

ХИМИЯ

Оқулық

1-бөлім

11

**Жаратылыстану-математика
бағыты**

I тарау

АРОМАТТЫ ҚОСЫЛЫСТАР ҚАТАРЫ

II тарау

ЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР

III тарау

КАРБОНИЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР

IV тарау

АМИНДЕР ЖӘНЕ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ

V тарау

ТІРІ ОРГАНИЗМ ХИМИЯСЫ

VI тарау

СИНТЕТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕР

VII тарау

ОРГАНИКАЛЫҚ СИНТЕЗ

VIII тарау

14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІ

АЛҒЫ СӨЗ

Қымбатты оқушылар!

Сендер оқу жылын органикалық заттармен одан өрі қарай танысумен бастайсыңдар. Бірінші тараудан бензол қатарындағы көмірсутектердің ароматты деп аталу себебін білетін боласыңдар. “Карбонилді қосылыстар” тарауында құмырсқалардың қалай қорғанатынын, қымыздық пен майдың құрамына қандай қышқылдар кіретіні жөнінде мәлімет аласыңдар. Гүлдер мен жеміс-жидектердің хош иісті болуының себебін білетін боласыңдар.

“Аминдер және аминқышқылдары” тарауында аминқышқылдарының биологиялық маңызын түсінесіңдер. Нәруыз молекулалары қаншалықты үлкен екендігін және оларды синтездеуге бола ма деген сұрақтарға жауап табасыңдар. Ата-бабаларымыздан не себепті тұқымқуалаушылық белгілерінің берілетіні туралы құпияны білетін боласыңдар. Полимерлер өлеміне көп көңіл бөлінген. Крахмал мен целлюлоза молекулаларындағы ұқсастық пен айырмашылықтарды және органикалық қосылыстар арасындағы генетикалық байланысты түсінесіңдер.

Сонымен қатар кешенді қосылыстар химиясымен, ауыспалы металдардың биологиялық маңызымен танысасыңдар. Жаңа заттар мен материалдарды өндіру жолдарын білетін боласыңдар. Жасыл химияның 12 принципімен танысасыңдар.

Оқулыққа қосымша мұғалімдерге арналған әдістемелік құрал және оқушыларға арналған есептер мен жаттығулар жинағы бар.

Оқулыққа жол сілтеуші ретінде сендерге бұрыннан таныс арнайы шартты белгілер мұқабаның ішкі бетінде берілген, оларға мұқият көңіл аударып, нені білдіретінін естеріңе түсіріңдер. Алдыңғы жылдардағы оқулықтарда берілген “Сен білесің бе?” және “Химиядан алған білімді қолдана біл” сияқты айдарларға көп көңіл бөлінген, олардан химия өлемінің көптеген қызықты жаңалықтарын біліп қана қоймай, сонымен қатар оларды өмірде қолдана аласыңдар.

Сендер болашақта отынның жаңа түрлерін немесе адамзатқа қажетті жаңа материалдарды ойлап тауып, химия ғылымын одан өрі дамытады деп сенеміз.

Сендерге жаңа табыстар тілейміз!

Авторлар

Шартты
белгілер:

— білімді тексер



— есептер



— күрделендірілген тапсырмалар



— қосымша материал



— өзіміз жасаймыз



— есте сақтаңдар



— бұл қызық



— сен білесің бе?



— ойлан



— өте маңызды

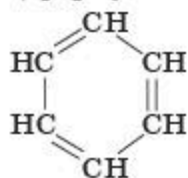
АРОМАТТЫ ҚОСЫЛЫСТАР ҚАТАРЫ



§ 1. БЕНЗОЛ МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Молекуласында бензол сақинасы болатын көмірсутектер ароматты қосылыстар қатарына жатады. Ароматты көмірсутектер құрамындағы бензол сақинасының санына байланысты бірядролы және көпядролы болуы мүмкін (1-сызбанұсқа). Ароматты көмірсутектердің маңызды өкілдеріне бензол мен оның гомологтары жатады.

Бензол молекуласының құрылысы. Бензолды 1825 жылы М. Фарадей ашты. Оның молекулалық формуласы C_6H_6 екені анықталды. Бензолдың құрылымдық формуласын ең алғаш неміс ғалымы А. Кекуле ұсынды (1865 ж.).



Кекуле формуласын көміртек пен сутек атомдарын

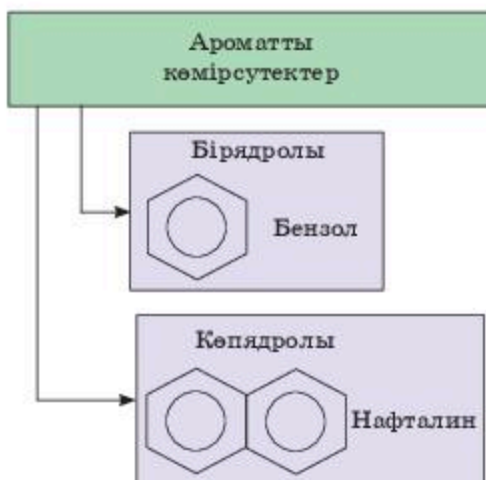
Бүгінгі сабақта:

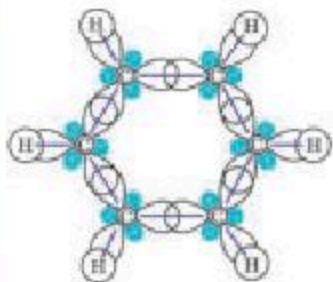
- бензолдың құрылысын қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Бензол
- Құрылысы

1-сызбанұсқа





1-сурет. Бензол молекуласындағы σ -байланыстың түзілуі

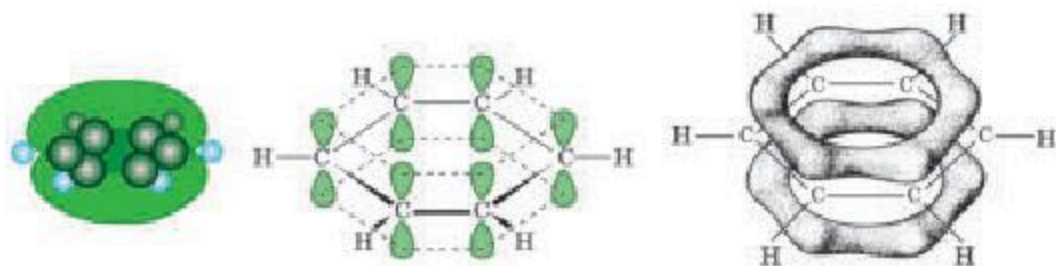
жазбай қысқартылған түрде былай бейнелеуге де болады:



Алайда бензол бром суын немесе калий перманганатының ерітіндісін түссіздендірмейді. Құрамында қос байланыс болса, өздерің білетіндей, бензол қанықпаған көмірсутектердің қасиетін көрсетуі керек еді. Демек, бензол молекуласының құрамында қос байланыс жоқ, Кекуленің формуласы бензолдың құрылысын толық сипаттамайды.

Химиялық байланыстың квантты-механика теориясына сәйкес бензол молекуласындағы алты көміртек атомының барлығына sp^2 -гибридтену төн. Көміртектің әр атомы үш σ -байланыс түзеді, олар бір жазықтықта 120° бұрыш жасап орналасады (1-сурет). Бензол молекуласында 12σ байланыс бар. Ал алты көміртек атомының гибридтенбеген p -электрон бұлттары σ -байланыс орналасқан жазықтыққа перпендикуляр орналасып, біртұтас π -электрон бұлтын түзеді. π -электрон бұлтындағы электрондардың тығыздығы бірдей бөлінген (2-сурет).

Кейінірек электронографиялық зерттеулер бензол молекуласындағы көміртек атомдары арасындағы байланыс ұзындығы өзара тең: 0,140 нм екенін көрсетті. Олай болса, бензол молекуласындағы анықталған байланыс ұзындығы дара байланысқа (0,154 нм) да, қос байланысқа (0,134 нм) да сәйкес емес. Бұл байланыс *біржарым байланысқа* сәйкес. Барлық байланыстар бірдей және олар бірдей қашықтықта орналасқан. Ароматты байланыспен байланысқан, алты көміртек атомынан тұратын цикл бензол сақинасы немесе бензол ядросы деп аталады.



2-сурет. Бензол молекуласының электрондық құрылысы



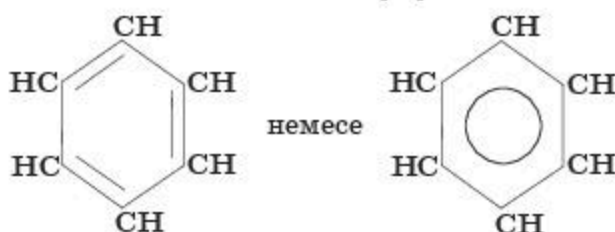
**Кекуле Фридрих Август
(1829—1896)**

Неміс химигі. Г. Кольбемен бірге көміртектің төрт валентілігі туралы түсінік қалыптастырды (1857 ж.). Бензолдың циклді қосылыс екенін дәлелдеді (1865 ж.), ароматты қосылыстарға Бутлеровтің құрылыс теориясын қолданды. Ароматты қосылыстардың теориясын жасады. Карлсруэдегі Химиктердің I халықаралық конгресін ұйымдастырушылардың бірі болды.

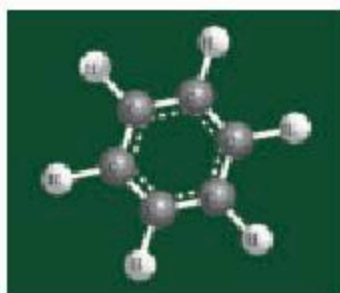
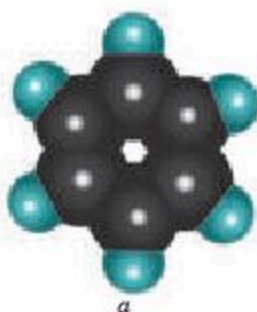


Қазіргі уақытта бензолды ішіне шеңбер сызылған дұрыс алтыбұрыш түрінде немесе А. Кекуле ұсынған формуламен бейнелейді.

Бензол C_6H_6



Бензол молекуласының модельдері 3-суретте көрсетілген.



3-сурет. а — бензол молекуласының көлемдік моделі; б — бензолдың шарзекті моделі



Ароматты көмірсутектер деп молекуласының құрамында бір немесе бірнеше бензол сақинасы бар қосылыстарды айтады. Ароматты көмірсутектердің қарапайым өкілі — бензол C_6H_6 . Бензол молекуласындағы көміртек атомдары sp^2 -гибридтенген күйде болады және 12 σ -байланысы бар.

Бензол молекуласында *ароматты байланыс* деп аталатын химиялық байланыс түзіледі.



1. Қандай органикалық заттар ароматты көмірсутектер деп аталады?
 2. Берілген заттардың ішінен ароматты көмірсутектердің формулаларын теріп жазыңдар: C_7H_{14} ; C_9H_{20} ; C_7H_8 ; C_9H_{18} ; C_8H_{10} ; $C_{10}H_{14}$; $C_{10}H_{22}$.
 3. Электрондық орбиталь және электрондық бұлттардың бүркеуі туралы заманауи түсінік негізінде бензол молекуласындағы химиялық байланыстың түзілуін түсіндіріңдер.
 4. Бензол молекуласындағы σ -байланыстың саны: 1) 6; 2) 10; 3) 16; 4) 12.
- 1. Бензол молекуласындағы элементтердің массалық үлестерін есептеңдер.
 - 2. Ауамен салыстырғандағы тығыздығы 2,69-ға тең 19,5 г органикалық зат жанғанда 66 г көмірқышқыл газы және 13,5 г су түзілді. Органикалық заттың формуласын табыңдар.

§ 2. БЕНЗОЛ ЖӘНЕ ОНЫҢ ГОМОЛОГТАРЫН АЛУ

Бүгінгі сабақта:

- бензол және оның гомологтарын алуды қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

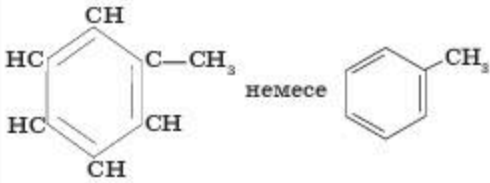
- Бензол
- Бензолдың гомологтары
- Номенклатурасы
- Изомерленуі
- Алынуы

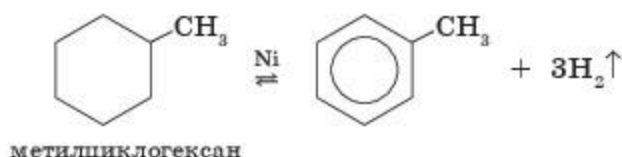
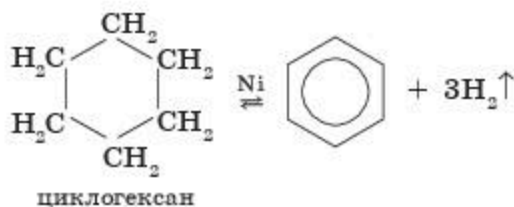
Бензол гомологтарының номенклатурасы мен изомериясы. Ароматты көмірсутектерді, яғни бензолдың гомологтарын бензол молекуласындағы сутек атомдары көмірсутек радикалдарымен алмасқанда түзілетін өнім деп қарастыруға болады. Оларды көмірсутек радикалының атауына бензол сөзін қосып атайды. Мысалы: $C_6H_5CH_3$ метилбензол, $C_6H_5C_2H_5$ этилбензол, $C_6H_5C_3H_7$ пропилбензол т.б. Бензолдың ең жақын гомологы — метилбензол (толуол) (1-кесте). Бензолдың гомологтарын толуол, ксилол, кумол сияқты қалыптасқан тривиалды атаулармен атайды. Молекуласында бірнеше көмірсутек ради-

калдары бар бензол гомологтарын атау үшін бензол сақинасындағы көміртек атомдары нөмірленіп, орынбасушылардың орны цифрмен көрсетіледі. Егер бензол сақинасындағы екі сутек атомы көмірсутек радикалымен алмасса, онда бензолдың орто- (*o*-), мета- (*m*-) және пара- (*p*-) туындылары түзіледі.

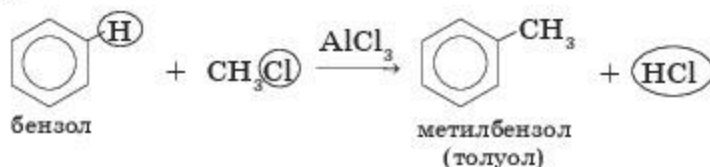
1-кесте

Бензол гомологтары

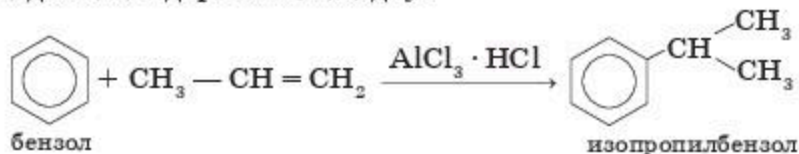
Ареннің формуласы	Атауы
1	2
C_7H_8	Метилбензол немесе толуол $C_6H_5CH_3$ 



3. Бензолды циклдеу. Галогеналкандар бензолмен өршіткі қатысында (AlCl_3) өрекеттесіп, бензолдың гомологтарын түзеді (Фридель—Крафтс реакциясы):



Бензолды алкендермен алкилдеу:



4. Этилбензолды дегидрлеу нәтижесінде бүйір тізбегінде қанықпаған көмірсутек радикалы болатын винилбензол (стирол) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH} = \text{CH}_2$ алынады:



Арендерге бензол C_6H_6 және оның көптеген туындылары жатады. Ароматты көмірсутектер, негізінен, таскөмір шайырынан, таскөмірді кокстеу және мұнайды айдау нәтижесінде түзілетін газдардан алынады.



