жүрүп, тоют колдонууга жараксыз болуп калат.

Практикада, ошондой эле глюкозанын спирттик ачышын, мисалы сыраны өндүрүүдө пайдаланышат.

16-таблица. Глюкозанын химиялык касиеттери

Гидроксил топторунун	альдегид тобунун	Өзгөчө касиеттери
молекулада болушу менен шартталган касиеттер		
<p>1. Татаал эфирлерди пайда кылып, карбон кычкылдыктары менен реакцияга кирет (глюкозанын беш гидроксилдик топтору кычкылдыктар менен реакцияга киришет.</p>	<p>1. Аммиактын эритмесинде күмүштүн (I) оксиддери менен реакцияга кирет («Күмүш күзгү» реакциясы),</p> $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array} + 2\text{Ag} \downarrow$ <p>глюкон кычкылдыгы</p>	<p>Глюкоза ачууга жөндөмдүү болушат:</p> <p>а) спирттик ачуу:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ <p>этил спирти</p> <p>б) сүткычкыл ачуу:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}$ <p>сүт кычкылдыгы</p> <p>в) майкычкыл ачуу:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 2\text{H}_2 \uparrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$ <p>май кычкылдыгы</p>
<p>2. Көп атомдуу спирт катары жездин (II) гидроксиди менен реакцияга кирип, жездин (II) алкоголятын пайда кылат.</p>	<p>2. Жездин (II) гидроксиди менен кычкылданат (кызыл чөкмө болуп чөгүү менен).</p>	
	<p>3. Калыбына келтиргичтердин таасири астында алты атомдуу спиртке айланат.</p>	

Рибоза жана дезоксирибоза. Пентозалардан рибоза менен дезоксирибоза өтө маанилүү болуп саналат, анткени алар нуклеин кычкылдыктарынын составына кирет. Рибозанын жана дезоксирибозанын ачык тизмектүү структуралык формулалары төмөндөгүдөй болот:



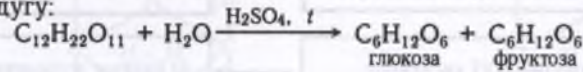
рибоза

дезоксирибоза

Дезоксирибозанын аты рибоза менен салыштырганда анын молекуласында бир OH тобунун кем болорун ачык көрсөтөт.

Физикалык касиеттери. Таза сахароза — сууда жакшы эриген, даамы таттуу, түссүз кристаллдык зат.

Химиялык касиеттери. Сахарозанын эн маанилүү химиялык касиети — минералдык кычкылдыктардын катышуусунда жана жогорулатылган температурада гидролизделүүгө жөндөмдүү болгондугу:



Гидролиз процессинде пайда болгон глюкозаны «күмүш күзгү» реакциясында же анын жездин (II) гидроксиди менен өз ара аракеттешүүсүнөн байкоого болот.

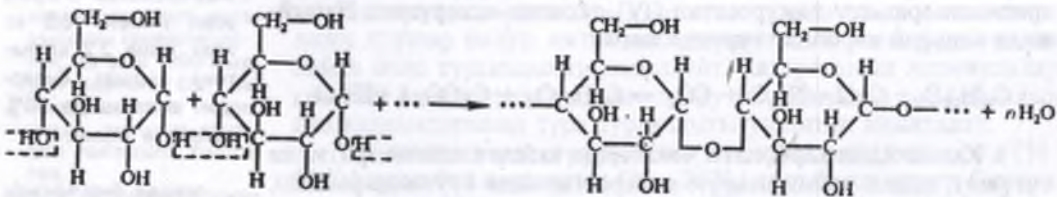
Колдонулушу. Сахароза негизинен азык продуктусу катарында жана кондитер өнөр жайында пайдаланылат. Гидролиз жолу менен андан жасалма балды алышат.

13-жана 14-суролорго жооп бергиле (138-б.). 1-жана 2-маселени чыгаргыла (138-б.).

§ 3. Крахмал

▲ **Молекуласынын түзүлүшү.** Крахмалдын химиялык формуласы $(C_6H_{10}O_5)_n$ экендиги эксперименттик жол менен далилденген. Мында n бир нече миңге жетет. Крахмал табигат полимери болуп саналат, анын молекуласы $C_6H_{10}O_5$ турган айрым муундардан түзүлөт. Крахмалды гидролиздегенде глюкоза гана пайда болгондуктан, бул муундарды глюкозанын молекулаларынын калдыктары болуп саналат деп корутунду жасоого болот.

■ Крахмалдын макромолекулалары циклдик α - глюкозанын молекулаларынын калдыктарынан түзүлөрүн окумуштуулар далилдешкен. Крахмалдын пайда болуу процессин төмөндөгүдөй элестетип көрсөтүүгө болот:



Мындан сырткары крахмалдардын жалаң түз тизмектүү молекулалардан гана эмес, ошону менен бирге бутактанган структуралуу молекулалардан тура тургандыгы аныкталып белгиленген. Крахмалдын бүртүктүү түзүлүшү мына ушуну менен түшүндүрүлөт.

Полимерлешүү реакциялары менен биз этилендин химиялык касиеттерин окуп үйрөнгөндө таанышканбыз (38-б.). Крахмалдын молекулалары глюкозанын молекулаларынан пайда болууда да, жогорку молекулалуу заттын молекулалары пайда болот,

бирок полимерлешүү реакциясынан айырмасы, бул процессте крахмалдын молекуласы менен катар төмөнкү молекулалуу зат — суу бөлүнүп чыгат. Мындай реакциялар поликонденсация реакцияларына жатат.

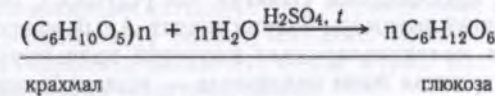
Реакциялардын натыйжасында төмөнкү молекулалуу заттардан жогорку молекулалуу заттар пайда болуп, бул процесс кошумча продуктунун (суунун, аммиактын, хлордуусуунун ж. б.) бөлүнүп чыгышы менен жүрсө, анда мындай реакцияларды поликонденсация реакциялары деп аташат.

■ **Алынышы.** Крахмалды көбүнчө картошкадан алышат. Бул үчүн картошканы майдалап, суу менен жуушуп, чоң идишке сордуруп которуп, ошондо тундурушат. Алынган крахмалды дагы бир жолу суу менен жууп, тундурушуп, жылуу абанын агымында кургатышат.

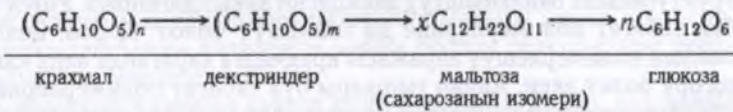
Физикалык касиеттери. Крахмал—муздак сууда эрибей турган, ак порошок. Ысык сууда крахмал көөп, батты пайда кылат.

Химиялык касиеттери. Крахмалдын мүнөздүү реакциясы, анын иод менен өз ара аракеттешүүсү болуп саналат. Эгерде муздаган крахмал батына иоддун эритмесин кошсо, анда ал көк түскө боелот. Батты ысытканда көк түс жок болуп кетет да, ал эми муздатканда ал кайрадан пайда болот. Тамак продуктуларындагы крахмалды аныктоодо бул касиетти пайдаланышат. Мисалы, эгерде иоддун бир тамчысын бир тилим картошкага же бир үзүм ак нанга тамызса, анда ал көк түскө боелот.

Крахмал салыштырмалуу оңой гидролизделет:



Шарттарга байланыштуу крахмалдын гидролизи, ар кандай аралык продуктуларды пайда кылуу менен баскычтуу болуп жүрүшү мүмкүн:



Макромолекулалардын ажырашы бара-бара жүрөт.

Колдонулушу. Крахмал баалуу азык продуктусу болуп саналат. Анын сиңирилишин оңойлотуу үчүн крахмалы бар продуктуга жогорку температураны таасир этет, б. а. картошканы, нанды бышырышат. Бул шарттарда крахмал анча-мынча гидролизделет да, сууда эрий турган *декстриндер* пайда болот. Декстриндер андан ары тамак сиңирүү жолунда организм сиңире ала турган глюкозага чейин гидролизделет. Глюкозанын ашыгы *гликогенге* (жаныбар крахмалына) айланат. Гликогендин составы крахмалдыкы сыяктуу

Силер билесиңерби

... жыгач көмүрүн алуу максатында сөңгөктү кургак буулантып айдоо үчүн түзүлүштөр (кондургулар) эчак эле белгилүү болгон. Бирок 1824- жылы Кара дайранын жээгиндеги Петербургда Овцын оригиналдуу мешли курган. Ал мешлин жардамы менен сөңгөктү кургак буулантып айдоонун бүт бардык продуктулары кармалып алынууга мүмкүн болгон.

...105-жылы пекиндик падыша сарайынын төрөсү Цай Лунь кара куурайдын, зыгырдын булаларынан жана чүпүрөктөрдөн биринчи жолу кагаз даярдаган. Ал убакта кытай императорунун жеткен акылман кеңешчилери адам баласы үчүн кагаздын кандай ролду аткарырын алдын ала айта алышкан эмес.

... биздин планетада токой ресурстары чектелген өлчөмдө. Ошондуктан 2000-жылга чейин эле пластмассадан даярдалган кагаз пайда болот, ага, мисалы полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид жана башка полимерлер кирет. Пластмассадан даярдалган кагаз географиялык карталарды, документтерди, перфокарталарды ж. б. басып чыгаруу үчүн ийгиликтүү пайдаланылып жатат.

келет — $(C_6H_{10}O_5)_n$, бирок анын молекулалары бир кыйла бутактанган болот. Глюкоген боордо өзгөчө көп (10% ке чейин) болот. Организмде глюкоген резервдик зат болуп саналат, глюкоген клеткаларда глюкозанын сарпталышына жараша глюкозага айланат.