1. Атаулары бойынша бензол гомологтарының құрылымдық формулаларын құрастырыңдар:
- а) 1,2,3-триэтилбензол; ә) 1,4-диэтилбензол; б) 1,2-диметил-4-этилбензол; в) о-метилэтилбензол; г) п-дипропилбензол.



2. Құрамы $C_6H_4(C_2H_5)_2$ формуласына сәйкес болатын көмірсутектердің изомерлерін жазыңдар және оларды атаңдар.
 3. Құрамы: а) C_8H_{10} ; ә) C_9H_{12} болатын бензол гомологтарына тиісті изомерлердің құрылымдық формулаларын құрастырыңдар және оларды атаңдар.
 4. Метилбензолды алудың үш әдісін көрсетіңдер.
 5. Келесі айналымдарды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазып, реакциялардың жүру жағдайларын көрсетіңдер:
 - а) метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow этилбензол;
 - ә) гексан \rightarrow циклогексан \rightarrow бензол;
 - б) алюминий карбиді \rightarrow метан \rightarrow ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow толуол.
- 1. Ацетиленді тримерлеп 390 г бензол алды. Өнімнің теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы шығымы 80%. Реакцияға түскен ацетиленнің көлемін (қ.ж.) есептеңдер.
Жауабы: 420 л.
 - 2. Массасы 100 г гексан мен 100 г ацетиленнің қайсысынан алынатын бензолдың массасы көп болатынын анықтаңдар. Жауаптарыңды есептеулер жүргізіп дәлелдендер.
 - 3. Құрамындағы көміртек атомының массалық үлесі 90,0%, ал буының ауамен салыстырғандағы тығыздығы 4,13-ке тең көмірсутектің формуласын табыңдар және бұл қосылыстың бірнеше изомерінің құрылымдық формулаларын жазыңдар.
Жауабы: C_9H_{12} .

§ 3. БЕНЗОЛ МЕН ОНЫҢ ГОМОЛОГТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Физикалық қасиеттері. Бензол мен оның гомологтары, әдетте, сұйық заттар, өздеріне тән иісі бар, суда ерімейді, бірақ көптеген органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Отқа қауіпті. Бензол гомологтарының салыстырмалы молекулалық массаларының өсуіне байланысты қайнау температураларының өсу заңдылығы байқалады (2-кесте).

Бензол мен толуолдың көп мөлшері басты айналдырып, жүректі айнытады, ал кейбір ауыр жағдайларда уланудың арты өлімге душар етеді. Бензол мен толуолдың буы тері арқылы өтіп кетеді. Олармен ұзақ уақыт улану лейкомия және анемия ауруларының пайда болуына өкеледі.

Химиялық қасиеттері. Бензол мен оның гомологтары қосылу, орынбасу, тотығу реакцияларына түседі.

1. Қосылу реакциялары. Бензол қосылу реакцияларына қиын түседі. Арендердің сутекпен, галогендермен қосылу реакциялары өршіткі қатысында, қыздыру және күн сәулесі әсерінен жүреді.

Бүгінгі сабақта:

- арендердің қасиеттері мен қолданылуын қарастырамыз.

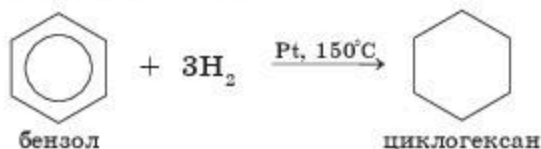
Тірек ұғымдар

- Арендер
- Физикалық қасиеттері
- Химиялық қасиеттері
- Қолданылуы

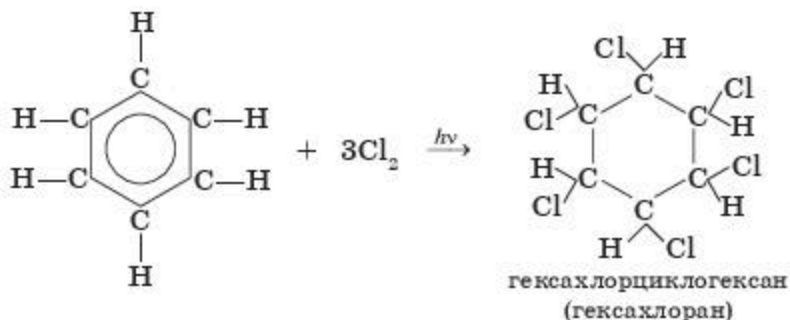
Ароматты көмірсутектердің физикалық қасиеттері

Атауы	Формуласы	$t_{\text{балғу}}^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{қайнау}}^{\circ}\text{C}$
Бензол	C_6H_6	5,5	80,1
Толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	-95	110,6
Этилбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	-94,9	136,2
Ксилол (диметил- бензол): o-ксилол m-ксилол p-ксилол	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	-25,2 -47,8 13,2	144,4 139,1 138,3

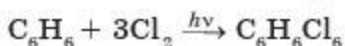
а) *Гидрленуі.* Қыздырғанда және жоғары қысымда никель, платина, палладий өршіткілері қатысында бензол сутекті қосып алады. Нәтижесінде циклогексан түзіледі:



ә) *Галогендеу.* Ультракүлгін сәулелердің әсерінен бензол хлордың алты атомын қосып алады. Нәтижесінде гексахлорциклогексан (гексахлоран) түзіледі:



Немесе реакция теңдеуін былай өрнектеуге де болады:



Гексахлоран ауылшаруашылығында улы химикат ретінде қолданылады.

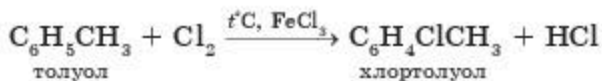
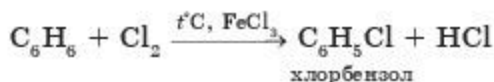
Ароматты көмірсутектер галогенсутекпен, сумен қосылу реакцияларына түспейді.

2. Орынбасу реакциялары. Орынбасу реакцияларына алкандарға қарағанда бензол мен оның гомологтары оңай түседі. Олар галогендер-



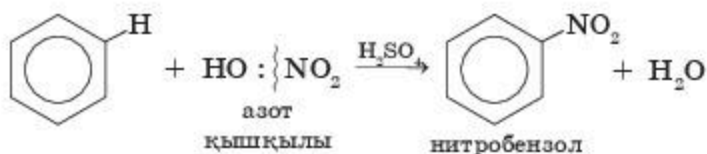
мен, азот қышқылымен және басқа да заттармен әрекеттеседі. Бұл реакциялардың кейбіреулерін қарастырайық. Арендердің галогендермен орынбасу реакциялары темір (III) тұздарының қатысында жүреді.

а) галогендеу:

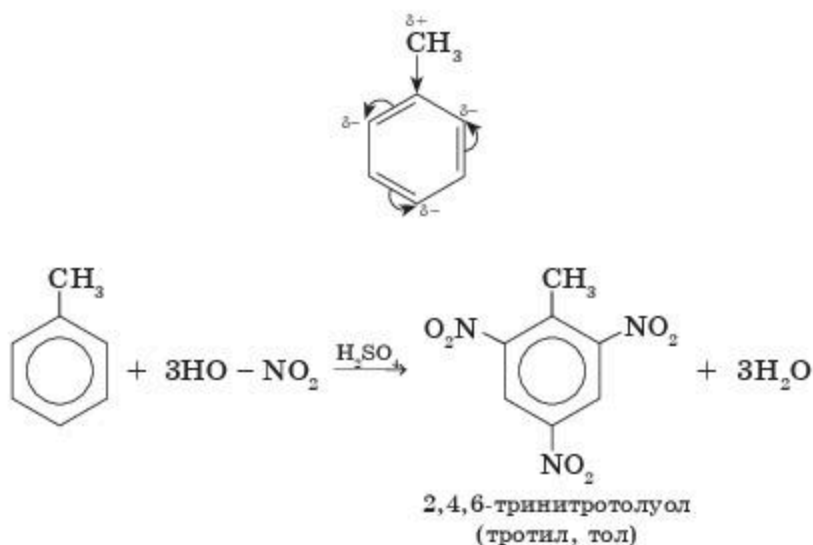


Броммен де арендер осылай әрекеттеседі.

ә) Нитрлеу. Нитрлеу реакциясы нитрлеуші қоспа (концентрлі күкірт және азот қышқылдарының қоспасы) қатысында қыздырғанда жүреді. Нәтижесінде бензолдан нитробензол түзіледі:



Бензолдың гомологтары орынбасу реакциясына бензолға қарағанда оңай түседі. Бензол сақинасындағы атомдардың өзара әсері салдарынан толуолдың азот қышқылымен әрекеттесу реакциясында орынбасу бензол сақинасындағы 2,4,6 (орто-, пара-) орындарда жүреді:



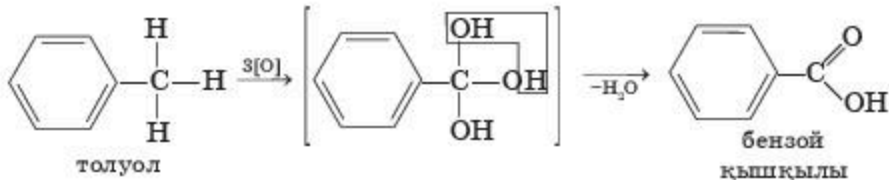


4-сурет. Бензой қышқылы

2,4,6-тринитротолуолды тротил, ТНТ деп те атайды. Ол — қопару жұмыстарында қолданылатын (туннель, шахта, метро және т.б. салуда) күшті жарылғыш зат.

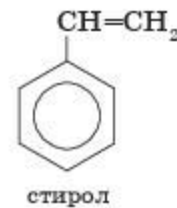
3. Тотығу реакциялары

Бензолдан басқа барлық арендер күшті тотықтырғыштардың әсерінен тотығады. Мысалы, толуол калий перманганатының ерітіндісін оңай түссіздендіріп, бензой қышқылын түзеді (4-сурет):



Бензой қышқылы $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (консервант Е-210) — мүкжидек пен итбүлдіргенде болатын табиғи консервант. Оны сусындар, жеміс-жидек өнімдерін, балық өнімдерін дайындауда қолданады.

Ароматты көмірсутектердің ішінде бүйір тізбектерінде қанықпаған радикалдар болатын қосылыстардың түрлері кездеседі. Ондай қосылысқа стирол (винилбензол) мысал бола алады (5-сурет).

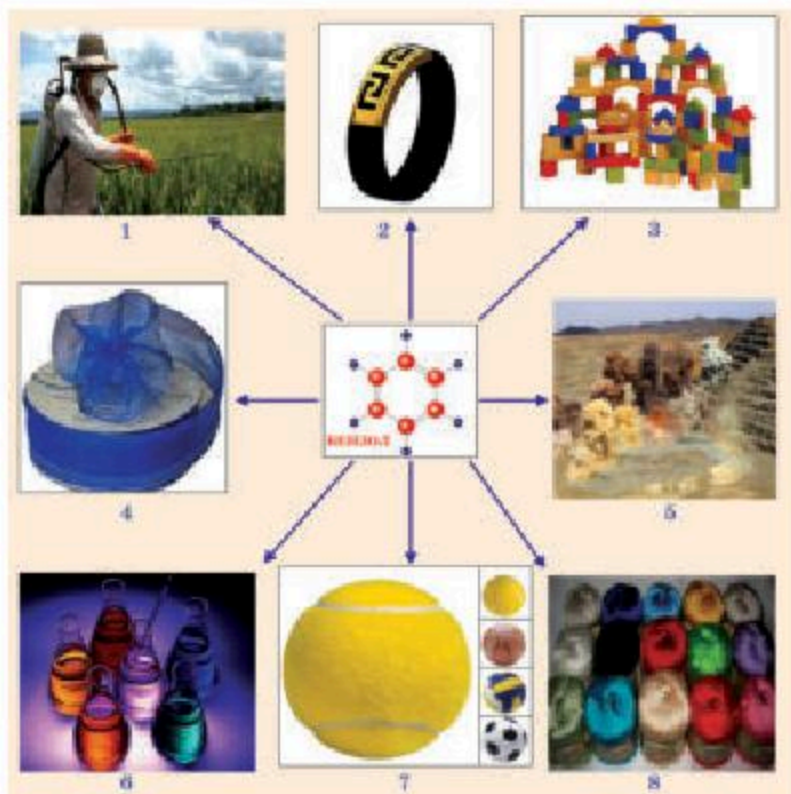


5-сурет. Стирол

Стирол бензолдың гомологтары мен қанықпаған көмірсутектердің қасиеттерін көрсетеді. Ол бром суын түссіздендіріп, галогенсутектермен және т.б. әрекеттеседі. Стиролдың ең маңызды қасиеті — полимерленеді, реакция нәтижесінде полистирол түзіледі:



Полистиролдан түрлі өнімдер алынады.



6-сурет. Бензол мен оның гомологтарының қолданылуы:

- 1 — өсімдіктердің ауруларымен және зиянкестерімен күрес заттары;
 2, 7 — бутадиен-стиролды көксағыз; 3 — пластмасса; 4, 8 — синтетикалық талшықтар;
 5 — қоярылғыш зат; 6 — еріткіш

Қолданылуы. Бензол біздің өмірімізде маңызды рөл атқаратын көптеген органикалық заттарды алуда бастапқы зат болып табылады. Олар: дәрі-дәрмектер, бояғыш заттар, өсімдіктерді қорғайтын препараттар, пластмассалар мен синтетикалық талшықтар және т.б. Сонымен қатар көптеген органикалық заттар үшін бензол жақсы еріткіш болып табылады (6-сурет).



Бензол мен оның гомологтары қосылу, орынбасу және тотығу реакцияларына түседі. Бензол күшті тотықтырғыштардың әсеріне тұрақты, ал оның гомологтары тотығады.



1. Арендерге қандай физикалық қасиеттер тән?
2. Бензол мен оның гомологтары қандай химиялық реакцияларға түседі?
3. Бензолды жарықта және өршіткі қатысында бромдау реакциясының теңдеулерін жазып, реакция өнімдерін атаңдар.



4. Бензол мына заттардың қайсысымен әрекеттеседі:
 - а) сутек, бром, су, азот, азот қышқылы, бром суы;
 - ә) оттеқ, хлор, тұз қышқылы, хлорэтан, күкірт?
5. Келесі айналымдарды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазып, реакциялардың жүру жағдайларын көрсетіңдер:
 - а) метан → ацетилен → бензол → бромбензол;
 - ә) кальций карбиді → ацетилен → бензол → нитробензол;
 - б) бензол → циклогексан → бензол → толуол → 2,4,6-тринитротолуол;
 - в) гексан → циклогексан → бензол → толуол → бензой қышқылы.
6. Синтездерді бірнеше сатыда жүзеге асырудың реакция теңдеулерін жазыңдар:
 - а) метаннан бензол алу;
 - ә) этаннан толуол алу;
 - б) кальций карбидінен гексахлоран алу.
7. Белгісіз заттарды анықтап, өзгерістер тізбегін жүзеге асыруға болатын реакция теңдеулерін жазыңдар:
 - а) $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{+\text{A}, -\text{H}_2} \text{D} \xrightarrow{\text{Cl}_2} \text{E}$
 - ә) $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} \text{A} \xrightarrow{\text{Cl}_2, h\nu} \text{B} \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]{\text{KOH}} \text{C}$
8. Винилбензолдың: а) сутекпен; ә) хлормен; б) хлорсутекпен; в) сумен қосылу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.