Өнөр жайда крахмалды гидролиз жолу менен патокага жана глюкозага айландырышат. Бул үчүн аны суюлтулган күкүрт кислотасын кошуп ысытышып, ашыгын бор менен нейтралдаштырышат. Пайда болгон кальцийдин сульфатынын чөкмөсүн сүзүп, эритмени бууландырышат да, глюкозаны бөлүп алышат. Эгерде крахмалдын гидролизин аягына чейин жеткирбесе, анда декстриндердин глюкоза менен болгон аралашмасы — патока пайда болот; патоканы кондитер өнөр жайында колдонушат. Крахмалдан алынуучу декстриндер желим катарында, кездемеге сүрөт түшүрүүдө боекторду коюулатуу үчүн пайдаланылат.

Крахмал кир-кокту крахмалдоо үчүн колдонулат. Ысык үтүк менен басканда крахмал бир аз гидролизделип, анын декстриндерге айланышы жүрөт. Декстриндер кездеменин бетинде тыгыз челди пайда кылат, ал эми тыгыз чел болсо, кездемени өңүнө чыгарып, кир чалуудан сактайт.

15—17- суроолорго жооп бергиле (138-б.). 3-маселени чыгаргыла (138-б.).

Силер билесиңерби

... пергамент кагазын сүзгүч кагаздан даярдоого болот. Бул үчүн жалпак фарфор табакка 20 мл суу куюшуп, ага 30 мл концентрацияланган күкүрт кислотасын сызылтып куюп коюшат. Андан кийин пинцет менен бир нече бөлүк сүзгүч кагазды (поливинилхлоридден жасалганы жакшы) 15-30 секунда кислотага салышат. Андан ары кагазды, бир аз аммиактын эритмеси кошулган суу куюлган чон стаканга салышат. Сүзгүч кагазды бул сууда узак убакыт коюп коюшуп, андан кийин аны кургатышат.

§ 4. Целлюлоза

Молекулаларынын түзүлүшү. Целлюлозанын молекулалык формуласы крахмалдыкы сыяктуу эле $(C_6H_{10}O_5)_n$ болот. Целлюлоза да, табигат полимери болуп саналат. Анын макромолекуласы глюкозанын молекулаларынын көптөгөн калдыктарынан турат. Эмне үчүн крахмал жана целлюлоза — молекулалык формуласы бирдей зат болгону менен, ар кандай касиеттерге ээ болушат? — деген суроонун туулушу мүмкүн.

Синтетикалык полимерлерди караган убакта, биз алардын касиеттеринин элементардык муундардын санына жана алардын структурасына байланыштуу экендигин айкындаганбыз. Ушул эле абал табигат полимерлерине да тийиштүү болот. Көрсө, целлюлозанын полимерлешүү даражасы крахмалга караганда алда канча жогору болот экен. Андан тышкары бул табигат полимерлеринин структураларын салыштыруу менен целлюлозанын макромолекулалары крахмалдан айырмаланып, β -глюкозанын молекулаларынын калдыктарынан тура тургандыгын жана түз тизмектүү түзүлүшкө гана ээ болорун аныктап белгилешкен. Целлюлозанын макромолекулалары бир багытта жайгашып, булаларды (зыгыр, пахта, кара куурай) пайда кылат.

Глюкозанын молекулаларынын ар бир калдыгында үч гидроксил тобу болот.

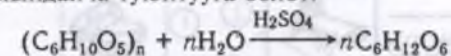
Табигатта кездешүүсү. Целлюлоза, крахмал сыяктуу эле, өсүмдүктөрдө фотосинтез реакциясынын убагында пайда болот. Целлюлоза өсүмдүктөр клеткаларынын чел кабыгынын

негизги составдык бөлүгү болуп саналат; анын целлюлоза деген аты («целлула» — клетка) мына ушундан келип чыккан. Пахтанын буласы — бул дээрлик таза целлюлоза (98% ке чейин) болуп саналат. Зыгырдын жана кара куурайдын буласы да, негизинен целлюлозадан турат. Сөңгөктө ал болжол менен 50% ке болот.

■ **Алынышы.** Тазаланган пахтадан алынган кебез дээрлик таза целлюлозанын үлгүсү болуп саналат. Целлюлозанын негизги массасын сөңгөктөн бөлүп алышат; сөңгөктө ал башка заттар менен бирге болот. Биздин өлкөдө целлюлозаны алуунун бир кыйла кеңири таралган методу болуп, сульфиттик деп аталган метод саналат. Бул метод боюнча майдаланган сөңгөктү кальцийдин гидросульфатынын эритмесин $Ca(HSO_3)_2$ же натрийдин гидросульфитинин эритмесин $NaHSO_3$ катыштырып, автоклавдарда 0,5—0,6 МПа басымдын астында жана 150° С температурада ысытышат. Мында башка заттардын бардыгы бузулат, ал эми целлюлоза болсо, салыштырмалуу таза түрүндө бөлүнүп чыгат. Аны сууга жууп, кургатышып, андан аркы иштетүүгө багытташат, анын көп бөлүгү кагаз өндүрүүгө жумшалат.

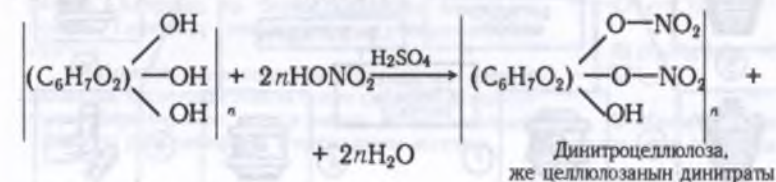
Физикалык касиеттери. Целлюлоза — сууда да, жана адаттагы органикалык эриткичтерде да эрибей турган булалуу зат болуп саналат. Анын эриткичи болуп Швейцер реактиви — жездин (II) гидроксидинин аммиак менен болгон эритмеси саналат. Бул эритмеде эрүү менен бирге, целлюлоза аны менен өз ара аракеттенишет.

Химиялык касиеттери. Целлюлозанын мүнөздүү касиеттеринин бири — кычкылдыктардын катышуусунда гидролизделип, глюкозаны пайда кылууга жөндөмдүү болушу саналат. Крахмалга окшоп, целлюлозанын гидролизи баскычтуу болуп жүрөт. Бул процессти жалпысынан мындайча туюнтууга болот:



Целлюлозанын молекулаларында гидроксил топтору болгондуктан, ал үчүн эфирленүү (этерификация) реакциялары мүнөздүү болот. Алардын целлюлозанын азот кычкылдыгы менен жана сирке кычкылдыгынын ангидриди менен болгон реакциялары практикалык чон мааниге ээ болот.

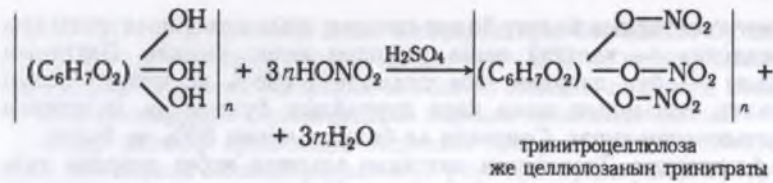
Концентрацияланган күкүрт кычкылдыгы катышып, целлюлоза азот кычкылдыгы менен өз ара аракеттешкенде шарттарга байланыштуу татаал эфирлер болуп саналган динитроцеллюлоза жана тринитроцеллюлоза пайда болот:



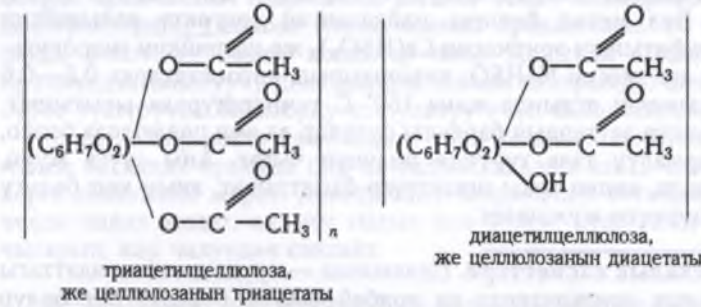
Силер биле сиңерби

... эки тилгичрама менен жабдылган колхоздук тактай тилгич завод бир жылдын ичинде 1 млн. л этанол өндүрүлүүчү таарындарды бере алат. ... жалаң гана жыгачтын калдыктары эмес, ошону менен бирге саман, топон, дандардын кабыктары (улпак), пахта өнөр жайынын калдыктары, анча-мынча ажыраган чым көң — мына ушлардын бардыгы глюкоза, этанол жана башкалар сыяктуу баалуу продуктуларды алуунун булагы болуп кызмат аткарат. Мисалы, 1 т кургак чым көндөн болжол менен 150 л ге чейин этанолду алышат. ...1899-жылы Париж көргөзмөсүндө келүүчүлөр жасалма жибектин биринчи жолку үлгүлөрү менен таанышкан.

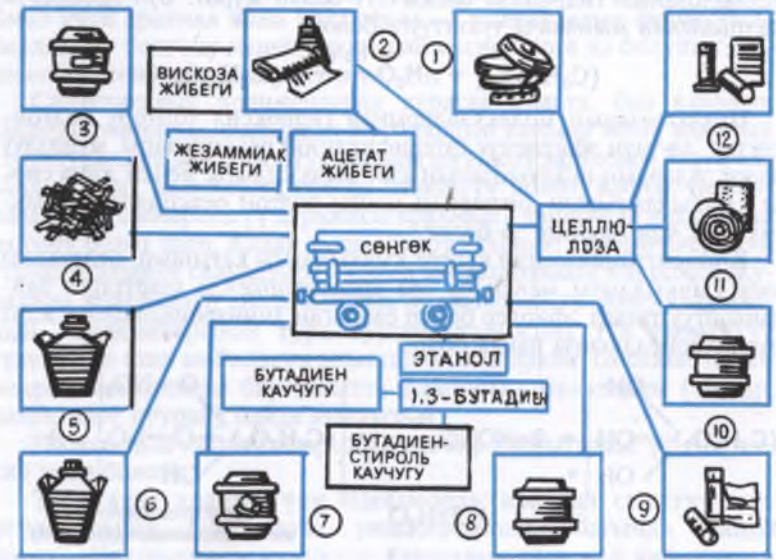
35-сүрөт. Сөңгөктү химиялык кайра иштетүүнүн продуктулары: 1—киноплёнканы; 2—жасалма жибекти; 3—скипидарды; 4—жыгач көмүрүн; 5—сирке кычкылдыгын; 6—метанолду; 7—канифолду; 8—чайырларды; 9—глюкозаны; 10—тоют ачыктыларын; 11—кагаздарды; 12—түтүнсүз дарыны алуу.