- 1. Көлемі 8,86 мл бензол ($\rho = 0,88 \text{ г/мл}$) 24 г броммен әрекеттескенде 14,13 г бромбензол алынды. Бромбензолдың шығымын есептеңдер.
Жауабы: 90%.
- 2. Массасы 3,9 г ароматты көмірсутекті жаққанда 13,2 г CO_2 және 2,7 г H_2O түзілді. Ареннің құрылымдық формуласын анықтаңдар.
- 3*. 90%-дық 30 г азот қышқылының ерітіндісі мен 13,44 л (қ.ж.) ацетиленнен алынған бензол әрекеттескенде қанша нитробензол түзіледі?
Жауабы: 24,6 г.
- 4*. 80%-дық 200 г азот қышқылы мен 133 мл ($\rho = 0,88 \text{ г/мл}$) бензол әрекеттескенде түзілетін нитробензолдың массасын есептеңдер. Нитробензолдың шығымы 90%.
Жауабы: 166,05 г.
- 5*. Массасы 31,2 г бензолдан бромбензол алғанда бөлініп шыққан газды сіңіру үшін 10%-дық натрий гидроксидінің ерітіндісі ($\rho = 1,1 \text{ г/мл}$) жұмсалды. Жұмсалған ерітіндінің көлемін есептеңдер.
Жауабы: 145,4 мл.

Сен білесің бе?

Бензой қышқылының (Е-210) микробтар мен саңырауқұлақтарға қарсы әсері бар. Зең, ашытқы және басқа да бактерия түрлерін өлтіреді. Сондай-ақ бензой қышқылы канцерогенді зат, ол аллергиялық реакцияларды тудырады.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының ұсынысы бойынша Е-210 консервантын қолданудың шекті концентрациясы 5 мг/кг-нан аспауы тиіс. Е-210 консервантының артық мөлшері бауыр мен бүйрекке зиянды әсер етеді.

Медицинада бензой қышқылын микробтар мен саңырауқұлақтарға қарсы қолданады, мысалы, аяқтың тершендігі мен тері ауруларын емдеуге пайдаланылады.



№1-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Бензол және толуол молекуласының моделін құрастыру

Зертханалық құрал-жабдықтар: органикалық қосылыстар молекуласының шарөзекті моделін құрастыруға арналған жиынтық.

Жұмыс барысы. Дәптерлеріңе: а) бензолдың; ө) толуолдың құрылымдық формулаларын жазыңдар. Көміртек атомдарын бейнелеу үшін жиынтықтан қара түсті шар және сутек атомдарын бейнелеу үшін ақ түсті шарлардың тиісті санын алыңдар. Химиялық байланысты металл өзектер бейнелейді. Бензол және толуол молекулаларының құрылымдық формулаларына сәйкес көміртек пен сутек атомдарын тұйық тізбек түзетіндей етіп өзектердің көмегімен байланыстырыңдар.

Ароматты қосылыстар қатары

Ароматты көмірсутектерге бензол C_6H_6 және оның көптеген туындылары жатады. Ароматты көмірсутектер деп молекуласының құрамында бір немесе бірнеше бензол сақинасы бар қосылыстарды айтады. Ароматты көмірсутектер халықаралық жүйе бойынша арендер деп аталады. Арендер — жалпы формуласы C_nH_{2n-6} болатын көмірсутектер. Ароматты көмірсутектер құрамындағы бензол сақинасының санына байланысты бірядролы және көпядролы болуы мүмкін.

Құрылысы. Бензол молекуласындағы көміртек атомдары sp^2 -гибридтенген күйде болады және 12 σ -байланыс бар. Бензол молекуласындағы p -электрондық бұлттардың бірдей таралып орналасқанын көрсету үшін дұрыс алтыбұрыштың ішіне шеңбер сызады. Арендерге бензол сақинасымен байланысқан бүйір тізбектегі радикалдың орны бойынша және көмірсутек радикалының табиғатына байланысты изомерлену тән. Бензол молекуласындағы сутек атомдары бірнеше көмірсутек радикалымен алмасқан болса, онда бензолдың *орто*-, *мета*-, *пара*-туындылары түзіледі. Ароматты көмірсутектердің ішінде бүйір тізбектерінде қанықпаған радикалдар болатын қосылыстардың түрлері кездеседі.

Алынуы. Ароматты көмірсутектер, негізінен, таскөмір шайырынан, таскөмірді кокстеу мен мұнайды айдау нәтижесінде түзілетін газдардан алынады.

Химиялық қасиеттері. Бензол күшті тотықтырғыштардың әсеріне тұрақты. Толуолдағы метил тобы оңай тотығады.

Бензол мен оның гомологтары қосылу, орынбасу реакцияларына түседі. Ароматты көмірсутектердегі орынбасу және тотығу реакциялары бензол сақинасы мен метил тобының өзара әсерін көрсетеді.

Қолданылуы. Бензол дәрі-дәрмектер, бояғыш заттар, өсімдіктерді қорғайтын препараттар, пластмассалар мен синтетикалық талшықтар және т.б. алуда бастапқы зат болып табылады. Сонымен қатар көптеген органикалық заттар үшін бензол жақсы еріткіш болып табылады.

ЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР



§ 4. ЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ НОМЕНКЛАТУРАСЫ ЖӘНЕ ИЗОМЕРИЯСЫ. АРОМАТТЫ ЖӘНЕ ГЕТЕРОЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ІУРАС НОМЕНКЛАТУРАСЫ

Органикалық қосылыстар көміртек қаңқасының құрылысы бойынша жіктеледі (2-сызбанұсқа).

Ациклді қосылыстар — ашық тізбекті көміртек қосылыстары. Алифатты (грек. *aleiphar* — май) көмірсутектер — ациклді қосылыстардың қарапайым өкілдері және олар қаныққан (алкандар) және қанықпаған (алкендер, алкадиендер, алкиндер) деп бөлінеді. Циклді қосылыстар тұйық тізбекті. Циклді түзетін атомдардың табиғатына байланысты тұйық тізбекті қосылыстар карбоциклді және гетероциклді деп екіге бөлінеді.

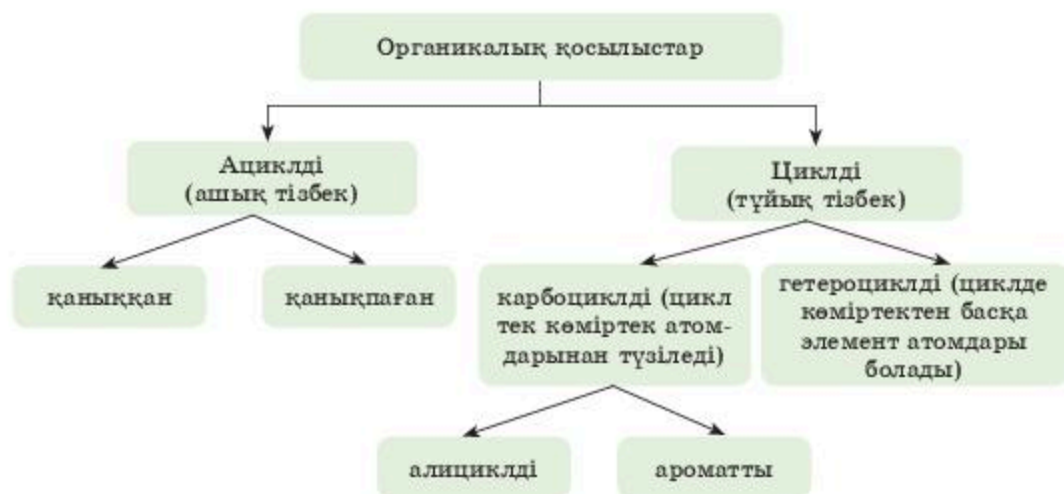
Бүгінгі сабақта:

- ароматты және гетероциклді қосылыстарды қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Циклді қосылыстар
- Номенклатурасы
- Изомериясы

2-сызбанұсқа

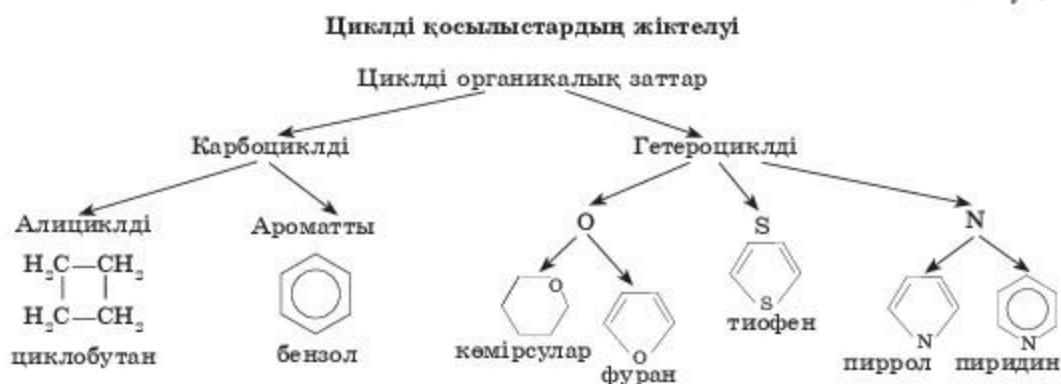


Карбоциклді қосылыстар құрамында циклде тек қана көміртек атомдары орналасады, олар ароматты және алициклді (циклді, ароматты емес) деп бөлінеді. Циклдегі көміртек атомдары әртүрлі болуы мүмкін. Сонымен қатар 30 немесе одан да көп көміртек атомынан тұратын макроциклдер белгілі.

Циклдік құрылымды бейнелеу үшін қаңқалық формулаларды қолданған қолайлы, оларда көміртек және сутек атомдары жазылмайды, ал басқа элементтердің таңбалары (N, O, S және басқалар) көрсетіледі. Мұндай формулаларда көпбұрыштың әр бұрышы сутекпен байланысқан көміртек атомын (көміртек атомы төрт валентті екені ескерілуі тиіс) білдіреді.

Циклді қосылыстар сондай-ақ карбоциклді және гетероциклді болып жіктеледі (3-сызбанұсқа).

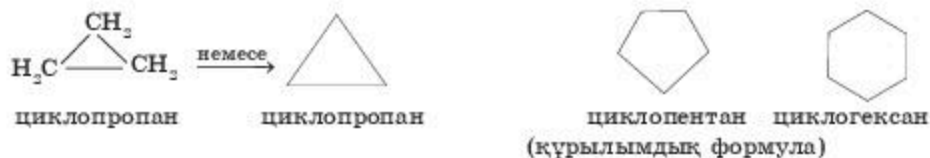
3-сызбанұсқа

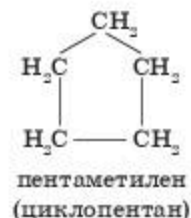
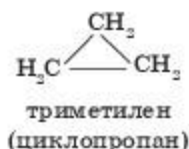


Циклді қосылыстар. Циклді қосылыстарды атау үшін тривиалды атаулар қолданылады. Циклді қосылыстардың толық номенклатурасы IUPAC ережесінде бекітілген.

Ациклді қосылыстар. Ациклді қосылыстарды атау үшін қанықпаған циклді қосылыстарды C_nH_{2n} негізге алған, олардың жалпы жүйелік атауы — циклоалкандар. Оларды сондай-ақ циклопарафиндер деп те атайды. Тривиалды номенклатура бойынша бұл көмірсутектерді сақинадағы метилен ($-\text{CH}_2-$) топтарының атауы бойынша полиметилендер деп атайды.

Циклоалкандар

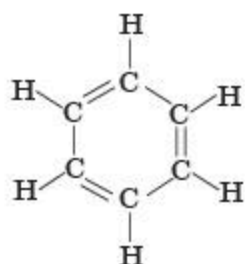




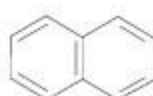
Қос байланысы бар алициклді қанықпаған көмірсутектерді (циклоалкендер) циклоолефиндер деп атайды.

Ароматты қосылыстар. Бензол қатарының қосылыстары

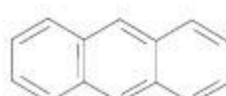
Ароматты көмірсутектер



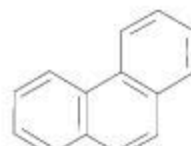
бензол



нафталин



антрацен



фенантрен

Қарапайым ароматты көмірсутектің C_6H_6 тривиалды атауы — бензол. Бұл қатардың барлық басқа көмірсутектері бензол құрамындағы сутектің орнын басқан көмірсутек радикалы бензол туындылары ретінде қарастырылады. Олардың құрамында бензол сақиналары болады. Бензол гомологтарының барлығының атаулары дәстүр бойынша -ол жұрнағымен аяқталады.

Мысалы:

$C_6H_5CH_3$ — метилбензол немесе *толуол*;

$C_6H_4(CH_3)_2$ диметилбензол немесе *ксилол*;

$C_6H_5CH(CH_3)_2$ изопропилбензол немесе *кумол*;

$C_6H_3(CH_3)_3$ — 1,3,5-триметилбензол немесе *мезитилен* деп аталады.

IUPAC ережесі бойынша ароматты көмірсутектердің атауы -ен жұрнағымен аяқталады. Мысалы: бензен, толуен, ксилен, цимен, стирен және т.б. Алайда бұл атаулар мүлде қолданылмайды. Ароматты көмірсутектердің (арендердің) бірінші өкілі — бензол.



Органикалық қосылыстар көміртек қаңқасының құрылысы бойынша ациклді және циклді қосылыстарға жіктеледі. Циклді түзетін атомдардың табиғатына байланысты тұйық тізбекті қосылыстар карбоциклді және гетероциклді деп екі түрге бөлінеді. Циклді қосылыстарды IUPAC ережесі бойынша атайды.



1. Циклді және гетероциклді қосылыстарға мысал келтіріңдер.
2. Карботізбекті және гетеротізбекті қосылыстар қалай жіктеледі?
3. Құрамы C_9H_{12} және $C_{10}H_{14}$ изомерлі алкилбензолдардың (бір, екі, үш орынбасушылары бар) құрылымдық формулаларына мысал келтіріңдер. Оларды жүйелік номенклатура бойынша атаңдар.
4. Құрамы C_4H_8O болатын ациклді қосылыстың құрылымдық изомерлерін жазыңдар. Оларды орынбасушылары және радикалды-функционалдық номенклатура бойынша атаңдар. Бұл қосылыстар қандай класқа жатады? Оларды біріншілік, екіншілік және үшіншілік деп бөліп көрсетіңдер.

§ 5. ГЕТЕРОЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР

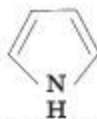
Бүгінгі сабақта:

- гетероциклді қосылыстарды оқып-үйренеміз.

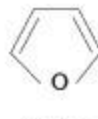
Тірек ұғымдар

- Гетероциклдер
- Жіктелуі
- Номенклатурасы

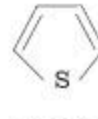
Гетероциклді қосылыстарға органикалық қосылыстардың көп өкілдері жатады, оларда циклдің құрамына көміртек атомынан басқа бір немесе бірнеше басқа атомдар — гетероатомдар (грек. *heteros* — басқа, бөгде): азот, оттегі, күкірт және т.б. кіреді.



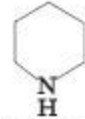
пиррол



фуран



тиофен



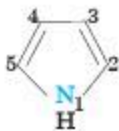
пиперидин

Гетероциклді қосылыстардың жіктелуі

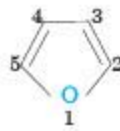
Гетероциклді қосылыстарды гетероатомға (азотты, күкіртті, оттекті) және циклдердің санына байланысты жіктейді:

Гетероциклдердің мысалдары

Бір немесе екі гетероатомы бар бес мүшелі гетероциклдер



пиррол



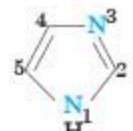
фуран



тиофен



пирразол

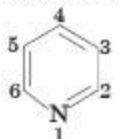


имидазол

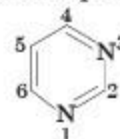


тиазол

Азот атомы бар алты мүшелі гетероциклдер



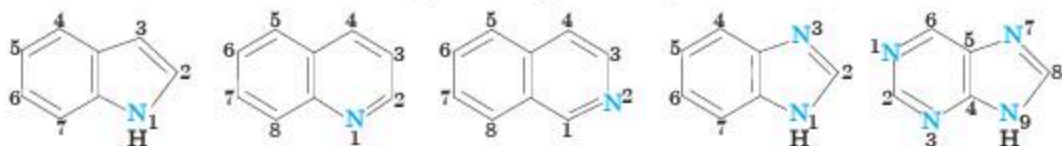
пиридин



пиримидин



Аралас гетероциклдер



Гетероциклді қосылыстардың номенклатурасы

Қазіргі уақытта түрлі гетероатомды циклді қосылыстарды атау ережелері бар. Олар элементтердің атауына “а” жұрнағы жалғану арқылы жасалады. Мысалы, азот, оттегі және күкірт сәйкесінше **аза-, окса- және тиа-**. Егер циклде екі бірдей гетероатомдар болса, онда бұл **ди-, три-, тетра-** және т.б. жұрнақтарының көмегімен жасалады.

Гетероциклді қосылыстардың үлкен тобын атауда тарихи қалыптасқан тривиалды атаулар қолданылады (мысалы, индол), мұндай атаулар 60 шақты. Басқа жағдайларда ерекше жүйелік номенклатурамен атайды. Оның негізі — екі буыннан тұратын түбір сөз. Бірінші буын циклдің санын көрсетеді, мысалы, “ир” буыны (латынның “три” түбіріндегі әріптердің орын ауыстырған түрі) үшмүшелі циклге сәйкес келеді. “Ет” буыны (латынның *tetra* сөзі) — төртмүшелі цикл, “ок” (латынның *octa* сөзі) — сегізбуынды цикл. Циклдің үлкен-кішілігін білдіретін басқа кейбір буындар әрқашан логикаға негізделмеген, мысалы, алтымүшелі циклдерге “ин” жұрнағы жалғанады, ол гетероциклді “пиридин” атауынан алынған.

Екінші буын тетрациклдің қаныққан “ан” немесе қанықпаған “ен” екенін (этан, этен көмірсутектерінің атауларына сәйкес) білдіреді. Гетероатомның табиғатын білдіру үшін түбір алдына жалғау жалғанады: **О** -окса, **S**- тиа, **N**- аза. Түбір сөз дауысты дыбыстан басталатын болғандықтан, түбір алдына жалғанатын буынның “а” әрпі түсіп қалады. Үшмүшелі қанықпаған **О**- қосылысы оксирен, ал қаныққан қосылыс оксиран деп аталады.



тииран
А



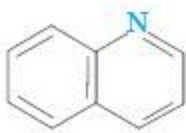
оксирен
Б



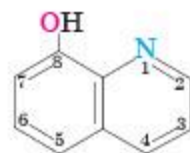
1,3,5-триазин
В



1,2,6-оксадиазин
Д



бензазин
(хинолин)
Е



8-оксихинолин
Ж

Егер гетероциклде бірнеше гетероатомдар болса, олардың орындары сандық индекстермен көрсетіледі. Циклдегі атомдарды алдын ала нөмірлейді, ал ондай атомдардың санын ди-, три- және т.б. жалғаулармен береді, мысалы, 1,2,3-триазин. Егер әртүрлі гетероатомдар болса, оларды келесі ретпен атайды: $O > S > N$.

Гетероциклді атаудың негізі циклдің өлшеміне, сондай-ақ олардың құрамындағы гетероатомдарға байланысты. Қаныққан және қанықпаған гетероциклдер үшін түрлі атаулар қолданылады. Сондай-ақ кейде қанықпаған гетероциклді атау үшін арнайы атау ережелері қолданылады. Мысалы, құрамында азот атомы бар қанықпаған гетероциклдердің негізі:

- -иран (үшбуынды цикл үшін);
- -етан (төртбуынды цикл үшін);
- -олан (бесбуынды цикл үшін);
- -ан (алтыбуынды цикл үшін) және т.б.

Түрлі атау негіздерін гетероциклді қосылыстарға қолдану мысалы ретінде оттекті гетероциклді қосылыстарды алуға болады:



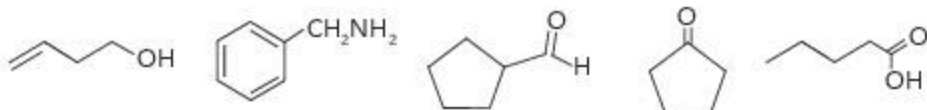
Гетероциклдерді көптеген салаларда қолданады: тиофен медицинада (ихтиол жақпамайы), фурфурол нан пісіруде. Олардың көпшілігі адам организмінде түзіледі: индол ішектегі нәруыздар шірігенде түзіледі, триптофан нәруыз құрамына кіреді.



Гетероциклді қосылыстар цикл құрамына кіретін түрлі атомдардың (азот, күкірт, оттегі) және циклдердің санына байланысты (үш-, төрт-, бес-, алтыатомды) ерекшеленеді. Циклді қосылыстарды атауда тривиалды және жүйелік номенклатура қолданылады.



1. Гетероциклді қосылыстар деген не? Мысал келтіріңдер.
2. Құрамында бензол сақинасы бар C_6H_5N қосылысының құрылымдық формулаларына мысалдар келтіріп, орынбасушының орны бойынша атаңдар. Бұл қосылыстар қандай класқа жатады?
3. Құрамында бензол сақинасы бар $C_8H_{10}O$ қосылысының құрылымдық формулаларына мысалдар келтіріп, орынбасушының орны бойынша атаңдар. Бұл қосылыстар қандай класқа жатады?
4. Берілген қосылыстардың кластарын анықтап, оларды жүйелеу номенклатурасы бойынша атаңдар. Әр қосылыс үшін бір құрылымдық изомер жазыңдар:



Циклді қосылыстар

Органикалық қосылыстар ациклді және циклді болып жіктеледі.

Ациклді қосылыстарға қаныққан және қанықпаған қосылыстар жатады.

Циклді қосылыстар — карбоциклді және гетероциклді болып бөлінеді.

Карбоциклді қосылыстарға алициклді және ароматты көмірсутектер жатады.

Гетероциклдің құрамында көміртектен басқа да элемент атомдары болады.



КАРБОНИЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР

§6. КАРБОНИЛДІ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Бүгінгі сабақта:

- карбонилді қосылыстардың құрылысымен танысамыз.

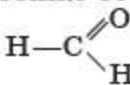
Тірек ұғымдар

- Альдегидтер
- Кетондар
- Карбонил тобы
- Номенклатурасы
- Изомерлануі

Карбонилді қосылыстарға альдегидтер мен кетондар жатады.

Карбонилді қосылыстар деп құрамында карбонил >C=O тобы болатын көмірсутектердің туындыларын айтады.

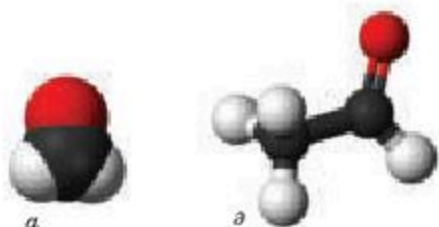
Альдегидтер — молекуласындағы карбонил тобы сутек атомы және көмірсутек радикалымен байланысқан оттекті органикалық қосылыстар. Тек формальдегидтің (құмырсқа альдегиді) басқа альдегидтерден ерекшелігі бар. Бұл қосылыста карбонил тобы екі сутек атомымен байланысқан:



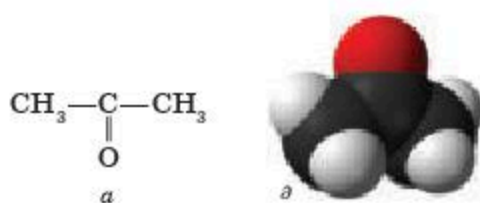
Альдегидтердің жалпы формуласын былай жазуға болады: $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$

Метаналь және этаналь молекулаларының модельдері 7-суретте көрсетілген.

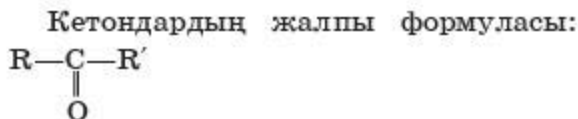
Кетондарда карбонил тобы бірдей немесе әртүрлі екі көмірсутек радикалымен байланысқан. Кетондардың ең қарапайым өкілі — ацетон (8-сурет):



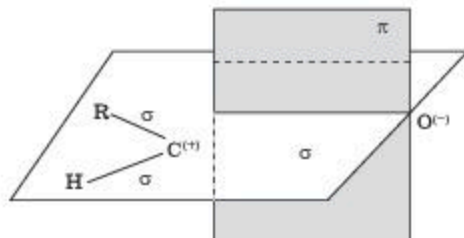
7-сурет. а — метаналь; б — этаналь молекуласының моделі



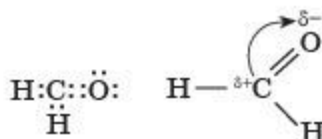
8-сурет. а — ацетонның құрылымдық формуласы; б — ацетон молекуласының моделі



Құрылысы. Альдегидтердің құрылысын формальдегидтің мысалында қарастырайық. Формальдегидтің құрылымдық және электрондық формулалары:



9-сурет. Формальдегид молекуласында байланыстың түзілуі

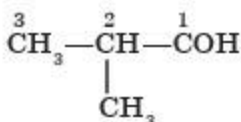


Формальдегид молекуласында көміртек атомы мен сутек атомдары (9-сурет) арасында σ -байланыс, ал көміртек пен оттект атомдары арасындағы қос байланыстың бірі σ -, екіншісі π -байланыс екені естерінде болар. Карбонил тобындағы көміртек атомы sp^2 -гибридтенген күйде болады. Молекуладағы оттектің электртерістілігі көміртекке қарағанда жоғары болғандықтан, π -байланыстағы электрон тығыздығы көміртек атомынан оттект атомына ығысқан, нәтижесінде көміртекте жартылай оң, ал оттект жартылай теріс заряд пайда болады. Карбонил тобының полюстілігі оксоқосылыстардың физикалық және химиялық қасиеттеріне әсер етеді.

Изомерленуі мен номенклатурасы. Альдегидтерге көміртек қаңқасының изомерленуі және кетондармен класаралық изомерлену тән. Ал кетондарға көміртек қаңқасы мен карбонил тобының орнына байланысты изомерлену тән.

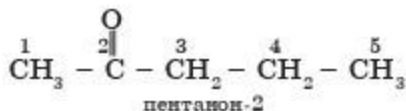
Халықаралық номенклатура бойынша альдегидтердің атаулары сәйкес көмірсутек атауларына “аль” жұрнағын қосу арқылы жасалады. Кейбір альдегидтер тарихи немесе сәйкес қышқылдардың атауларынан шыққан атаулармен аталады. Мысалы: HCHO метаналь (формальдегид, құмырсқа альдегиді), CH_3-CHO этаналь (ацетальдегид, сірке альдегиді).

Ал егер альдегидтің құрылысы тармақталған болса, альдегид атауының алдына орынбасушының көміртек тізбегіндегі орны көрсетіледі:



2-метилпропаналь

Кетондардың атауы тиісті алкан атауына “он” жұрнағын қосу арқылы жасалады:



Тізбектегі көміртек атомдарын карбонил тобы жақын орналасқан жағынан бастап нөмірлейді.



Альдегидтер мен кетондар карбонилді қосылыстарға жатады. Карбонилді қосылыстар деп құрамында карбонил $\text{C}=\text{O}$ тобы болатын көмірсутектердің туындыларын айтады.

Альдегидтер молекуласындағы карбонил тобы сутек атомымен және көмірсутек радикалымен байланысқан.

Кетондарда карбонилді топ бірдей немесе әртүрлі екі көмірсутек радикалымен байланысқан. Халықаралық номенклатура бойынша альдегидтердің атаулары сәйкес көмірсутек атауларына “аль” жұрнағын қосу арқылы жасалады. Кетондардың атауы тиісті алкан атауына “он” жұрнағын қосу арқылы жасалады.



1. Альдегидтер, кетондар дегеніміз не? Мысалдар келтіріп, олардың құрылысын салыстырыңдар.
2. Келесі карбонилді қосылыстардың құрылымдық формулаларын жазыңдар:

а) 2-хлорпропаналь;	ә) 4-метилпентаналь;
б) 2, 3-диметилбутаналь;	в) 3-гидрокси-4-метилгексаналь.
3. Құрамы $\text{C}_3\text{H}_{10}\text{O}$ эмпирикалық формулаға сәйкес альдегидтің изомерлерінің құрылымдық формулаларын жазыңдар, оларды атаңдар.

- 1. Қаныққан альдегидтің ауа бойынша тығыздығы 2-ге тең. Альдегидтің молекулалық формуласын анықтаңдар.

Жауабы: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

- 2. Органикалық қосылыстың оттек бойынша тығыздығы 2,25-ке тең. Бұл қосылыстағы көміртектің, сутектің және оттектің массалық үлестері сәйкесінше 66,67%, 11,11% және 22,22%. Органикалық заттың молекулалық формуласын табыңдар.

Жауабы: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

§ 7. АЛЬДЕГИДТЕР МЕН КЕТОНДАРДЫ АЛУ

Бүгінгі сабақта:

- альдегидтер мен кетондарды алу әдістерін оқып-үйренеміз.

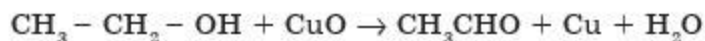
Спирттердің тотығуы. Зертханада альдегидтерді біріншілік спирттерді тотықтырып алады. Тотықтырғыш ретінде мыс (II) оксиді, сутек пероксиді, калий перманганаты және т.б. заттар қолданылады. Мынадай тәжірибе



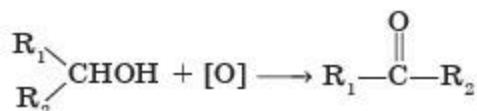
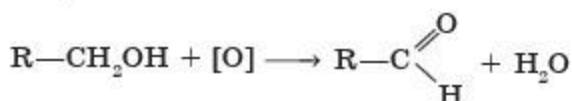
Тірек ұғымдар

- Тотығу
- Гидратация
- Кумол өдісі

жасауға болады. Спиртшамның жалынына мыс сымды қыздырып, оны спирт құйылған сынауыққа батырайық. Нәтижесінде жалында қарайған мыс сымы спирт ерітіндісінде қайтадан жылтырап, альдегидтің иісі білінеді:



Спирттердің тотығу реакциясын жалпы түрде былай жазуға болады:



Біріншілік спирттер тотыққанда альдегидтер, екіншілік спирттер тотыққанда кетондар түзіледі.