Целлюлоза уксус ангидриди менен өз ара аракеттешүүдө (сирке жана күкүрт кычкылдыктары катышканда) триацетилцеллюлоза же диацетилцеллюлоза алынат:



Целлюлоза күйөт. Мында көмүртектин (IV) оксиди жана суу пайда болот. Аба катыштырбай сөңгөктү ысытканда целлюлозанын жана башка заттардын ажырашы жүрөт. Мында жыгач көмүрү, метан, метил спирти, сирке кычкылдыгы, ацетон жана башка продуктулар алынат (35-сүрөт).



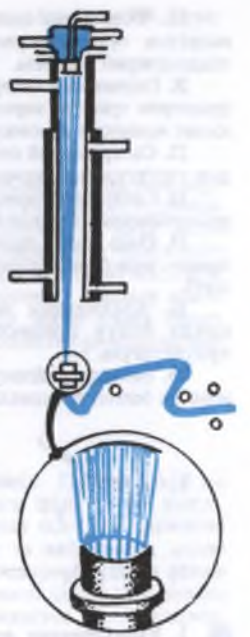
Колдонулушу. Адам баласы эң байыркы убактардан бери целлюлозаны пайдаланып келе жатат. Анын колдонулушу өтө ар түрдүү болот. Сөңгөктөн алынуучу негизги продуктулар 35-сүрөттө көрсөтүлгөн.

Целлюлозаны этерификациялоо продуктулары чоң мааниге ээ болот. Мисалы, **ацетилцеллюлозадан** ацетат жибегин алышат. Бул үчүн триацетилцеллюлозаны дихлорметан менен этанолдун аралашмасында эритишет. Пайда болгон илешкек эритмени фильерлер — көп сандаган тешиктери бар металл калпакчалар аркылуу кысып өткөрүшөт (36-сүрөт). Эритменин чубатылган ичке агымдары шахтага түшүрүлөт да, ал аркылуу ысытылган аба карама-каршы агым менен өтүп турат. Натыйжада эриткич бууланып кетип, триацетилцеллюлоза узун жипчелер түрүндө бөлүнүп чыгат, аларды чыйратып, ацетат жибегин даярдашат (36-сүрөт).

Ацетилцеллюлоза ошондой эле күйбөс пленкаларды жана ультракүлгүн нурларды өткөрүүчү органикалык айнекти өндүрүүгө жумшалат.

Тринитроцеллюлоза (пироксилин) жарылгыч заттар катарында жана түтүнсүз дарыны жасап чыгаруу үчүн пайдаланылат. Бул үчүн тринитроцеллюлозаны этилацетатта же ацетондо эритишет. Эриткичтерди бууландыргандан кийин тыгыз массаны майдалашып, түтүнсүз дарыны алышат.

Динитроцеллюлоза (коллоксилин) да, ошондой эле коллодийди алуу үчүн пайдаланылат. Бул үчүн аны спирт менен эфирдин аралашмасында эритишет. Эриткичтерди бууландыргандан кийин тыгыз пленка — коллодий калат, ал медицинада колдонулат. Динитроцеллюлоза ошондой эле **целлулоид** пластмассасын өндүрүүгө жумшалат. Целлулоид пластмассасын динитроцеллюлозага камфораны кошуп, балкытып алышат.



36-сүрөт. Ацетат жибегинин бууларынын пайда болушу.

18—24-суроолорго жооп бергиле (138-б.).

- ? 1. Көмүртектүүсууларга кандай заттар кирет жана эмне үчүн аларга ушундай ат берилген?
 2. Көмүртектүүсуулар кандайча жиктелет жана эмне үчүн?
 3. Глюкозанын молекуласында беш гидроксил тобу жана альдегид тобунун боло тургандыгын тажрыйба жүзүндө кандайча далилдөөгө болот?
 4. Фруктозанын структуралык формуласын туюнтуп көрсөткүлө.
 5. Глюкоза менен фруктозанын эритмелери берилген. Алардын ар бирин кандайча аныктоого болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.
 6. Глюкоза жана глицерин үчүн алардын кандай химиялык касиеттери жалпы болуп саналат? Жана бул заттар бири-биринен эмнеси менен айырмаланышат? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

7. Глюкоза: а) калыбына келтиргич касиеттерди; б) кычкылдандыргыч касиеттерди көрсөткөн реакциялардын теңдемелерин келтиргиле.
 8. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга мүмкүн болгон реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:

$$\text{CH}_4 \rightarrow \text{H}-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ || \\ \text{H} \end{matrix} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3-\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4$$

 9. Жаныбарлардын жана адамдын тиричилик процесстеринде глюкозанын ролу кандай болот?

10. Фотосинтез жана дем алуу процесстеринин маңызын түшүндүргүлө. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

11. Глюкозанын силерге белгилүү болгон ачуу процесстерин туюнтуп көрсөткүлө жана алардын практикалык маанисин көрсөткүлө.

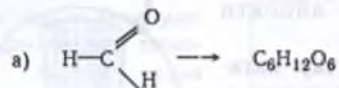
12. Силер кандай пентозаларды билесинер? Алардын структуралык формулаларын туюнтуп көрсөткүлө.

13. Сахарозаны этанолго айландырууга боло турган реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

14. Өнөр жайда глюкозаны жана сахарозаны алуу процесстери бири-биринен эмнеси менен айырмаланышат?

15. Крахмалдын молекулаларынын глюкозадан пайда болуу процессинин маңызын айкындап түшүндүргүлө.

16. Төмөндөгү айланууларды иш жүзүнө ашырууга мүмкүн болгон реакциялардын теңдемелерин түзгүлө:



1. Кычкылтектин агымында эки заттын үлгүсүн күйгүзүшкөн. 0,9 г а зат күйгөндө 1,32 г көмүртектин (IV) оксиди жана 0,54 г суу пайда болгон. 1,71 г б зат күйгөндө 2,64 г көмүртектин (IV) оксиди жана 0,99 г суу бөлүнүп чыккан. а заттын молдук массасы 180 г/моль, ал эми б заттыкы 342 г/моль экендиги белгилүү. Бул заттардын молекулалык формулаларын тапкыла жана аларды атагыла.

9-,10-,11-жана 12- лабораториялык тажрыйбалар

9. Жездин (II) гидроксиди жана күмүштүн (I) оксиди менен глюкозанын өз ара аракеттешүүсү

1. Глюкозанын жездин (II) гидроксиди менен өз ара аракеттешүүсү. Пробиркага 2-3 мл глюкозанын эритмесин жана ошондой эле өлчөмдө натрийдин гидроксидинин суюлтулган эритмесин (NaOH ашык алынууга тийиш) куйгула. Андан кийин жездин (II) сульфатынын эритмесинен бир нече тамчы тамчылаткыла. Алынган эритмеси менен пробирканы ысыткыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырмалар.

1. Көк түстөгү эритме эмне болуп саналат? Бул тажрыйба эмнени далилдейт? 2. Ысытканда пробиркада эмне үчүн адегенде сары, андан кийин кызыл чөкмө пайда болот? 3. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

17. Крахмалды: а) патокага; б) глюкозага; в) этанолго кайра иштетүү процесстери эмнеси менен айырмаланышат?

18. Целлюлозанын молекулаларынын глюкозанын молекулаларынан пайда болуу процессин айкындагыла. Целлюлозанын молекулалары түзүлүшү боюнча крахмалдан эмнеси менен айырмаланышат?

19. Табиғатта целлюлоза кандайча пайда болот? Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

20. Сөнгөктөн целлюлозаны бөлүп алуу процессин мүнөздөп баяндагыла. Бул үчүн көбүнчө кандай заттарды пайдаланышат жана аларды кантип алышат?

21. Концентрацияланган күкүрт кычкылдыгы катышканда целлюлоза сирке кычкылдыгы менен реакцияга кирет, мында кандай заттардын пайда болушу мүмкүн? Реактивдердин теңдемелерин түзгүлө.

22. Сөнгөктөн метанолду да, ошондой эле этанолду да алууга болот. Бул спирттердин пайда болуу процесстери эмнеси менен айырмаланышат?

23. Целлюлозаны химиялык иштетүүнүн негизги багыттарын мүнөздөгүлө. Мында кандай негизги продуктуларды алышат?

24. Целлюлозадан кандай булаларды алышат жана алар бири-биринен эмнеси менен айырмаланышат?

2. 0,25 моль сахараза кычкылданганда (н. ш.) канча көлөм (л менен) көмүртектин (IV) оксиди пайда болорун эсептеп чыгаргыла.

3. 0,2 (20%) массалык үлүштөгү крахмалы бар бир тонна картошкадан 100 л этанолду ($\rho=0,8 \text{ г/см}^3$) алышкан. Теориялык чыгышына салыштырганда бул канча процентти түзөт?

2. Глюкозанын күмүштүн (I) оксиди менен болгон реакциясы. Жакшы жуулган эки пробиркага 1 мл ден күмүштүн (I) нитратынын эритмесин куйгула жана аммиактын суюлтулган эритмесин тамчылатып кошкула. Пайда болгон күмүштүн (I) оксидинин чөкмөсү ашык алынган аммиактын суудагы эритмесинде эрийт. Андан кийин бир пробиркага 0,1, же 10% массалык үлүштө глюкозасы бар 1-1,5 мл эритмени куйгула, ал эми экинчи пробиркага ошондой эле өлчөмдө фруктозанын эритмесин кошкула. Пробирканын экөөн тең ысык суу куюлган идишке жайгаштыргыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырмалар. 1. Эмне үчүн «күмүш күзгү» глюкозанын эрит-

10. Сахарозанын кальцийдин гидроксиди менен өз ара аракеттениши

Пробиркага 1 г сахарозаны себелеп салгыла да, ага 5 мл суу куйгула. Алынган эритмеге, тынымсыз чайкап туруп, чөкмө пайда болгонго чейин 0,1-0,15 үлүштө кальцийдин гидроксиди бар жаны даярдалган суспензияны тамчылатып кошкула. Бул кальцийдин гидроксидинин ашыкча болгондугун далилдейт.