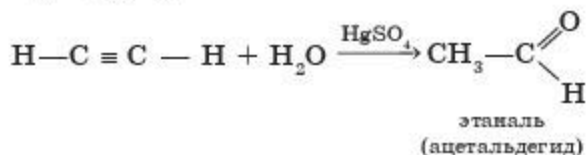


Тотықтырғышты оттегі атомы түрінде тік жақшамен көрсететініміз естеріңде болар.

Өндірісте формальдегидтің негізгі бөлігін метанолдан алады. Оның буын ауамен бірге мыстан немесе күмістен жасалған қыздырылған тор арқылы өткізеді:



Алкиндердің гидратациясы. Ацетиленге судың қосылуы сынап (II) тұздары қатысында жүреді:



Өндірісте этанальді осы әдіспен алады. Бұл — Кучеров реакциясы деп аталады.

Сонымен қатар этиленді мыс, темір және палладий өршіткілері қатысында оттегімен тотықтырып ацетальдегидті алуға болады. Ол үшін этиленнің ауамен қоспасын мыс, темір және палладий тұздарының біреуінің ерітінділері арқылы өткізеді. Процесті қысқаша былай көрсетуге болады:



3. Пропанонның, бутанон-2-нің формулаларын жазып, оларға изомер болатын альдегидтердің формулаларын келтіріңдер және оларды атаңдар.
 4. Мына қосылыстардың формулаларын жазыңдар:
 - а) 2-этилбутаналь; ә) 3,4-диметилпентаналь; б) 4-метилпентанон-2.
- 1. Массалары 13,8 г этанол мен 28 г мыс (II) оксидін әрекеттестірді. Нәтижесінде массасы 9,24 г альдегид түзілді. Реакция өнімі шығымының массалық үлесін есептендер.

Жауабы: 70%.
 - 2. Көлемі 10 мл метил спиртін ($\rho = 0,8$ г/мл) тотықтырып, нәтижесінде 120 г 3%-дық формальдегид ерітіндісі алынды. Өнім шығымының массалық үлесін есептендер (%).

Жауабы: 48%.
 - 3. Массасы 100 г пропиол спиртін тотықтырып қанша пропион альдегидін алуға болады? Теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы альдегидтің шығымы 90%.

Жауабы: 87,0 г.
 - 4. Этаннан ацетальдегидті алу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Егер нәтижесінде 4,4 г ацетальдегид алынған болса, онда реакцияға неше литр (қ.ж.) этан қатысты?

Жауабы: 2,24 л.

§8. АЛЬДЕГИДТЕР МЕН КЕТОНДАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

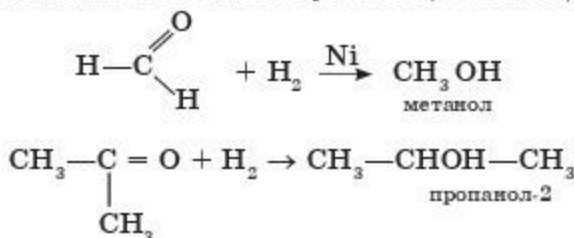
Физикалық қасиеттері. Альдегидтер мен кетондар қатарының төменгі мүшелері суда жақсы ериді. Олардың қайнау температуралары сәйкес спирттердің қайнау температураларынан төмен болады. Метаналь (формальдегид) — түссіз, өткір иісті улы газ. Формальдегидтің 35—40%-дық сулы ерітіндісі формалин деп аталады.

Гомологтық қатардың қалған мүшелері — сұйық, жоғарылары — қатты заттар.

Ацетон — үшқыш сұйықтық.

Химиялық қасиеттері

1. Тотықсыздану реакциялары. Альдегидтер мен кетондардың химиялық қасиеттері олардың құрамындағы карбонил тобының болуына байланысты, сондықтан олар карбонил тобындағы қос байланыс бойынша сутекті қосып алады:



Бүгінгі сабақта:

- альдегидтер мен кетондардың қасиеттерін және қолданылуын қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

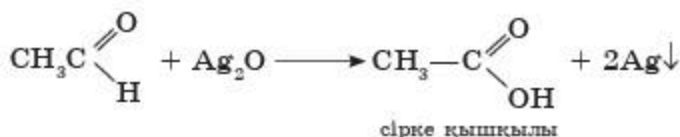
- Альдегидтер
- Кетондар
- Қасиеттері
- Қолданылуы

Нәтижесінде альдегидтерден біріншілік спирттер, ал кетондардан екіншілік спирттер түзіледі.

Осы сияқты реакцияларды басқа карбонилді қосылыстар үшін де жазуға болады.

Жоғарыдағы реакцияны жүргізу үшін формальдегид буы мен сутекті қыздырылған никель өршіткісінің үстінен өткізеді, сонда сутектің қосылуы жүріп, формальдегид метил спиртіне айналады.

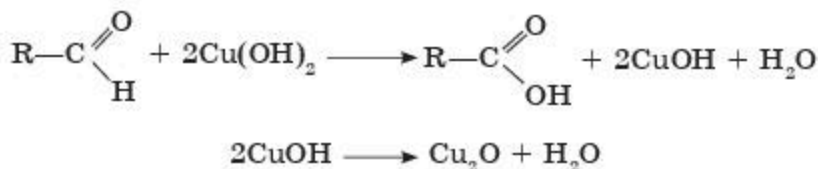
2. Тотығу реакциялары. Карбонил тобындағы оттегі атомы әсерінен альдегидтер C—H байланысы бойынша тотығады. Егер таза сынауыққа күміс оксидінің Ag_2O аммиактағы ерітіндісін құйып, оған альдегид ерітіндісін қосып абайлап қыздыратын болсақ, сынауық қабырғасында күміс пайда болады. Бұл тотығу-тотықсыздану реакциясында альдегид қышқылға дейін тотығады, ал күміс тотықсызданады:



Бұл реакция *күміс-айна* реакциясы деп аталып, альдегидтерді сапалық анықтауда қолданылады.

Мыс (II) гидроксиді $Cu(OH)_2$ де альдегидтер үшін тотықтырғыш болып табылады. Егер мыс (II) гидроксидінің көгілдір тұнбасына альдегид ерітіндісін (сілтілік ортада) қосып қоспаны қыздырса, алдымен мыс (I) гидроксидінің $CuOH$ сарғыш, содан кейін мыс (I) оксидінің Cu_2O қызыл тұнбасы түзіледі.

Бұл реакцияда мыс (II) гидроксиді альдегидті сәйкес карбон қышқылына дейін тотықтырып, өзі мыс (I) оксидіне дейін тотықсызданады:



Бұл реакция да альдегидтер үшін сапалық реакция болып табылады.

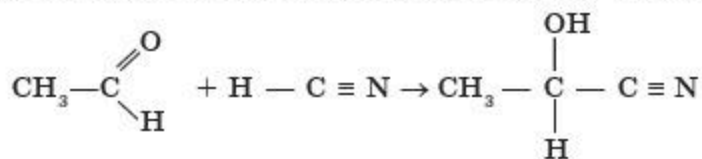
Кетондар альдегидтер сияқты күміс (I) оксиді және мыс (II) гидроксидімен тотықпайды.

3. Қосылу реакциялары. Карбонил тобының құрамындағы C=O байланысы полюсті болғандықтан, альдегидтер мен кетондар нуклеофилді қосылу реакцияларына түседі. Карбонилдегі көміртек атомдары алдымен нуклеофил реагентіндегі бос электрон жұбымен әрекеттеседі. Түзілген анион протонды немесе басқа катионды қосып алады:

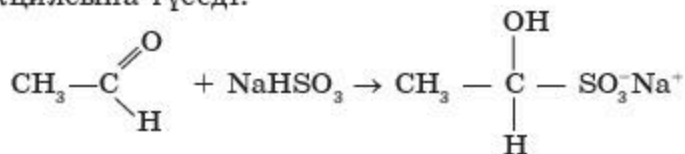




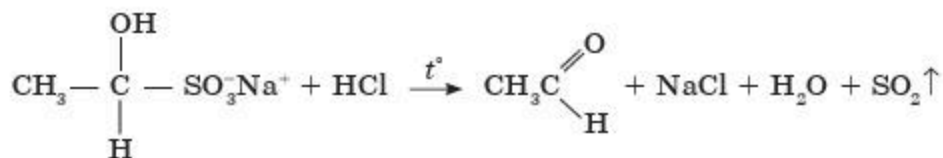
Синил қышқылының сілті қатысында альдегидтер мен кетондарға нуклеофилді қосылуы нәтижесінде оксинитрилдер түзіледі:



Альдегидтер мен кетондар натрий гидросульфитімен де нуклеофилді қосылу реакциясына түседі:



Альдегидтер мен кетондардан түзілген гидросульфит туындылары минералдарды қышқылдармен немесе содамен қосып қыздырғанда бастапқы карбонилді қосылыстарды түзе ыдырайды:



Қолданылуы. Формальдегид фенолформальдегид шайырын, бояулар, синтетикалық көксағыз және қопарғыш заттар алуда қолданылады. Оның сулы ерітіндісі — формалин органикалық заттарды, ағзалар мен организмдерді бальзамдауға, анатомиялық препараттарды консервілеуге, тері илеуге және залалсыздандырғыш зат ретінде қолданылады.

Ацетальдегид, негізінен, сірке қышқылын алуға және кейбір органикалық заттарды синтездеуге қолданылады.

Құрамында 7-ден 16-ға дейін көміртек атомдары болатын жоғары альдегидтер хош иісті болғандықтан парфюмерияда кеңінен қолданылады.

Ацетон және басқа кетондар лак, бояу және синтетикалық шайырларға жақсы еріткіш болып табылады.

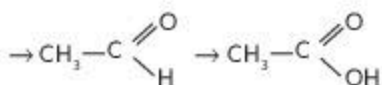
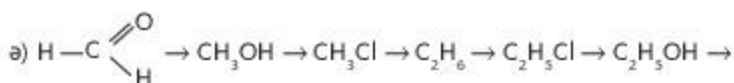
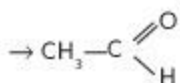
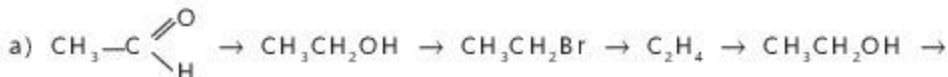


Альдегидтер мен кетондар карбонил тобындағы қос байланыс бойынша сутекпен қосылу реакциясына түседі. Нәтижесінде альдегидтер сәйкес біріншілік спирттерге, ал кетондар екіншілік спирттерге дейін тотықсызданады. Карбонилдегі оттегі атомы әсерінен альдегидтер C—H байланысы бойынша тотығады.

Нәтижесінде карбон қышқылы түзіледі. Кетондар альдегидтер сияқты күміс (I) оксиді және мыс (II) гидроксидімен тотықпайды. Кетондар мен альдегидтер карбонил тобындағы полюсті C=O байланысы бойынша нуклеофилді қосылу реакцияларына түседі.



1. Этанолдың және пропанолдың тотығу реакцияларының теңдеулерін құрастырыңдар.
2. Ерітінді құрамында альдегид бар екенін қандай екі тәсілмен анықтауға болады? Тиісті реакция теңдеулерін жазыңдар.
3. Маңызды альдегидтер мен кетондардың қолданылу аясын атаңдар.
4. Заттар айналымын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазыңдар:



5. Метаналь мен этаналь органикалық заттардың бір класына жатады.
 - а) Берілген заттар класының атауы мен жалпы формуласын жазыңдар.
 - ә) Осы заттардың құрылымдық формулаларын жазып, олардың басқа атауларын келтіріңдер.
Берілген қосылыстардың гомологтық қатарының бесінші мүшесінің екі изомерінің формуласын құрастырыңдар.
 - б) Этанальдың сутекпен, көгілдір қышқылмен әрекеттесу және жану, полимерлену реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
 - в) Метаналь ерітінді түрінде қолданылады. Ерітінді қалай аталады және қайда қолданылады?

- 1. Күміс оксидін сірке альдегидімен тотықсыздандырғанда массасы 2,7 г күміс түзілді. Тотыққан альдегидтің массасын есептеңдер.

Жауабы: 1,1 г.

- 2. Құрамы $\omega(\text{C}) = 54,55\%$, $\omega(\text{H}) = 9,09\%$, $\omega(\text{O}) = 36,36\%$, ал сутек бойынша тығыздығы 22 болатын альдегид күміс оксидін оңай тотықсыздандырып, қышқыл түзеді. Альдегидтің формуласын анықтаңдар.

Жауабы: этаналь.

- 3. Массасы 1,32 г альдегид күміс-айна реакциясына қатысып, нәтижесінде 6,48 г тұнба түзіледі. Альдегидтің молекулалық формуласын анықтаңдар.

Жауабы: ацетальдегид.

- 4. 3%-дық 1,5 кг формальдегидтің спирттік ерітіндісін дайындауға метанол алынды. Метанолдың тығыздығы 0,79 г/мл. Жұмсалған спирттің көлемін есептеңдер.

Жауабы: 1903 мл метанол (61 мл реакцияға қатысты, ал 1842 мл еріткіш).

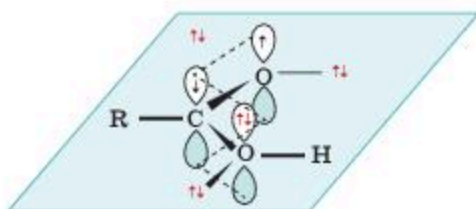
§9. КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ МЕН НОМЕНКЛАТУРАСЫ

Карбон қышқылдары деп құрамында карбоксил тобы —COOH бар органикалық заттарды айтады.

Карбон қышқылдарының жалпы формуласы R—COOH және атом орбитальдарының моделі, электрон тығыздығының таралуы 10-суретте берілген.

Карбон қышқылдарының жіктелуі. Карбон қышқылдары құрамындағы карбоксил тобының санына байланысты бірнегізді (монокарбон), екінегізді (дикарбон) болады.

Мысалы, CH₃COOH сірке қышқылы, HOOC—COOH қымыздық қышқылы.

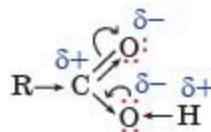


Бүгінгі сабақта:

- карбон қышқылдарын оқып-үйренуді жалғастырамыз.

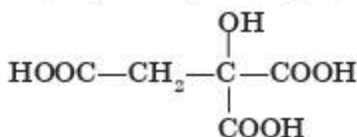
Тірек ұғымдар

- Карбон қышқылдары
- Құрылысы
- Номенклатурасы
- Изомерленуі
- Алынуды



10-сурет. Атом орбитальдарының моделі және электрон тығыздығының таралуы

Карбоксил тобының саны 2-ден артық болатын көпнегізді карбон қышқылдары да болады. Мысалы, оған үшнегізді лимон қышқылы жатады:



лимон қышқылы

Көмірсутек радикалының табиғатына байланысты карбон қышқылдары қаныққан, қанықпаған және ароматты болып жіктеледі.