Болжол менен 5 мин дан кийин алынган эритмени сүзгүлө. Сүзүлүп алынган эритмени пробиркага куюп, айнек түтүк менен узак убакыт үйлөгүлө.

11. Крахмалдын иод менен өз ара аракеттениши, крахмалдын гидролизи

1. Крахмал батын даярдоо жана крахмалдын иод менен өз ара аракеттениши. Пробиркага 4-5 мл суу куюп, ага анча-мынча крахмал кошкула да, аралашманы чайкагыла. Пайда болгон суспензияны кайнак суу куюлган пробиркага, аралашманы дайыма чайкап туруп, бир аздан, сызылтып куйгула.

Алынган батты муздак суу (1:20) кошуп суюлтуула жана аны эки пробиркага 3-5 мл ден куйгула. Пробирканын бирөөнө — спирттеги иоддун эритмесинен, ал эми экинчи пробиркага калийдин иодунун эритмесинен анча-мынча кошкула.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырма. 1. Эмне үчүн көк түс биринчи пробиркада гана пайда болот?

12. Табиғат булаларынын жана жасалма булалардын үлгүлөрү менен таанышуу.

«Булалардын» үлгүлөрү боюнча (140-б. жайгаштырылган I4-схеманы пайдалануу менен) табиғат булаларынын жана жасалма булалардын үлгүлөрү менен таанышкыла.

7-практикалык иш

Органикалык заттарды алуу жана таанып билүү үчүн эксперименттик маселелерди чыгаруу

1. Этиленди жана ацетиленди алып, алардын мүнөздүү касиеттерин ырастай турган, тажрыйбаларды жасагыла. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

меси куюлган пробиркада гана пайда болот? 2. Реакциянын теңдемесин жазгыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырмалар. 1. Тажрыйбага эмне үчүн кальцийдин гидроксидинин жаны даярдалган суспензиясын алуу талап этилген? 2. Кальцийдин сахаратынын эригичтиги жөнүндө тажрыйбанын негизинде корутунду жасагыла. 3. Кальцийдин сахаратынын эритмеси аркылуу абаны үйлөгөндө эмне үчүн адегенде чөкмө пайда болуп, андан кийин эрип кеткен? 4. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

2. Крахмалдын гидролизи. Пробиркага 2 мл крахмал батын куйгула да, ага 6 мл сууну кошуп, этияттап күкүрт кычкылдыгынын 0,5-1 мл эритмесин куйгула. Аралашманы 5 мин ча кайнаткыла, андан кийин эны натрийдин гидроксидинин эритмеси менен нейтралдаштыргыла жана ага жаны даярдалган жездин (II) гидроксидинин чөкмөсүн кошкула. Пробиркадагыны кайра ысыткыла.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырмалар. 1. Крахмалды күкүрт кычкылдыгын катыштырып ысытканда ал эмне болот? 2. Сары жана кызыл түстөгү чөкмөнүн пайда болушу эмнеге далил болот?

3. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

Өз алдынча корутунду чыгаруу үчүн тапшырма. Табиғат булаларын жасалма булалардан кандай белгилери боюнча айырмалоого болот?

2. Эки пробиркада төмөндөгүдөй заттар: а) этанол; б) глицерин берилген. Алардын мүнөздүү касиеттерин далилдей турган тажрыйбаларды жасагыла. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

3. Эки пробиркада төмөндөгүдөй заттар берилген: а) бензол; б) сирке кычкылдыгы. Алардын мүнөздүү касиеттерин далилдей турган тажрыйбаларды жасагыла. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин келтиргиле. Сирке кычкылдыгына тийиштүү реакциялардын теңдемелерин молекулалык, толук иондук жана кыскартылган иондук түрдө жазгыла.

4. Бир пробиркада фенолдун эритмеси, ал эми экинчи пробиркада метаналдын эритмеси берилген. Алардын мүнөздүү химиялык касиеттерин далилдей

турган тажрыйбаларды жасагыла. Тийиштүү реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

5. Эки пробиркада төмөндөгүдөй заттар: а) глюкоза; б) сахароза бар. Бул заттарды мүнөздүү химиялык реакциялар боюнча аныктагыла жана реакциялардын тийиштүү теңдемелерин келтиргиле.

6. Төмөндөгүдөй заттар: этанол, пропанол, кумурска, сирке жана күкүрт кычкылдыктарынын эритмелери берилген. Төрт ар башка татаал эфирди алгыла жана тийиштүү теңдемелерди түзгүлө.

14-схема




Т и р к м е

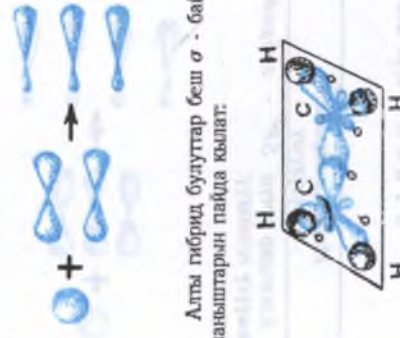
1-т а б л и ц а. Көмүрсуутектер жөнүндөгү материалды жалпылоо жана системалаштыруу

Чектүү көмүрсуутектер — алкандар C_nH_{2n+2}

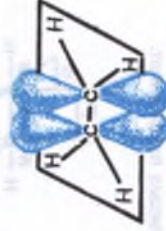
Молекулаларынын түзүлүшү	Алыншы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Алкандар үчүн sp^3 - гибриддешүүсү мүнөздүү:</p> <p>Көмүртектин атомдорунун гибрид электрон булуттарынын суутектин атомдорунун (мстандын молекуласы) электрон булуттары менен жаап калышуусу:</p>	<p>Өнөр жайында алкандарды нефтин жана нефти менен кошо кездешүүчү газдарды кайра иштетүү продуктуларынан бөлүп алышат (63-б.).</p> <p>Лабораторияда:</p> <p>а) натрийдин ысытылган ацетатына натрийдин катуу гидроксидин кошуп ысыктаганда метанды алышат:</p> $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$ <p>б) көмүртек тизмеги бир кыйла узун этанды жана башка алкандарды алкандардын талоген туундуларынын активдүү металлдар менен өз ара аракеттешүүсүнөн алышат (24-б.):</p> $CH_3-CH_2-Cl + Na \rightarrow CH_3-CH_2-CH_2-CH_3 + 2NaCl$	<p>1. <i>Ордун басу (алмашуу) реакциялары:</i></p> $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3Cl + HCl$ <p>реакция радикалдык механизм боюнча жүрөт (18-б.).</p> <p>2. <i>Кычкылдануу реакциялары.</i> Чектүү көмүрсуутектер күйүшөт (ышы жок жанды):</p> $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$ <p>Катализаторлор катышканда кычкылданат:</p> $CH_4 + O_2 \xrightarrow[500^\circ C, \text{ катализатор}]{O} H-C(=O)-H + H_2O$ $2CH_3(CH_2)_4CH_3 + 5O_2 \rightarrow 4CH_3-(CH_2)_4COOH + 2H_2O$ <p>3. <i>Дегидрлешүү реакциялары:</i></p> $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} H-C\equiv C-H + 3H_2$ $CH_3-CH_3 \xrightarrow{t, \text{ катализатор}} H_2C=CH_2 + H_2$	<p>1. Отун катарында, ошонун ичинде ичинен күйүүчү кыймылдаткычтар үчүн кенери пайдаланышат.</p> <p>2. Органикалык синтезде. Алардан хлор туундуларын, метанолду, формальдегидди, органикалык кислоталарды алышат.</p> <p>3. Дегидрлөө менен чексиз көмүрсуутектерди, суутекти жана ышты алышат.</p>

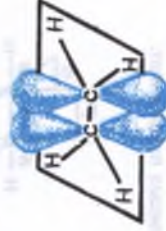
Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Молькулярларынын түзүлүшү</p> 	<p>Алынышы</p> <p>4. <i>Изомерлешүү реакциялары:</i></p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p><i>t.</i>, катализатор</p> <p>5. Суунун буюсу менен болгон реакциялар:</p> $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ <p>синтез-газ</p>	<p>4. <i>Изомерлешүү реакциялары:</i></p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p><i>t.</i>, катализатор</p> <p>5. Суунун буюсу менен болгон реакциялар:</p> $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ <p>синтез-газ</p>	<p>Колдонулушу</p> <p>1. Пластмассаларды (полиэтилен, полипропилен) өндүрүү үчүн</p> <p>2. Этанолду синтездөө үчүн</p> <p>3. Этиленгиколь жана андан башка маанилүү продуктулар синтездөө үчүн этилендин оксидин алуу үчүн</p> <p>4. Этилен ошондой эле мөмөлөрдүн, жемиштердин буюсуунун тездетүү үчүн пайдаланылат.</p>

Чексиз көмүрсуутектер (алкендер, алкадиендер, алкиндер)

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Молекулаларынын түзүлүшү</p> <p>Алкендер үчүн sp^2-гибриддешүү мүнөздүү:</p>  <p>Алты гибрид булуттар беш σ-байланыштарын пайда кылат.</p>	<p>Алынышы</p> <p>Өмөр жайында алкендерди төмөндөгүчө алышат:</p> <p>а) нефтини жана нефтинин продуктуларын крекингдөөдө:</p> $\text{C}_{16}\text{H}_{34} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_8\text{H}_{18} + \text{C}_8\text{H}_{16}$ $\text{C}_8\text{H}_{18} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{C}_4\text{H}_8$ $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4$ <p>б) алкандарды дегидрлештирүүдө:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{500^\circ\text{C}, \text{Ni}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$ <p>Лабораторияда:</p> <p>а) спирттерди дегидрлештирүүдө:</p>	<p>Химиялык касиеттери</p> <p>1. Кошул алуу реакциялары. Алкендер суутекти, галогендерди, галогенсуутектерди жана сууну кошуп алышат.</p> <p>Реакция иондук механизм боюнча жүрөт. Марковниковдун эрежеси сакталат (35-37-б.):</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{280-300^\circ\text{C}, \text{8MnIIa}, \text{H}_3\text{PO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$ <p>2. Кычкылдануу реакциялары. Алкендер күйүшөт (жалпы ачык жарык чыгарат):</p> $2\text{C}_3\text{H}_6 + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	<p>Колдонулушу</p> <p>1. Пластмассаларды (полиэтилен, полипропилен) өндүрүү үчүн</p> <p>2. Этанолду синтездөө үчүн</p> <p>3. Этиленгиколь жана андан башка маанилүү продуктулар синтездөө үчүн этилендин оксидин алуу үчүн</p> <p>4. Этилен ошондой эле мөмөлөрдүн, жемиштердин буюсуунун тездетүү үчүн пайдаланылат.</p>

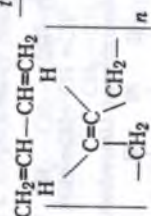
Гибриддешпеген p -электрон булуттары π -байланыштарын пайда кылышат.