Қаныққан бірнегізді карбон қышқылдарының жалпы формуласы: C_nH_{2n+1}COOH (11-сурет).

Номенклатурасы мен изомерленуі. Халықаралық номенклатура бойынша қышқылдардың атауы сәйкес көмірсутек атауына қышқылы сөзі қосылып жасалады. Көміртек қаңқасы карбоксил тобындағы көміртек атомынан бастап нөмірленеді.

Көптеген қышқылдардың тарихи немесе тривиалды (дәстүрлі) атаулары бар (3-кесте).

Карбон қышқылдарының атаулары

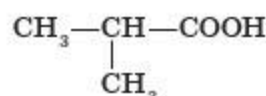
Химиялық формуласы	Жүйелік номенклатура бойынша	Тривиалды (дестүрлі) номенклатура бойынша
HCOOH	Метан қышқылы	Құмырсқа қышқылы
CH_3COOH	Этан қышқылы	Сірке қышқылы
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропан қышқылы	Пропион қышқылы
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутан қышқылы	Май қышқылы
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Пентан қышқылы	Валериан қышқылы
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	Гексан қышқылы	Капрон қышқылы
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	Гептан қышқылы	Энант қышқылы
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Гексадекан қышқылы	Пальмитин қышқылы
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Октадекан қышқылы	Стеарин қышқылы



11-сурет. Карбон қышқылдарының модельдері: *a* — құмырсқа (метан); *d* — сірке (этан); *b* — пропион (пропан)

Қышқылдың типіне байланысты карбон қышқылдарына әртүрлі изомерлер тән болады.

Бірнегізді қаныққан карбон қышқылдарына көміртек қаңқасының және күрделі эфирлермен класаралық изомерлену тән:



2-метилпропион қышқылы



этилацетат немесе
сірке қышқылының этил эфирі

Карбон қышқылдары табиғатта өте кең таралған.

Табиғатта құмырсқа қышқылы қылқанжапырақты ағаштарда, қалақайда, медузадан, аралар мен құмырсқаларда болатын күйдіргіш заттардан табылған.

Сірке қышқылы сірке қышқылын түзе жүретін ашыту өнімі болып табылады.



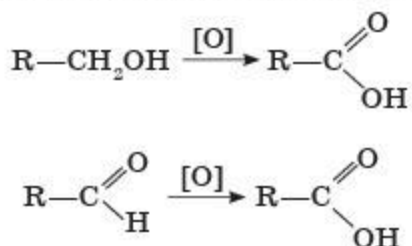
Май қышқылы глицерин эфирі түрінде сиыр сүтінде, сарымайда болады. Көмірсулардың ашу процесі нәтижесінде түзіледі. Тамақ өнімдерінде ашытылған қырыққабатта, ірімшікте болады, аздаған мөлшерде адам терінің құрамында болады.

Валериан қышқылы валериан өсімдігінің тамырында бар. Лаурин қышқылы (лавр) алғаш рет лавр майында табылды. Ол кокос және пальма майларында бар.

Пальмитин қышқылы көптеген жануар және өсімдік майлары глицеридтерінің құрамына кіреді, мысалы: пекуи жемістері мен сүйектерінен жасалған май, пальма майы, қара кофе майы, баобаб майы, шошқа майы т.б. Маргарин қышқылы қой майы, сарымай, зәйтүн, күнбағыс және жержаңғақ майларында кездеседі. Стеарин қышқылы — табиғатта кеңінен таралған май қышқылдарының бірі. Ол көптеген жануарлар мен өсімдік майларында кездеседі.

Алынуы. Карбон қышқылдарын алудың бірнеше әдістері белгілі.

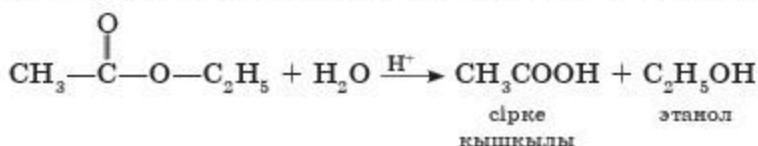
1. Біріншілік спирттер мен альдегидтерді тотықтыру:



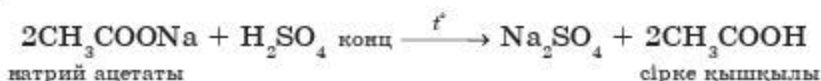
2. Өртүрлі көмірсутектерді тотықтырғанда да карбон қышқылдары түзіледі. Соңғы кездері сірке қышқылын бутанды тотықтырып алу әдісінің өндірістік маңызы зор:



3. Карбон қышқылдарының өртүрлі туындыларын гидролиздеу арқылы да карбон қышқылдарын алуға болады. Күрделі эфирдің гидролизі нәтижесінде спирт және карбон қышқылы түзіледі:



Зертханада карбон қышқылдарын минералды қышқылдар сияқты, (хлорсутек, азот қышқылдарын алуды еске түсірейік) олардың тұздарына концентрлі күкірт қышқылын қосып қыздыру арқылы алуға болады:





Карбон қышқылдары деп құрамында карбоксил тобы —COOH бар органикалық заттарды айтады. Карбон қышқылдарының жалпы формуласы: R—COOH. Карбон қышқылдары құрамындағы карбоксил тобының санына байланысты бірнегізді (монокарбон), екінегізді (дикарбон) болады. Көмірсутек радикалының табиғатына байланысты карбон қышқылдары қаныққан, қанықпаған және ароматты болып жіктеледі. Бірнегізді қаныққан карбон қышқылдарына көміртек қаңқасының және күрделі эфирлермен класаралық изомерлену тән. Халықаралық номенклатура бойынша қышқылдардың атауы сәйкес көмірсутек атауына қышқылы сөзі қосылып жасалады.



1. Карбон қышқылдары деп қандай заттарды айтады? Олардың жалпы формуласы қандай?
 2. Бірнегізді, екінегізді карбон қышқылдары деген не?
 3. а) Құмырсқа; ә) сірке; б) пропион қышқылдарының құрылымдық формулаларын жазыңдар.
 4. Құрамы $C_5H_{10}O_2$ формуласына сәйкес карбон қышқылының барлық изомерлерінің құрылымдық формулалары мен атауларын жазыңдар.
- Жауабы:* 4 изомер.
5. Этиленгликоль тотыққанда құрамы $C_2H_4O_3$ болатын екі функционалдық тобы бар қосылыс түзіледі. Осы қосылыстың құрылымдық формуласын құрастырыңдар.
 6. Құрамында: а) С және О; ә) Н және О; б) С, Н және О (әрқайсысы 4) атомдарының саны өзара тең карбон қышқылдарының формулаларын құрастырыңдар.

- 1. Элементтік талдаудың нәтижесі бойынша екінегізді, тармақталған құрылысты карбон қышқылының формуласын құрастырыңдар:
а) С – 49,3%; Н – 6,85%; О – 43,85%;
ә) С – 34,6%; Н – 3,9%; О – 61,5%.
- 2. 1 моль пропион қышқылын тотықтыру үшін неше моль оттегі O_2 қажет?
- 3. Массасы 80 г сірке қышқылының ерітіндісіне натрий карбонатының артық мөлшерін қосты. Нәтижесінде көлемі 4,48 л (қ.ж.) газ бөлінді. Бастапқы ерітіндідегі сірке қышқылының массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 30%.

- 4. Массасы 6 г қаныққан бірнегізді карбон қышқылы жанғанда көлемі 4,48 л (қ.ж.) көмірқышқыл газы CO_2 түзіледі. Қышқылдың формуласын табыңдар.

Жанартау



Эксперимент үшін газдалған судың бөтелкесі, жайпақ табақ, топырақ немесе құм, бір асқасық ас содасы, 250 мл сірке қышқылы, қызыл түсті тағамдық бояу қажет. Бөтелкені табаққа қойып, жан-жағынан құм немесе топырақпен көміңдер. Бөтелкенің ішіне топырақ түспеуі керек. Оның ішіне соданы салыңдар. Бояу қосылған сірке қышқылын бөтелкеге құйыңдар. Атқылап жатқан көмірқышқыл газын бақылаңдар.

§ 10. КАРБОН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Физикалық қасиеттері. Төменгі карбон қышқылдары — өздеріне төн өткір иісі бар, суда жақсы еритін сұйық заттар. Құрамында төрттен тоғызға дейін көміртек атомдары болатын карбон қышқылдары — жағымсыз иісті май тәріздес сұйықтықтар. Молекуласында көміртек атомдарының саны тоғыздан артық болатын карбон қышқылдары — суда ерімейтін қатты заттар. Салыстырмалы молекулалық массалары өскен сайын карбон қышқылдарының судағы ерігіштігі кеміп, қайнау температурасы өседі.

Химиялық қасиеттері. Карбон қышқылдары да минералды қышқылдарға төн қасиеттерді көрсетеді. Олар металдардың кернеулік қатарында сутекке дейін орналасқан металдармен, металдардың оксидтерімен, негіздермен және тұздармен әрекеттеседі. Бұл реакциялардың барлығында карбон қышқылдарының тұздары түзіледі. Құмырсқа қышқылының тұздары *формиаттар*, сірке қышқылының тұздары *ацетаттар*, пропион қышқылының тұздары *пропионаттар* деп аталады.

Карбон қышқылдарының минералды қышқылдармен ортақ химиялық қасиеттері 4-кестеде келтірілген.

Бүгінгі сабақта:

- бірнегізді қаныққан карбон қышқылдарының қасиеттері мен қолданылуын қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Карбон қышқылдары
- Қасиеттері
- Эфирлану реакциясы
- Қолданылуы

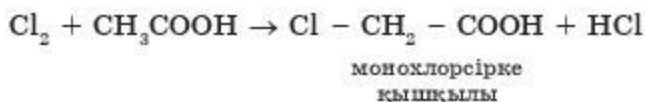
4-кесте

Қышқылдардың химиялық қасиеттері

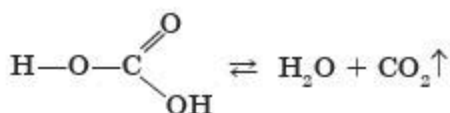
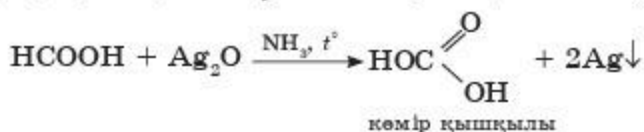
Қышқылдарға төн химиялық реакциялар	
Минералды	Органикалық
1. Қышқылдардың судағы ерітіндісі диссоциацияланады	
$\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
2. Металдармен әрекеттеседі	
$2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2 \uparrow$ кальций ацетаты
3. Негіздік оксидтермен әрекеттеседі	
$2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$
4. Гидроксидтермен әрекеттеседі	
$\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$ калий ацетаты
5. Спирттермен әрекеттеседі	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HNO}_3 = \text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Этил спирті мен азот қышқылының күрделі эфирі	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ этилацетат Этил спирті мен сірке қышқылының күрделі эфирі

39

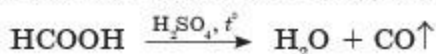
Сонымен қатар карбон қышқылдарының өздеріне тән қасиеттері де болады. Ол қасиеттер қышқыл құрамындағы көмірсутек радикалына байланысты. Мысалы, сірке қышқылы хлормен әрекеттеседі:



2. Құмырсқа қышқылы химиялық қасиеті жағынан басқа карбон қышқылдарынан ерекшеленеді. Молекуласының құрылысына байланысты құмырсқа қышқылы *күміс-айна* реакциясына түсіп тотығады:



3. Құмырсқа қышқылын концентрлі күкірт қышқылымен қосып қыздырғанда су және көміртектің монооксидін түзе ыдырайды:



Біртегізді қаныққан карбон қышқылдарының ішінде құмырсқа қышқылы күшті қышқыл болып табылады, сірке қышқылы — одан әлсіздеу қышқыл. Демек, метил радикалы CH_3- (басқа радикалдар) карбоксил тобына әсер етеді. Карбон қышқылдарының көмірсутек радикалындағы сутек атомдары галогендермен орынбасу реакциясына түсетінін байқадық. Орынбасу карбоксил тобына жақын орналасқан көміртек атомында жеңіл жүріп, карбоксил тобының көмірсутек радикалына әсер етеді, демек, олар өзара бір-біріне әсер етеді.

Қолданылуы. Сірке қышқылын пластмасса және жасанды талшық алуда қолданады. Өртүрлі металдардың ацетаттарын маталарды бояуға пайдаланады. Сонымен қатар сірке қышқылы тамақ өнеркәсібі мен тұрмыста кең қолданысқа ие.

Құмырсқа қышқылының залалсыздандырғыш қасиеті бар. Сондықтан тамақ өнеркәсібінде, тері мен фармацевтика өндірісінде, медицинада және маталар мен қағаз бояуда қолданылады.

Жоғары карбон қышқылының натрий және калий тұздары сабынның негізгі құрамбөлігі болып табылады. Жоғары карбон қышқылдары парфюмерия, косметика өндірісінде, сонымен қатар жуғыш заттар алуда кеңінен қолданылады.

◆ Пальмитин және стеарин қышқылдары. Қаныққан біртегізді жоғары карбон қышқылдарынан маңыздылары — пальмитин $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOH}$ $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ және стеарин $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{16} - \text{COOH}$ $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ қышқылдары. Глицериннің



күрделі эфирі түрінде олар өсімдік және жануар майларының құрамына кіреді. Бұл қышқылдар басқа карбон қышқылдарына төн реакциялардың барлығына қатысады.

Қанықпаған бірнегізді карбон қышқылдары деп құрамындағы бір сутек атомы карбоксил тобымен алмасқан қанықпаған көмірсутектердің туындыларын айтады.

Қанықпаған бірнегізді карбон қышқылдарының гомологтық қатары акрил (пропен) $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{COOH}$ қышқылынан басталады, оны пропиленнің туындысы деп қарастыруға болады. Көмірсутек радикалында бір немесе бірнеше қос байланыс болатын карбон қышқылдары да кездеседі.

Олеин қышқылының



молекуласындағы қос байланыс C_9 және C_{10} көміртек атомдары арасында, ал линол қышқылында



екі қос байланыс көмірсутек радикалындағы C_6-C_7 және C_9-C_{10} атомдары арасында орналасады. Линолен молекуласындағы $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH} = \text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ қос байланыстар C_3-C_4 , C_6-C_7 және C_9-C_{10} көміртек атомдары арасында орналасады.

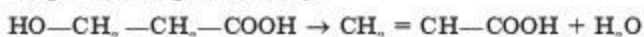
Қанықпаған жоғары карбон қышқылдары глицериннің күрделі эфирі түрінде өсімдік майларының құрамына кіреді.

Алынуы

1. Галогенді қышқылдарды дегидрогалогендеу:

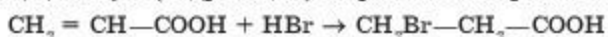


2. Оксикышқылдарын дегидратациялау:

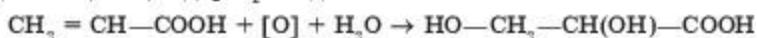


Физикалық қасиеттері. Қанықпаған төменгі қышқылдар — суда еритін, өткір иісті сұйықтықтар, жоғарылары — иссіз, суда ерімейтін қатты заттар. Олеин қышқылы түссіз сұйық, салқында қатады.

Химиялық қасиеттері. Қанықпаған карбон қышқылдарының химиялық қасиеттері карбоксил тобына, көміртек атомдары арасындағы қос байланыстың болуына байланысты. Қос байланыс карбоксил тобына жақын орналасқан қышқылдардың (α -, β -карбон қышқылдары) өздеріне төн қасиеттері болады. Бұл қышқылдарға галогенсутек пен судың қосылуы (гидратация) Марковников ережесіне қарсы жүреді:



Тотыққанда диоксикышқылдар түзіледі:



Карбон қышқылдары да минералды қышқылдарға төн қасиеттерді көрсетеді. Олар металдардың кернеулік қатарында сутекке дейін орналасқан металдармен, металдардың оксидтерімен, негіздермен және тұздармен әрекеттеседі. Бұл реакциялардың барлығында карбон қышқылдарының тұздары түзіледі. Қаныққан бірне-

гізді карбон қышқылдарынан құмырсқа қышқылы күшті қышқыл болып табылады және құрылысына байланысты химиялық қасиеті жағынан басқа карбон қышқылдарынан ерекшеленеді. Ол күміс-айна реакциясына түсіп тотығады.



1. Құмырсқа альдегиді мен пропион альдегидінің сәйкес қышқылдарға тотығу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
2. Құмырсқа қышқылының: а) мырышпен; ә) күйдіргіш калимен; б) содамен әрекеттесу реакцияларын жазыңдар. Әр жағдайда реакция жүруінің қандай белгілері байқалатынын айтыңдар.
3. Бастапқы зат ретінде кальций карбонаты мен метанды алып, олардан сірке қышқылын алудың химиялық реакция теңдеулерін жазыңдар.
4. Этаннан жай және күрделі эфир алуға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін құрастырыңдар.
5. Сірке қышқылының глицеринмен әрекеттесу теңдеуін құрастырыңдар.
6. Этан қышқылының жалпы формуласы $C_nH_{2n}O_2$ болатын қосылыстар класының екінші мүшесі.
 - а) Берілген қосылыстар класы қалай аталады? Олардың құрамында қандай функционалдық топ болады?
 - ә) Берілген қосылыстар класының алғашқы бес мүшесінің формулалары мен атауларын жазыңдар.
 - б) Этан қышқылы әлсіз қышқыл дегенді қалай түсінесіңдер? Оның осы қасиетін көрсететін реакция теңдеуін жазыңдар.
 - в) Берілген қышқылдың натрий карбонаты, калий гидроксиді және этанолмен әрекеттесу реакция теңдеулерін жазыңдар.
 - г) Этан қышқылын полимер алуға қолдануға бола ма?

- 1. Қаныққан бірнегізді карбон қышқылын бейтараптауға массасы 4 г натрий гидроксиді жұмсалды. Нәтижесінде массасы 9,6 г тұз түзіледі. Қышқылдың формуласын табыңдар.

Жауабы: C_2H_3COOH

- 2. Құмырсқа және сірке қышқылдарының қоспасын бейтараптауға массасы 11,2 г КОН жұмсалды. Осы қышқылдардың қоспасын күміс оксидінің аммиактағы ерітіндісімен өңдегенде массасы 21,6 г металл түзілді. Қоспадағы сірке қышқылының массасын есептеңдер.

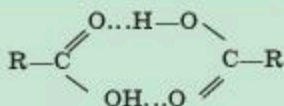
Жауабы: 6 г.

- 3. Массасы 6 г сірке қышқылына натрий гидроксидінің артық мөлшерін қосып қыздырғанда түзілген тұздан қанша метан түзіледі? Метанның шығымы 85%.

Жауабы: 1,36 г.

Сен білесің бе?

Карбон қышқылдарының молекулалары арасындағы сутектік байланыс спирт молекулаларындағы сутектік байланыстан әлдеқайда берік болады. Сондықтан қышқыл молекулалары димерлі болып келеді:



Сен білесің бе?

Сусыз сірке қышқылы — өткір иісті сусыз сұйық. Оны өзінің балқу температурасынан (16,5°C) төмен температураға дейін салқындатқанда мұзға ұқсас кристалды затқа айналады. Сондықтан сусыз сірке қышқылы мұз сірке қышқылы деп аталады.

Сен білесің бе?

Сірке қышқылының эссенциясында 60—80%, концентрлі техникалық сірке қышқылында 95-96%, ал асханалық сірке қышқылында 3—5% сірке қышқылы болады.

Сен білесің бе?

Құрамында құмырсқа қышқылы болатындықтан қалақай мен құмырсқа шаққанда дененің ашуы байқалады.

**Сірке қышқылының қасиеттерін зерттеу**

Сірке қышқылының: а) борға; ә) әртүрлі жеміс шырындарына әсерін тексеріп көріңдер. Ол шырындардың түсін өзгерте ме? Шырындарды сұйылтқанда қышқылдың дәмі байқала ма?

Химиядан алған біліміңді қолдана біл.

Егер тат басқан бұранданы босату керек болса, кешке қарай оны сірке қышқылына батырылған шүберекпен жауып қою керек. Ертесіне оны бұрап босату әлдеқайда жеңіл болады.

§ 11. КҮРДЕЛІ ЭФИРЛЕР

Карбон қышқылдарын оқығанда біз олардың туындылары — күрделі эфирлермен бірнеше рет кездестік.

Күрделі эфирлердің жалпы формуласы:

$$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$$
 мұндағы R — және R' — бірдей немесе әртүрлі көмірсутек радикалдары. Күрделі эфирлерге жануарлар мен өсімдіктер майы жатады. Олар өздерінің кейбір қасиеттері мен биохимиялық процестердегі маңызы бойынша басқа күрделі эфирлерден ерекшеленеді.

Номенклатурасы. Күрделі эфирлердің атаулары молекулаларындағы қышқылдар мен спирттердің қалдықтарының атынан жасалады.

Мысалы:
$$\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$$

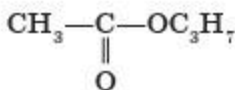
құмырсқа қышқылының метил эфирі немесе метилформиат

Бүгінгі сабақта:

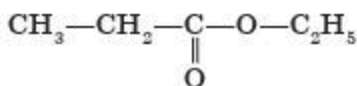
- күрделі эфирлердің құрылысы және номенклатурасын оқып-үйренуді жалғастырамыз;
- қасиеттері мен қолданылуын қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Күрделі эфирлер
- Құрылысы
- Изомерленуі
- Алынуды
- Қасиеттері
- Қолданылуы

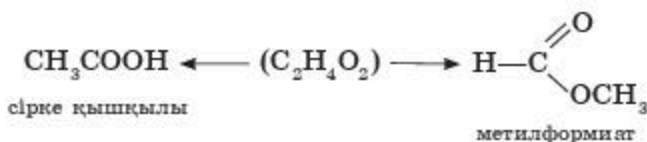


сірке қышқылының пропил эфирі немесе пропилацетат



пропион қышқылының этил эфирі немесе этилпропионат

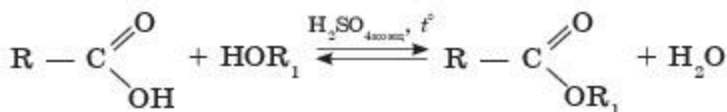
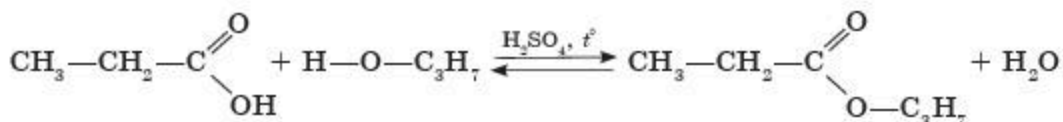
Изомерлері. Күрделі эфирлердің изомерлері құрамына кіретін қышқыл мен спирттердің көмірсутек радикаларының изомерленуі бойынша анықталады. Күрделі эфирлерге қаныққан монокарбон қышқылдары класаралық изомерлер болады. Мысалы, $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ изомерлері:



Табиғатта таралуы. Күрделі эфирлер — табиғатта кең таралған заттар. Гүлдердің, жемістер мен жидектердің жағымды хош иісі олардың құрамындағы күрделі эфирлерге негізделген. Мысалы: алмұрт, өрік, ананас, банан, апельсин.

Күрделі эфирлер эфир майларының құрамдас бөлігі болып табылады (шамамен 3000 эфир майлары белгілі, мысалы: апельсин, лаванда, және т.б.).

Алынуы. Күрделі эфирлерді алудың ең кең тараған әдісі — карбон қышқылдары мен спирттердің өрекеттесіп эфир түзу реакциясы, яғни *этерификация* реакциясы. Эфирлену реакциясы концентрлі күкірт қышқылы қатысында жүргізіледі және ол қайтымды реакция. Мысалы:



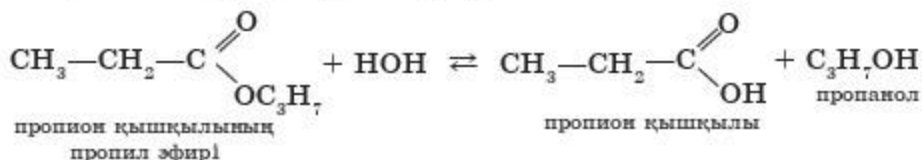
Күрделі эфирлер минералды қышқылдар мен спирттер өрекеттескенде де түзіледі. Мысалы, глицериннің нитрлену реакциясы.

Физикалық қасиеттері. Бірнегізді карбон қышқылдарының күрделі эфирлері — судан жеңіл, ұшқыш, хош иісті сұйық заттар. Мысалы, май қышқылының бутил эфирі ананас, май қышқылының метил эфирі алма, сірке қышқылының изобутил эфирі банан иістес болып келеді.

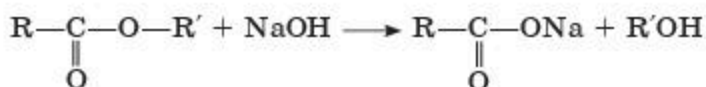
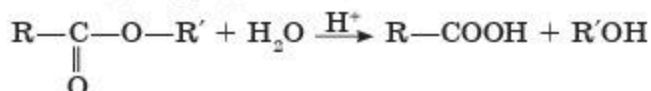


Күрделі эфирлердің қайнау және балқу температуралары сәйкес қышқылдарға қарағанда төмен болады.

Химиялық қасиеттері. Күрделі эфирлердің маңызды химиялық қасиеттері — олардың гидролизденуі:



Гидролиз — этерификация реакциясына қарсы реакция, ол қышқыл немесе сілтілік ортада жүреді:



Күрделі эфирлердің гидролизденуі *сабындану* реакциясы деп аталады.

Қолданылуы. Күрделі эфирлер органикалық еріткіштер ретінде кең қолданылады. Сонымен қатар эфирлер жағымды дәм беру үшін сусындар, көмпит және басқа тамақ өнімдері және парфюмерия өндірісінде қолданылады (12-сурет).



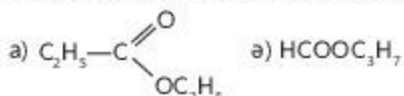
Күрделі эфирлер — карбон қышқылдарының функционалдық туындылары. Күрделі эфирлердің

жалпы формуласы: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \text{C} \\ \text{OR}' \end{array}$ мұндағы R— және R'— бірдей немесе әртүрлі көмірсутек радикалдары. Күрделі эфирлерді алудың ең кең тараған әдісі — карбон

қышқылдары мен спирттердің өрекеттесіп эфир түзу реакциясы, яғни этерификация реакциясы.



1. а) Сірке қышқылы мен 3-метилбутанол-1; ә) май қышқылы мен пропанол-1 арасындағы этерификация реакциясының теңдеулерін құрастырыңдар.
2. Формулалары берілген эфирлерді атаңдар:



3. Метаннан құмырсқа қышқылының метил эфирін және этиленнен сірке қышқылының этилэфирін алуға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін құрастырыңдар.
4. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ формуласына сәйкес барлық қышқылдар мен күрделі эфирлер изомерлерінің формулаларын жазыңдар.



12-сурет. Күрделі эфирлердің қолданылуы:

1 — бояулар; 2 — лактар; 3 — тағамдық қоспалар; 4 — жасаңды талшықтар; 5 — полимерлер; 6 — желімдер; 7 — парфюмериялық және косметикалық бұйымдар; 8 — медициналық препараттар алу

5. Үш органикалық заттың молекулалық массалары бірдей:

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
- 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

а) Әр заттың жататын класын анықтап, оларды халықаралық номенклатура бойынша атаңдар.

ә) Заттардың біреуі калий гидроксидімен әрекеттесе алады. Реакция теңдеуін жазып, органикалық өнімді атаңдар.

б) Берілген заттардың екеуі натриймен әрекеттеседі. Тиісті реакция теңдеулерін жазып, органикалық өнімдерін атаңдар.

в) Келтірілген заттардың екеуі өзара әрекеттеседі. Бұл реакция қалай аталады? Реакция теңдеуін жазып, органикалық өнімді атаңдар.

г) Берілген заттардың қайсысының қайнау температурасы ең жоғары, ал қайсысынікі ең төмен мәнге ие болады? Себебін түсіндіріңдер.

6. Органикалық заттардың кестесі берілген:

Формуласы	Нөмірі	Формуласы	Нөмірі	Формуласы	Нөмірі
CH_3COOH		CH_3COH		$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	
C_5H_{10}		CH_3COCH_3		C_6H_{10}	
$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$		$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$		HCHO	



Зат формуласы мен оның нөмірі арасындағы сәйкестікті анықтаңдар:

- 1) алкен;
- 2) этанол;
- 3) ацетон;
- 4) бірінші альдегид;
- 5) алкан;
- 6) ацетальдегид;
- 7) алкин;
- 8) сірке қышқылы;
- 9) этанол алуға болатын зат формуласы.

- 1. Күрделі эфир буының сутек бойынша салыстырмалы тығыздығы 30. Осы эфирдің құрылымдық формуласын жазыңдар.
- 2. Массасы 19,2 г метанол мен массасы 28,8 г сірке қышқылын әрекеттестіргенде 29,6 г метилацетат түзіледі. Эфир шығымының массалық үлесін есептеңдер.
Жауабы: 83,3%.
- 3. Көлемі 200 мл пропилформиат ($\rho = 0,96$ г/мл) алуға қажетті пропанол-1 мен құмырсқа қышқылының массасын есептеңдер.
Жауабы: 130,9 г; 100,4 г.
- 4*. Берілген сызбанұсқа бойынша $\text{CO} \xrightarrow{2\text{H}_2} \text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{O}} \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ массасы 7 т CO газынан қанша тонна этилацетат алуға болады?
Жауабы: 39,6 т.

§ 12. МАЙЛАР

Майлар — глицерин мен жоғары карбон қышқылдарының күрделі эфирлері болып табылатын табиғи қосылыстар.

Майлардың құрылысы. Майлардың құрылысы француз химиктері М. Шеврель мен М. Бертло еңбектерінің нәтижесінде анықталған. XIX ғасырдың басында М. Шеврель майдың сілтілік ортадағы гидролизін жүргізіп, оның глицерин мен стеарин, олеин және т.б. карбон қышқылдарына ыдырайтынын анықтады. М. Бертло (1854 ж.) кері реакция жүргізді. Глицерин мен карбон қышқылдарының қоспасын қыздырып май және су түзілетінін тапты. Осы тәжірибелердің нәтижесінде майлар глицерин мен карбон қышқылдарының күрделі эфирлері (триглицеридтер) деген қорытынды жасалды.