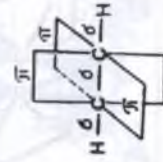
<p>Гибриддешпеген p-электрон булуттары π-байланыштарын пайда кылышат.</p> 	<p>Алынышы</p> <p>1. Этанолдон булутушу</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[t > 140^\circ\text{C}]{+ \text{H}_2\text{O}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>б) алкандардын галогенсуундууларынан:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{t, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Кычкылданууларга катышканда кычкылданат:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{O} \xrightarrow{t, \text{Ag}_2\text{O}} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$ <p>3. Полимерлешүү реакциялары:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \dots \xrightarrow{\text{TiCl}_4, \text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3} (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	<p>Колдонулушу</p> <p>Алкадиендердин химиялык касиеттери алкендер менен өтө окшош болушат</p> <p>1. Кошул алуу реакциялары:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}-\text{Br} \rightarrow \text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2(\text{Br})$ <p>2. Полимерлешүү реакциялары:</p> $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{---} \text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}_2 \text{---}$
---	---	--	---

Алкадиендер $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Молекулаларынын түзүлүшү</p> <p>Диендердин бир кайла маанилүү өкүлдөрү 1,3-бутадиең жана 2-метил-1,3-бутадиең болуп саналат. Бул бирикмелерде көмүртектин атомдору sp^2-гибриддешүү абалында болушат. Алкендерден айырмасы π-байланыштары алардын молекулаларында жалаң гана 1,2 жана 3,4 атомдорунун ортосунда жаап калышпастан, ошону менен бирге 2 жана 3 атомдорунун ортосунда π-электрон системасын пайда кылуу менен жаап калышат.</p>	<p>Алынышы</p> <p>1. Этанолдон алышат:</p> $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{425^\circ\text{C}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>2. Бутандан алышат:</p> $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2$ <p>Изопренди 2-метилбутандан алышат:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{t, \text{C}_2\text{O}_3, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2 \quad (43-б.)$	<p>Химиялык касиеттери</p> <p>Алкадиендердин химиялык касиеттери алкендер менен өтө окшош болушат</p> <p>1. Кошул алуу реакциялары:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}-\text{Br} \rightarrow \text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2(\text{Br})$ <p>2. Полимерлешүү реакциялары:</p> $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{---} \text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}_2 \text{---}$	<p>Колдонулушу</p> <p>Алкадиендердин химиялык касиеттери алкендер менен өтө окшош болушат</p> <p>1. Кошул алуу реакциялары:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}-\text{Br} \rightarrow \text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}(\text{Br})-\text{CH}_2(\text{Br})$ <p>2. Полимерлешүү реакциялары:</p> $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{---} \text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}(\text{CH}_2)-\text{CH}_2 \text{---}$


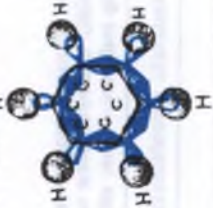
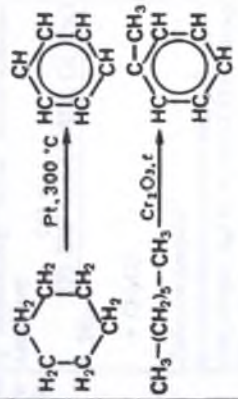
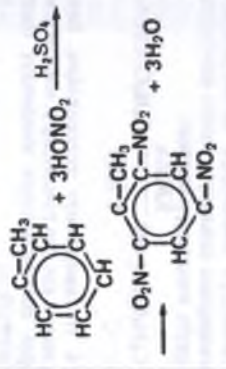
Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Уландысы
<p>б) $n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$</p> 			


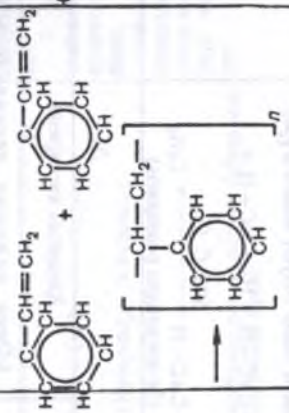
Алкандер $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Алкандер үчүн sp^3-гибриддешүүсү мүнөздүү:</p>  <p>Эки гибридик булут эки σ-байланыштын пайда кылат. Эки гибридиктүү эмес p-электрон булуттары эки π-байланыштын пайда кылат.</p> 	<p>Өнөр жайында:</p> <p>а) кальцийдин карбиди суу менен өз ара аракеттешүүдө:</p> $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ <p>б) метанды термиттик ажыратуу жолу менен:</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + 3\text{H}_2$ <p>Лабораторияда, кальцийдин карбидинин суу менен өз ара аракеттешүүсүнөн сырткары, ацетиленди жана анын томологдорун алкандардын дигалогенүүндүлөрүнөн алууга болот, мында алкандардын галогенүүндүлөрүнө шакардын спирттеги эритмесин таасир этишет.</p> $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_2 + 2\text{KOH} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>1. Кошуу алуу реакциялары. Алкандер суутекти, галогендерди, галогенсуутектерди жана сууну кошуу алышат, мисалы:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + 2\text{Br}_2 \rightarrow \text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$ $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CHCl}$ $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{HgSO}_4} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ <p>(Кучеровдун реакциясы)</p> <p>2. Кычкылдануу реакциялары. Абада ыштатуу жалын менен күйөт:</p> $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Алкандер оной кычкылдангышат (KMnO_4 эритмесин түссүздөндүрөт)</p>	<p>1. Сирке альдегидин жана сирке кислотасын алууда.</p> <p>2. Винилхлоридди синтездөө, ал эми андан поливинилхлоридди жана башка полимерлерди алууда колдонулат.</p> <p>3. Каучукту синтездөө үчүн алгачкы заттар болот.</p> <p>4. Ацетилен металлдарды ширетүү жана кесүү үчүн пайдаланылат.</p>

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>3. Полимерлешүү реакциялары:</p> <p>а) винилацетилендин пайда болушу:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}(\text{CN})=\text{CH}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}(\text{CN})-\text{CH}_2$ <p>б) бензолдун пайда болушу менен жүрөт:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{500^\circ\text{C}, \text{C}_{\text{акт.}}} \text{C}_6\text{H}_6$ <p>(Зелинскийдин реакциясы)</p>			

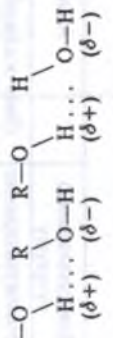
Арендер

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Бензол ядросу үчүн sp^2-гибриддешүүсү мүнөздүү болот:</p>  <p>Үч гибридик электрон булуттарынын экөө көмүрүктүн жанаша жаткан эки атомунун ортосунда эки σ-байланышты түзүшөт, ал эми үчүнчүсү көмүртек менен суутектин атомдорунун ортосунда пайда болот.</p> 	<p>Өнөр жайында:</p> <p>а) таш көмүрдү пиролиздөө продуктуларынан б) цикландары жана алкандары бар нефтини ароматташтыруу процессинде:</p>  <p>в) Синтетикалык жол менен да алууга болот:</p> $3\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{C}_{\text{акт.}} 500^\circ\text{C}} \text{C}_6\text{H}_6$	<p>1. Орун алмашуу реакциялары мүнөздүү болот:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$  <p>2. Кошуу алуу реакциялары (кыймылсыз менен жүрөт):</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_6\text{H}_{12}$	<p>1. Боктердун сынтээр</p> <p>2. Дары-дармсктерди сынтээр</p> <p>3. Пластмассаларды сынтээр</p> <p>4. Инсектициддерди сынтээр</p> <p>5. Жаныбарлардын сынтээр</p>

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Гибриддик эмес p-электрон булуттары өз ара жаап калышып, туруктуу d-электрон системасын пайда кылышат.</p> 		<p>3. <i>Кычкылдануу реакциялары.</i> Арендер абада ыштуу жалын менен күйөт.</p> $C_6H_5CH_3 + 9O_2 \rightarrow 7CO_2 + 4H_2O$ <p>Бензолдун гомологдору кычкылдангычтардын катышуусу менен кычкылданууга жөндөмдүү болушат:</p> $C_6H_5CH_3 + 3O \xrightarrow{KMnO_4} C_6H_5COOH + H_2O$ <p>4. <i>Полимерлешүү реакциялары.</i> Бензолдун кээ бир гомологдору, мисалы стирол полимерлешүүгө жөндөмдүү болушат.</p> 	<p>6. Арендердин кээ бирлерин (бензол, толуол) эриткичтер катарында пайдаланышат.</p>

2 - т а б л и ц а. Кычкылтектүү органикалык бирикмелердин негизги класстары жөнүндөгү окуу материалын жалпылоо жана системага салуу

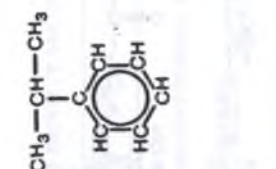
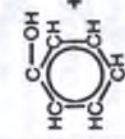
Бир атомдуу чектүү спирттер $C_nH_{2n+1}OH$

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Спирттин электрондук формуласынан анын молекуласында кычкылтектин атому менен суутектин атомунун ортосундагы химиялык байланыш өтө уюлдуу экени көрүнөт. Ошондуктан суутек — бир аз оң заряддуу, ал эми кычкылтек терс заряддуу менен байланышкан суутектин атому кыймылдуу келет жана реакцияга жөндөмдүү болот. Натыйжада: 1) Кычкылтектин лектуаларынын ортосунда жана спирттин жана суунун молекулаларынын ортосунда суутектик байланыштардын пайда болушу мүмкүн:</p> 	<p>Өнөр жайында.</p> <p>а) алкендерди гидратташтыруу менен:</p> $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[280-300^\circ C, 8MPa, H_3PO_4]{\text{}} CH_3-CH_2-OH$ <p>б) канттуу заттарды ачытуу менен:</p> $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ачыткы}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$ <p>в) крахмалдуу продуктуларды жана целлюлозаны гидратташтыруу менен, андан кийин пайда болгон глюкозаны ачытуу аркылуу.</p> <p>г) метанолду газды синтездөөдөн алышат:</p> $CO + 2H_2 \xrightarrow[220-230^\circ C, 5-10 MPa, Cu, ZnO]{\text{}} CH_3OH$ <p>Лабораторияда:</p> <p>а) алкандардын галогенгидридуларын, аларга AgOH ты же KOH ты таасир кылып алышат:</p> $C_4H_9Br + AgOH \rightarrow C_4H_9OH + AgBr \downarrow$	<p>1. <i>Шакардуу металлдар менен өз ара таасир этүүсү:</i></p> $2C_2H_5-OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5-ONa + H_2 \uparrow \text{ (суусуз)}$ <p>2. <i>Кислоталар менен өз ара таасир этүүсү:</i></p> $C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-Cl + H_2O$ $CH_3OH + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-O-NO_2 + H_2O$ $CH_3-C(=O)OH + C_6H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4, t} CH_3-C(=O)OC_6H_5 + H_2O$ <p>3. <i>Кычкылдануу реакциялары:</i></p> <p>а) спирттер күйөт:</p> $2C_2H_5OH + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O$ <p>б) кычкылдандыргычтар катышканда кычкылданат:</p> $CH_3OH + CuO \rightarrow H-C(=O)-H + H_2O$	<p>Этанолду:</p> <p>1) синтетикалык каучуктарды өндүрүү үчүн; 2) лактарды, сырларды, дары-дармектерди, жыпар жыттуу заттарды эриткич катарында; 3) сирке кычкылдыгынын жана ар кандай татаал эфирлерди алуу үчүн; 4) медицинада дезинфекциялоочу каражат катарында пайдаланышат.</p> <p>Метанолду:</p> <p>1) формальдегидди; 2) сирке кычкылы менен өндүрүү үчүн; 3) эриткич катарында; 4) күбүүчүдө пайдаланышат.</p>

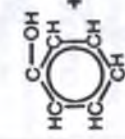
Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
б) алкендерди гидратташтыруу менен алышат: $CH_2=CH-CH_2 + H_2O \xrightarrow{I, \text{ катализатор}} CH_3-CH(OH)-CH_3$ $\rightarrow CH_3-CH(OH)-CH_3$	4. Дегидраттешет жана дегидратацияланат: $C_2H_5OH \xrightarrow{I>140^\circ C, H_2SO_4} CH_2=CH_2 + H_2O$ $2C_2H_5OH \xrightarrow{425^\circ C, ZnO, Al_2O_3} CH_2=CH-CH=CH_2 + 2H_2O + H_2 \uparrow$		

Көп атомдуу чектүү спирттер

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
Молекулаларынын түзүлүшү боюнча көп атомдуу спирттер бир атомдуу спирттерге окшош болушат. Айырмачылыгы алардын молекулаларында бир нече гидроксил топтору болушат. Алардагы кычкылтек электрон тыгыздыгын суутектин атомдорунан жылыштырат. Мына ушунун өзү суутектин атомдорунун кыймылдуулугун көбөйтөт жана кычкылдыктык касиеттердин күчөшүнө алып келет.	Өнөр жайында: а) этиленоксидди гидратташтыруу аркылуу: $H_2C-O-CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{катализатор}} CH_2(OH)-CH_2(OH)$ б) глицеринди химтикалык жол менен пропиленден жана майларды гидролиздөө жолу менен алышат (119-б.). Лабораторияда: Бир атомдуу спирттер сыяктуу алкандардын галоген туундуларын шакарлардын суулары эритмелери менен гидролиздөө жолу менен алышат.	Көп атомдуу спирттер бир атомдуу спирттердин түзүлүшүнө окшош түзүлүшкө ээ болот. Мына ушуга байланыштуу алардын касиеттери да окшош болушат. 1. Шакардык металлдар менен өз ара аракеттешүүсү: $CH_2(OH)-CH_2(OH) + 6Na \rightarrow 2CH(O^-)Na + 3H_2 \uparrow$ $CH_2(OH)-CH_2(OH) + H_2SO_4 \rightarrow CH_2(OH)-SO_3H + H_2O$ 2. Кычкылдыктар менен өз ара аракеттешүүсү: $CH_2(OH)-CH_2(OH) + HCl \rightarrow CH_2(OH)-CH_2(OH) \cdot HCl$ $CH_2(OH)-CH_2(OH) + H_2SO_4 \rightarrow CH_2(OH)-CH_2(OH) \cdot H_2SO_4 + H_2O$ $CH_2(OH)-CH_2(OH) + HNO_3 \rightarrow CH_2(OH)-CH_2(OH) \cdot HNO_3 + H_2O$	Этиленгликоль: 1) антифриз катарында (87-б.); 2) жогорку молекулалуу бирикмелерди, мисалы лавсанды синтездөө үчүн колдонушат. Глицеринди: 1) парфюмерияда жана медицинада (терини жумшартуучу май даярларды даярдоо үчүн); 2) булгары өндүрүүдө; 3) токума кездеме өнөр жайында; 4) нитроглицеринди алуу үчүн колдонушат (87-б.).

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
Алкандарынын радикалдарынан (CH ₃ -, C ₂ H ₅ - ж. б. у. с.) айырмасы бензол шакекчеси гидроксил тобунун кычкылтек атомунун электрон тыгыздыгын анчалык өзүнө тартуу касиетине ээ болот:	Өнөр жайында: а) таш көмүрдү пиролиздөө продуктыларынан бөлүп алышат. б) бензолдон жана пропиленден: $CH_2=CH-CH_3 \xrightarrow{AlCl_3} CH_3-CH(OH)-CH_3$ $CH_2=CH-CH_3 + 3Br_2 \rightarrow$ 	Фенолдун молекуласында атомдордун жана атом топторунун өз ара таасирлери бир кыйла ачык байкалат. Бул болсо, фенолдун жана бензолдун химиялык касиеттерин жана фенолдун жана бир атомдуу спирттердин химиялык касиеттерин салыштырууда билинет. 1. —OH тобунун болушуна байланыштуу болгон касиеттери: $2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2 \uparrow$ $C_6H_5OH + NaOH \rightleftharpoons C_6H_5ONa + H_2O$ 2. Бензол шакекчесинин болушуна байланыштуу касиеттери: 	Фенолду: 1) полимерлерди жана пластмассаларды өндүрүү үчүн жана булардын негизинде боєкторду алууга; 2) дары-дармектерди; 3) жарыштык заттарды алуу үчүн колдонушат. Фенолдун суудагы эритиме-син дезинфекциялоочу каражат катары пайдаланышат.

Фенолдор R-OH же R (OH)_n

Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
Ушунун натыйжасында кычкылтектин атому спирттердин молекулаларында караганда суутектин атомунан электрон тыгыздыгын өзүнө күчтүүрөөк тартат.	Фенолдор R-OH же R (OH) _n	Фенолдун молекуласында атомдордун жана атом топторунун өз ара таасирлери бир кыйла ачык байкалат. Бул болсо, фенолдун жана бензолдун химиялык касиеттерин жана фенолдун жана бир атомдуу спирттердин химиялык касиеттерин салыштырууда билинет. 1. —OH тобунун болушуна байланыштуу болгон касиеттери: $2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2 \uparrow$ $C_6H_5OH + NaOH \rightleftharpoons C_6H_5ONa + H_2O$ 2. Бензол шакекчесинин болушуна байланыштуу касиеттери: 	Фенолду: 1) полимерлерди жана пластмассаларды өндүрүү үчүн жана булардын негизинде боєкторду алууга; 2) дары-дармектерди; 3) жарыштык заттарды алуу үчүн колдонушат. Фенолдун суудагы эритиме-син дезинфекциялоочу каражат катары пайдаланышат.

<p>Молекулаларынын түзүлүшү</p> <p>Ошондуктан фенолун молекуласында кычкылтктан атому менен суутектин атомунун ортосундагы химиялык байланыш кыйла уюлдуу болуп калат, ал эми суутектин атому бир далай кыймылдуу абалга өтүп, реакцияга кирүүгө жөндөмдүү болот.</p>	<p>Алыншы</p> $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})_2-\text{CH}_3$ <p>в) бензолдон:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$	<p>Химиялык касиеттери</p> $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})_2-\text{CH}_3 + 3\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{ONO}_2)_2-\text{CH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>3. Поликонденсация реакциялары:</p> $2\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})-\text{C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$	<p>Уландысы</p> <p>Колдонулушу</p>
---	--	--	------------------------------------

Альдегиддер R-C(=O)-H

<p>Молекулаларынын түзүлүшү</p> <p>Альдегиддердин электрондук жана структуралык формулалары төмөндөгүдөй болот.</p> $\text{H}:\ddot{\text{C}}:\text{H} \quad \text{же} \quad \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	<p>Алыншы</p> <p>Өмөр жайында:</p> <p>а) алкандардын кычкылданышы менен:</p> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}, \text{катализатор}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Химиялык касиеттери</p> <p>1. Альдегид тобундагы π-байланыштарынын болушуна карай кошуп алуу реакциялары көбүрөөк мүнөздүү болот:</p> $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{I}, \text{Cu}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	<p>Колдонулушу</p> <p>Метанды:</p> <p>1) ар кандай пластмасса-ларды өндүрүүдө пайдалануучу фенолформальдегид чайыран алуу үчүн:</p>
---	--	--	---

Алиерини 10 "5"

<p>Альдегиддер тобундагы альдегиддерге көмүртек менен суутектин атомдорунун ортосунда σ-байланыш болот, ал эми көмүртек менен кычкылтктан атомдорунун ортосунда - бир σ-байланыш жана оной үзүлүп кете турган бир π-байланыш болот.</p>	<p>б) алкандарды кычкылдандыруу аркылуу алынат:</p> $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{I}, \text{Cu}, \text{Fe}, \text{Pd туздары}} 2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ <p>в) алкандарды гидратташтыруу менен алынат:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{катализатор}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ <p>г) биринчилик спирттердин кычкылдануусу аркылуу алынат:</p> $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu же Ag}} 2\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>(бул метод лабораторияда пайдаланылат).</p>	<p>2. Кычкылдануу реакциялары (жеңил жүрөт):</p> $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{80^\circ\text{C}, \text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{Ag} \downarrow$ $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{I}} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{CuOH} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{CuOH} \xrightarrow{\text{I}} \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ <p>3. Полимерлеүү жана поликонденсация реакциялары:</p> $\text{vH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{vCH}_2\text{OH}-\text{C}(\text{OH})_v-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ $\text{vH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \rightarrow \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}(\text{OH})_2-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$	<p>2) аминопласттарды өндүрүү үчүн;</p> <p>3) формальдегид алуу үчүн колдонушат. Этилаль негизинен сирке кычкылдыгын өндүрүү үчүн пайдаланылат.</p>
---	--	--	---

Бир негиздүү чектүү карбон кычкылдыктары R-C(=O)-OH

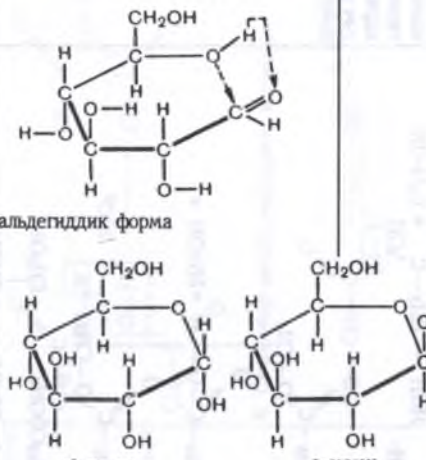
<p>Молекулаларынын түзүлүшү</p> <p>Бир негиздүү карбон кычкылдыктарынын электрондук жана структуралык формулалары төмөндөгүдөй:</p> $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} \quad \text{же} \quad \text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$	<p>Алыншы</p> <p>Өмөр жайында:</p> <p>а) Алкандардын кычкылдануусу менен:</p> $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{I}, \text{катализатор}} 2\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>Химиялык касиеттери</p> <p>1. Эч жөнөкөй карбон кычкылдыктарынын молекулалары судагы эритмеде диссоциацияланат:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ <p>2. Металлдар менен реакцияга кирет:</p> $2\text{HCOOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2 \uparrow$	<p>Колдонулушу</p> <p>Кумурска кычкылы: 1) медицинада эритме түрүндө; 2) күчтүү калыбына келтиргич катарында; 3) таваал эфирлер-</p>
---	---	---	--

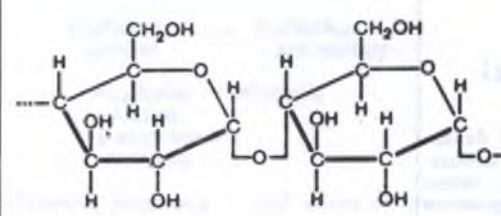
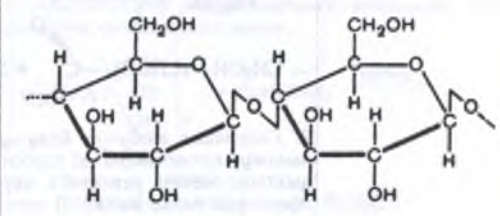
Молекулаларынын түзүлүшү	Алынышы	Химиялык касиеттери	Уландысы Колдонулушу
<p>Кычкылтектин атомуна электрон тыгыздыгынын жылышуусунун натыйжасында карбонил тобундагы көмүртектин атому анча-мынча оң зарядга ээ болот. Ушунун натыйжасында көмүртек электрон тыгыздыгынын гидроксил тобунан өзүнө тартат да, суутектин атому спирттердин молекуласындагы караганда, кыйла кыймылдуу болуп калат.</p>	<p>2C₄H₁₀ + 5O₂ $\xrightarrow{t, \text{ катализатор}}$ 4CH₃-C(=O)-OH + 2H₂O</p> <p>2CH₃(CH₂)₁₄CH₃ + 5O₂ $\xrightarrow{t, \text{ катализатор}}$ 4C₁₇H₃₅COOH + 2H₂O</p> <p>б) спирттердин кычкылданышы менен:</p> <p>C₂H₅OH + O₂ $\xrightarrow{t, \text{ катализатор}}$ CH₃-C(=O)-OH + H₂O</p> <p>в) альдегиддердин кычкылданышы менен:</p> <p>2CH₃-C(=O)-H $\xrightarrow{\text{катализатор, O}_2}$ 2CH₃-C(=O)-OH</p> <p>г) өзгөчө усулдар (методдор) менен:</p> <p>CH₃OH + CO $\xrightarrow{\text{катализатор, 0,1 МПа}}$ CH₃-C(=O)-OH</p> <p>CO + NaOH \xrightarrow{t} H-C(=O)ONa</p> <p>2H-C(=O)ONa + H₂SO₄ \rightarrow 2H-C(=O)OH + Na₂SO₄</p>	<p>3. Негиздик оксиддер жана гидроксиддер менен реакцияга кирет:</p> <p>HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H₂O</p> <p>4. Бир кыйла күчсүз жана учул кетүүчү кычкылдыктардын туздары менен реакцияга киришет:</p> <p>2CH₃COOH + K₂CO₃ \rightarrow 2CH₃COOK + CO₂ ↑ + H₂O</p> <p>5. Кээ бир кычкылдыктар ангидриддерди пайда кылышат:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{O}-\text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5} \begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ <p>6. Спирттер менен реакцияга киришет:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{H} \end{array} \xrightarrow{t, \text{ H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$	<p>ди алуу үчүн колдонушат. Сирке кычкылдыгы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ацетат буласы, органикалык айнек, киноплёнка алына турган ацетицеллолозаны өндүрүү үчүн; 2) боекторду, дары-дармектерди жана таптал эфирлерди синтездөө үчүн; 3) уу-химикаттарды өндүрүү үчүн; 4) турмуш-тиричиликте колдонушат. <p>Жогорку көрбон кычкылдыктарын (сальштарма массасы жогору болгон) жана башка көр кетирүүчү каражаттарды өндүрүү үчүн колдонушат.</p>

Татаал эфирлер R-C(=O)OR₁

Алынышы	Химиялык касиеттери	Колдонулушу
<p>Татаал эфирлерди, негизинен карбон жана минералдык кычкылдыктардын спирттер менен өз ара таасир этишкенде алышат:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \\ \text{O}-\text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{H} \end{array} \xrightarrow{t, \text{ H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{F}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{H}-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$	<p>Татаал эфирлердин мүнөздүү касиети — гидролизденүүгө жөндөмдүү болгондугу:</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7 \end{array} + \text{HON} \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_3\text{H}_7-\text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array} + 3\text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}-\text{O}-\text{CH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array} + 3\text{NaOH}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array} + \text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa} \end{array} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa} \end{array} + \text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa} \end{array} + \text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COONa} \end{array} + \text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$	<p>Эфирлер: 1) парфюмерияда; 2) тамак-аш өнөр жайында; 3) пластмассаларды өндүрүүдө; 4) жасалма булаларды өндүрүүдө; 5) лактарды жана боекторду эриткич катарында; 6) кир кетирүүчү каражаттарды жана жарылыгыч заттарды өндүрүүдө колдонулат.</p>

3-таблица. Өтө маанилүү көмүрктүүсуулар маалыматы

Көмүрктүүсуулар мүнөздөмөсү	Өтө маанилүү көмүрктүүсуулар маалыматы	
	Глюкоза	Сахароза
Молекулаларынын түзүлүшү	$\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$  <p>альдегиддик форма</p> <p>α-глюкоза β-глюкоза</p>	Молекулалары глюкоза менен фруктозанын өз ара байланышкан калдыктарынан түзүлөт.
Табигатта кездешүүсү	<p>Мөмөлөрдө жана жемиштерде, гүлдөрдүн нектарында болот. Жүзүмдүн ширесинде өзгөчө көп. Фотосинтез реакциясынын натыйжасында пайда болот:</p> $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{жарык, хлорофилл}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - Q$	<p>Кант кызылчасынын (16—20%) жана бал камыштын (14—16%) ширесинин составына кирет. Көп өсүмдүктөрдүн мөмөлөрүндө жана жалбырактарында глюкоза менен бирге болот.</p>
Алынышы	<p>Өнөр жайында крахмалды гидролиздөө процессинде:</p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>Лабораторияда А. М. Бутлеров биринчи жолу синтездеп алган болуучу:</p> $6\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	Негизинен кант кызылчасынан жана бал камышынан алышат. Кант кызылчасын жукалап майда кесишип, суу, акиташ сүтү жана көмүрктин (IV) оксиди менен иштетишет. Алынган эритмени буулантып, сыртка тепкич күчтүн таасири менен бөлүшөт (центрифугалашат).

Өтө маанилүү көмүрктүүсуулар маалыматы	
Крахмал	Целлюлоза
Молекулалары α -глюкозанын молекулаларынын калдыктарынан түзүлөт.	Молекулалары β -глюкозанын калдыктарынан түзүлөт.
	
<p>Фотосинтез реакциясынын натыйжасында — эң мурда глюкоза, андан кийин крахмал пайда болот:</p> $n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \longrightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O}$ <p>Картошканын түймөктөрүндө, буудайдын, күрүчтүн ж. б. дандарында болот.</p>	<p>Фотосинтез реакциясынын натыйжасында өсүмдүктөрдө пайда болот. Целлюлоза—өсүмдүктөр клеткаларынын чел кабытынын негизги составдык бөлүгү болуп саналат. Пахтанын, зыгырдын, кара куурайдын булалары негизинен целлюлозадан турат. Дарактын сөнгөгүндө ал болжол менен 50% болот.</p>
<p>Крахмалды картошкадан, жүгөрүдөн, күрүчтөн алышат. Картошкадан алууда аны майдалашып, суу менен жуушуп, иримди тундуруп, кургатышат.</p>	<p>Негизинен дарактын сөнгөгүнөн алышат. Көбүнчө сульфиттик усулду пайдаланышат. Сөнгөктү майдалашып, NaHSO_4 эритмесин катыштырып, 150°C ге чейин $0,5$—$0,6$ МПа басым астында ысытышат. Натыйжада башка заттар бузулушат, ал эми целлюлоза салыштырмалуу таза түрүндө бөлүнөт.</p>

Көмүртектуу суулар мүнөздөмөсү	Өтө маанилүү көмүртектуу суулар маалыматы	
	Глюкоза	Сахароза
Химиялык касиеттери	<p>1. <i>Альдегид тобунун болушуна байланыштуу касиеттери:</i></p> $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, t} \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{Ag}\downarrow$ <p>2. <i>Гидроксил тобунун болушуна байланыштуу касиеттери:</i> а) карбонил кычкылдыктары менен реакцияга кирип, татаал эфирлерди пайда кылат; б) негиздер менен реакцияга кирип, спирттерди пайда кылат.</p> <p>3. <i>Ачытышат:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$ <p>(спирттик ачуу)</p>	<p>Жогорулатылган температурада жана минералдык кычкылдыктар катышканда <i>гидролизденет:</i></p> $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>глюкоза фруктоза</p>
Колдонулушу	Кондитер өнөр жайында, медицинада. Глюкозанын ачышынын продуктулары кеңири пайдаланылат.	Тамак азыктарында жана кондитер өнөр жайында. Жасалма балды алышат

Өтө маанилүү көмүртектуу суулар маалыматы	
Крахмал	Целлюлоза
<p><i>Гидролизделет:</i></p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>Шарттарга байланыштуу крахмалдын гидролизи баскычтуу болуп жүрүшү мүмкүн:</p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_m \rightarrow x\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \rightarrow n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>крахмал декстриндер мальтоза (сахарозанын изомери)</p> <p>Мүнөздүү реакциясы — <i>иод менен өз ара таасир этүүсү</i></p>	<p>1. <i>Гидролизделет:</i></p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>Гидролиз баскычтуу болуп жүрүшү да мүмкүн.</p> <p>2. <i>Эфирлендирүү реакцияларында катышат, мисалы азот кычкылдыгы менен:</i></p> $\left(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array} \right)_n + 2n\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \left(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 \begin{array}{c} \text{ONO}_2 \\ \\ \text{ONO}_2 \end{array} \right)_n + 2n\text{H}_2\text{O}$ $\left(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array} \right)_n + 3n\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \left(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 \begin{array}{c} \text{ONO}_2 \\ \\ \text{ONO}_2 \end{array} \right)_n + 3n\text{H}_2\text{O}$ <p>Целлюлозанын эфирлендирүү продуктулары: ацетилцеллюлозаны (андан ацетат жибегин, органикалык айнекти, күйбөс пленканы алышат); тринитроцеллюлозаны (түтүнсүз дарыны); динитроцеллюлозаны (целлюлоидди, коллоидди) кеңири пайдаланышат.</p>

Маселелердин жооптору

II глава

1. 1,52 эсе оор; 1,96 г. 2. а) 10 м^3 ; б) $7,47 \text{ м}^3$. 3. $436,8 \text{ м}^3$ кычкылтек, 2080 м^3 аба. 4. 89,6 л; 284 г. 5. 470, 24 м^3 . 6. C_3H_8 . 7. C_6H_{14} .

IV глава

§ 1. 1. а) 62, 33 л, 77,91 г; б) 256, 7 л. 2. 5,6 л, 47 г. 3. 71,27 м^3 . 4. 1071,43 л.
§ 3. 1. 151,3 т. 2. 149,59 м^3 .
§ 4. 1. C_4H_6 . 2. $15,05 \text{ м}^3$. 3. $500, 16 \text{ м}^3 \text{ C}_2\text{H}_2$ жана $1500,48 \text{ м}^3 \text{ H}_2$. 4. $26,19 \text{ м}^3$.

V глава

1. 9025,62 л 2. 0,7692. 3. 16,8 г NaHCO_3 . 4. 78,5 г $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, 40,5 г HBr жана 80 г Br_2 .

VI глава

1. $10,12 \text{ м}^3$. 2. $11,73 \text{ м}^3$. 3. 896 л жана 1,76 кг.

VII глава

§ 1. 1. 4 м^3 . 2. 0,09. 3. 2673,9 л. 4. 22,5 г.
§ 2. 1. 1,31 л. 2. 233,17 кг. 3. 40,26% этиленгликоль жана 59,74% глицерин.
§ 3. 1. 33,1 г трибромфенол жана 24,3 г бромсуутек. 2. 30 г. 3. 34,80 г.

VIII глава

§ 1. 1. CH_2O - метаналь. 2. 23,08%. 3. $711,46 \text{ м}^3$. 4. 0,28 л.
§ 2. 1. $\text{CH}_3\text{—COOH}$. 2. 300 г. 3. 328,57 г HCOOH тын эритмеси жана 340 г HCOONa дин эритмеси. 4. $16215,65 \text{ м}^3$. 5. 25,6 г HOOC—COOK .

IX глава

1. 158,4 г. 2. $4,48 \text{ м}^3$. 3. 65,90 т. 4. 1,77 т

X глава

1. а заты — $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, б заты — $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. 2. 67,2л. 3. 70,43%.

Мазмуну

I ГЛАВА.

Окуу китебин кандайча пайдалануу керек 3
Кириш сөз 5

Органикалык бирикмелердин химиялык түзүлүш теориясы 8

§ 1. Органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын пайда болушу —
§ 2. Органикалык заттардын химиялык түзүлүш теориясынын негизги жоболору —
§ 3. А. М. Бутлеровдун органикалык заттардын түзүлүш теориясынын мааниси 10
§ 4. Органикалык бирикмелердеги химиялык байланыштардын электрондук табигаты —

II ГЛАВА.

Чектүү көмүрсуутектер (алкандар же парафиндер) 12

III ГЛАВА.

Циклопарафиндер (циклоалкандар) 24

1-лабораториялык тажрыйба 26

1-практикалык иш 27

IV ГЛАВА.

Чексиз көмүрсуутектер (алкендер, алкадиендер жана алкиндер) 29

§ 1. Этилен. Этилендин гомологдору 30
§ 2. Диен көмүрсуутектери жөнүндө түшүнүк 40
§ 3. Табигат каучугу 42
§ 4. Ацетилен жана анын гомологдору 45

2-практикалык иш 50

V ГЛАВА.

Ароматтык көмүрсуутектер (арендер) 61

VI ГЛАВА.

Көмүрсуутектердин табигат булактары жана алардын кайра иштетилиши 63

§ 1. Табигат газы —
§ 2. Кошо кездешүүчү нефти газдары —
§ 3. Нефть 66
§ 4. Коксохимия өндүрүшү 70
§ 5. Өлкөбүздө энергетиканын өнүгүшү жана көмүрсуутектер сырьёсун эл чарбасында пайдалануунун структурасынын өзгөрүү проблемалары 73

2-лабораториялык тажрыйба 75

VII ГЛАВА.

Спирттер жана фенолдор 76

§ 1. Бир атомдуу чектүү спирттер. Молекулаларынын түзүлүшү —
§ 2. Көп атомдуу спирттер 85

§3. Фенолдор	89
3-жана 4-лабораториялык тажрыйбалар	94
3-практикалык иш	—
VIII ГЛАВА. Альдегиддер жана карбон кычкылдыктары	96
§ 1. Альдегиддер	—
§ 2. Карбон кычкылдыктары	103
5-жана 6-лабораториялык тажрыйбалар	114
4-практикалык иш	115
5-практикалык иш	116
IX ГЛАВА. Татаал эфирлер. Майлар	117
§ 1. Татаал эфирлер	—
§ 2. Майлар	119
7-жана 8-лабораториялык тажрыйбалар	123
6-практикалык иш	124
X ГЛАВА. Көмүртектүүсүүлөр	125
§ 1. Глюкоза	126
§ 2. Сахароза	130
§ 3. Крахмал	132
§ 4. Целлюлоза	134
9-, 10-, 11-жана 12-лабораториялык тажрыйбалар	138
7-практикалык иш	139
Тиркеме	141
Маселелердин жооптору	158

Учебное издание
Рудзитис Гитис Екабович, Фельдман Фриц Генрихович
ХИМИЯ 10
Органическая химия
Учебник для 10 класса средней школы
 Переводчик: *Суртаев Разидин*
 Издание второе
 Бишкек, ОАО «Акыл» — Издательский Дом «Кыргызстан», Издательство «Мектеп»
На кыргызском языке

Окуу куралы
Рудзитис Гитис Екабович, Фельдман Фриц Генрихович
ХИМИЯ 10
Органикалык химия
Орто мектептин 10-классы үчүн окуу китеби
 Которгон: *Суртаев Разидин*
 Экинчи басылышы

Редактору *К. Байтокова*, Сүрөт редактору *К. Койдалиев*
 Техн. редактору *Ж. Сооронкулова*, Корректору *Д. Ороскожоева*
 ИБ 5580

Диалогтивден оңдоого 02.10.2002-ж. берилди. Басууга 08.10.2002-ж. кол коюлду.
 №1 офсет кагазы. Кагаздын форматы 70x90 1/16. Түстүү ыкма менен басылды. 10,0 физ. басма табак. + 0,25 ф-ц.
 11,70 шарттуу басма табак. + 0,29 ф-ц, 12,11 учёттук басма табак. + 0,42 ф-ц.
 Нускасы 20000. Заказ №165. Келишим баада. **51-91**

“Акыл” ачык типтеги акционердик коому - “Кыргызстан” Басма Үйү
 “Мектеп” басмасы.
 720361. ГСП. Бишкек ш., Совет көчөсү, 170.

Контракт LCB ТВ 6(1)

«Учкун» АҚда басылды. С. Ибраимов көчөсү, 24.

Зрилатбек и. Анора 10.21

сч №8