Майдың жалпы формуласы:

Бүгінгі сабақта:

- майларды оқып-үйренуді жалғастырамыз.

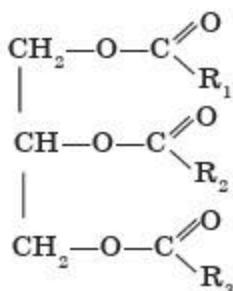
Тірек ұғымдар

- Майлар
- Құрылысы
- Қасиеттері
- Қолданылуы



**Марселен Бертло
(1827—1907)**

Француз химигі, 1854 жылы глицерин мен май қышқылдары арасында эфирлену реакциясын жүргізіп, алғаш рет майларды синтездеді.



Майлардың құрамына бірдей ($R_1 = R_2 = R_3$) немесе өртүрлі ($R_1 \neq R_2 \neq R_3$) қышқылдардың қалдықтары кіруі мүмкін.

Майлардың көбісі, негізінен, олеин $C_{17}H_{33}COOH$, пальмитин $C_{15}H_{31}COOH$, және стеарин $C_{15}H_{35}COOH$ қышқылдарынан түзіледі. Құрамына қанықпаған карбон қышқылдары кіретін майлар қалыпты жағдайда сұйық болады. Оларға өсімдіктекті — зығыр, күнбағыс майлары т.б. жатады. Жануартекті майлардың ішінде сұйық майлар сирек кездеседі, мысалы, балық майы. Жануартекті майлар құрамына қаныққан карбон қышқылдары кіреді, қалыпты жағдайда олар қатты заттар. Мысалы, қойдың майы. Бірақ пальма майы қатты (13-сурет). Майлардың жалпы атауы — глицеридтер.

Физикалық қасиеттері. Қатты майлардың нақты балқу температурасы болмайды, олар алдымен жұмсарады, содан кейін белгілі



13-сурет. Қатты (тоңмай) және сұйық майлар



Мишель Эжен Шеврель
(1786—1889)

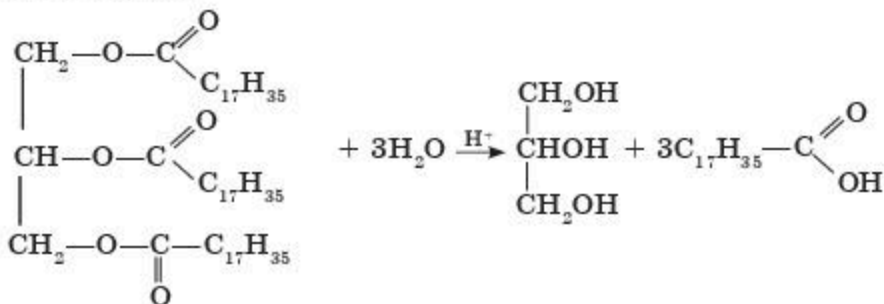
Майлардың құрылысын ең алғаш XIX ғасырдың басында анықтаған француз химигі.



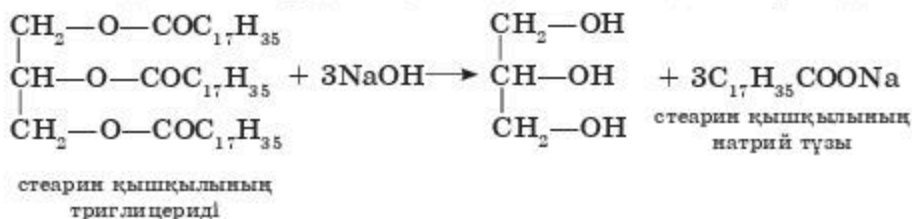
температураларда балқиды. Май құрамындағы қаныққан карбон қышқылдарының қалдығы көп болған сайын майдың қату температурасы жоғары болады. Майлар органикалық еріткіштерде жақсы ериді, ал суда іс жүзінде ерімейді.

Химиялық қасиеттері. Майларға күрделі эфирлердің химиялық қасиеттері тән. Сондықтан олар гидролиз реакциясына түседі. Майлардың гидролизі жоғары температурада қышқылдық немесе сілтілік орталарда жүзеге асады.

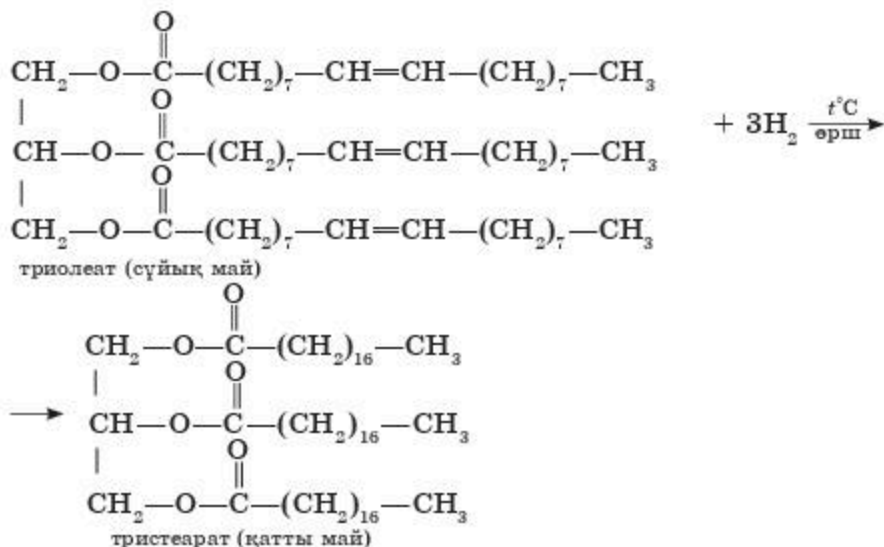
Қышқылдық гидролиздену нәтижесінде карбон қышқылдары мен глицерин түзіледі:



Сілтілік гидролиз (майлардың сабындануы) барысында жоғары карбон қышқылдарының тұздары (сабын) және глицерин түзіледі:



Қанықпаған қышқылдардың триглицеридтері гидрлену реакциясына түседі. Сұйық майларды гидрлеу нәтижесінде өндірісте бағалы қатты майлар алынады:



Өндірісте сұйық майдан маргаринді осы әдіспен алады.

Қолданылуы. Майлар — маңызды тағамдық зат. Адам организмінде майлар гидролизденіп, оның өнімдері сол организмге тиісті майды синтездеуге жұмсалады. Майлардың қоректік құндылығы нәруыз бен көмірсулардан жоғары. 1 г май тотыққанда 34 кДж энергия бөлінеді. Майлар қоректік зат әрі қорғаныш пен жылуды сақтайтын қызмет атқарады.

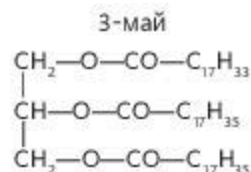
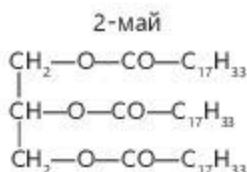
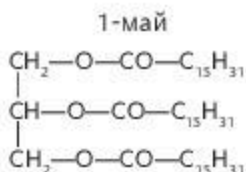
Сонымен қатар майлар глицерин, жоғары карбон қышқылдары мен сабын алуда қолданылады.



Майлар — глицерин мен жоғары карбон қышқылдарынан түзілген күрделі эфирлер. Қатты майлардың құрамына қаныққан жоғары карбон қышқылдары, сұйық майлардың құрамына қанықпаған жоғары карбон қышқылдары кіреді. Сұйық майларды гидрлеу арқылы өндірісте бағалы қатты майлар алынады. Майлар — адам тағамының маңызды құрамбөлігі.



1. Майлар деп қандай заттарды айтады?
2. Қатты (тоңмай) майлар мен сұйық майлардың қандай айырмашылығы бар?
3. Майлар табиғатта қайда кездеседі?
4. Майлар карбон қышқылдарының қандай туындысына жатады және олардың жалпы формуласы қандай?
5. Олеин, пальмитин және стеарин қышқылдарының қалдықтарынан тұратын триглицеридтердің мүмкін болатын құрылымдық формулаларын жазыңдар.
6. Триглицеридтің: а) қышқылдық ортада; ә) сілтілік ортада гидролизденуін көрсететін реакция теңдеулерін құрастырыңдар.
7. Триолеаттың гидрлену реакциясын жазыңдар.
8. Үш майдың құрылымдық формулалары берілген:



а) Берілген майларды атаңдар.

ә) Олардың ішінде екеуі қаныққан, қалғаны қанықпаған карбон қышқылының туындысы. Оларды анықтаңдар. б) Майдың қанықпағандығын қандай тәжірибемен дәлелдеуге болады? Нәтижесінде қандай өзгерісті байқауға болады?

9. Майлардың қанықпағандығын дәлелдеудің бір әдісі — йодтық санын анықтау. Бұл массасы 100 г майдың құрамындағы барлық қос байланыстармен әрекеттесетін йодтың массасы. Осы ақпаратты қолданып, майдың бір молекуласындағы қос байланыстың санын анықтаңдар. Бір моль майдың массасы 884 г.

• Бір моль йод 1 моль қос байланыспен әрекеттеседі.

• Майдың йодтық нөмірі 86,2 г.

Келесі есептеулерді толықтырыңдар:

100 г май 86,2 г йодпен әрекеттеседі.

884 г май г йодпен әрекеттеседі.

1 моль май моль йодпен әрекеттеседі.

1 молекула майдағы қос байланыстың саны

10. Келесі терминдер мен заттардың атаулары берілген:

а) целлюлоза	ж) полисахарид
ә) ДНҚ	з) РНҚ
б) крахмал	е) CH_2O
в) кетогексоза	и) биурет реакциясы
г) сахароза	к) АТФ
ғ) пептидтік байланыс	ң) инсулин
д) альдогексоза	л) протеидтер
е) екіншілік құрылым	м) аланин

Кестедегі мәліметтер мен жауаптар арасындағы сәйкестікті табыңдар:

1) α -глюкозадан түзілген полисахарид	9) нәруызға сапалық реакция
2) глюкоза	10) генетикалық кодты сақтайтын нуклеин қышқылы
3) гликоген	11) құрамында рибоза болатын жасушадағы энергия көзі
4) дисахарид	12) нәруыз синтезіне қатысады
5) гормон	13) күрделі нәруыз
6) фруктоза	14) йодпен әрекеттесетін полисахарид
7) нәруыздың оралма тәрізді құрылымы	15) аминқышқылы
8) бірінші альдегид	16) β -глюкозадан түзілген полисахарид

- 1. Май үлгісін (триолеат) гидрлеуге көлемі 336 л (қ.ж.) сутек жұмсалды. Гидролизденген майдың массасы мен өнімнің массасын есептеңдер.
Жауабы: 4420 г (триолеин), 4450 г (маргарин).
- 2. Құрамында 10% қоспасы бар, массасы 100 кг тристеаринді гидролиздеу нәтижесінде қанша сабын алынады? Реакцияның шығымы 90%.
Жауабы: 83,3 кг.

- 3. Зат мөлшері 0,3 моль майды толық жағуға көлемі 383 л (қ.ж.) оттегі жұмсалды. Нәтижесінде көлемі 275,5 л (қ.ж.) көмірқышқыл газы түзіледі. Майдың мольдік массасын есептеңдер.

Жауабы: 664 г/моль.

Сен білесің бе?

Маргаринге сары түс беру үшін оған сәбізде болатын каротин дәруменін қосады. Каротинді А провитамині деп атайды, өйткені ол организмде А дәруменіне айналады.



Сабын мен синтетикалық кір жуғыш ұнтақтың қасиеттерін салыстыру

Киімдегі май дағын бензинмен тазартыңдар. Кермек судағы сабын мен синтетикалық кір жуғыш ұнтақтың көбік түзу қабілеттерін тексеріп көріңдер. Кермек суды қайнатып және оған сода қосып жұмсартып, сабын мен кір жуатын ұнтақтың көбік түзуін қайта тексеріңдер.



§ 13. САБЫН ЖӘНЕ СИНТЕТИКАЛЫҚ ЖУҒЫШ ЗАТТАР

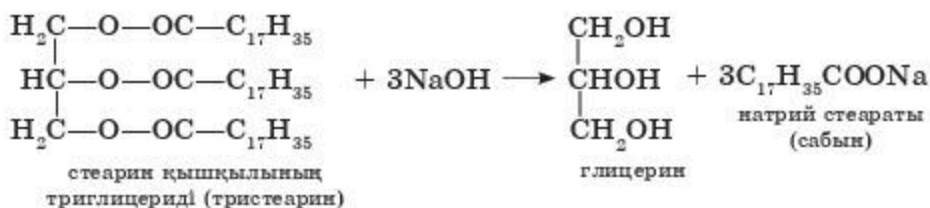
Бүгінгі сабақта:

- сабын және синтетикалық жуғыш заттардың құрамы мен қасиеттерін оқып-үйренеміз.

Сабын — жоғары карбон қышқылдарының тұздары. Кәдімгі сабын негізінен пальмитин, стеарин және олеин қышқылдарының қоспасынан тұрады. Натрий тұздары қатты, калий тұздары сұйық сабындар болып табылады.

Сілті қатысында майлардан сабын алынады.

Мысалы:



Тірек ұғымдар

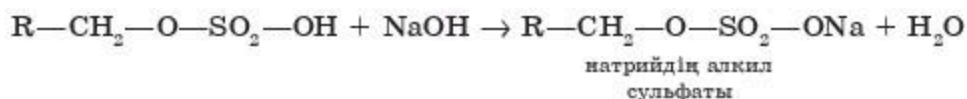
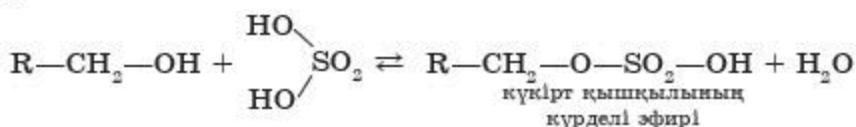
- Сабын
- Синтетикалық жуғыш заттар
- Беттік белсенді заттар

Эфирлену реакциясына кері реакция сабындану деп аталады. *Сабындану* — күрделі эфирлердің сілті қатысында гидролизденуі. Майлардың сабындану процесі күкірт қышқылының қатысында жүреді (қышқылдық сабындану). Нәтижесінде глицерин және жоғары карбон қышқылы түзіледі.



Сабын алудың бастапқы шикізаты ретінде өсімдік (күнбағыс, мақта) майы, жануар майы сондай-ақ натрий гидроксиді немесе кальцийленген сода қолданылады. Өсімдік майларын алдын ала гидрлеп қатты майларға айналдырады. Сондай-ақ майларды алмастыратын заттар — синтетикалық жоғары карбон қышқылдары қолданылады.

Сабын өндірісі шикізаттың көп мөлшерін талап етеді, сондықтан сабынды тағамдық өнімдерге жатпайтын заттардан алу міндеті қойылған. Парафинді тотықтырып сабын өндіруге қажетті карбон қышқылдарын алады. Құрамында 10—16 көміртегі атомдары бар карбон қышқылдарынан иіс сабын алса, 17—21 көміртегі атомдары бар карбон қышқылдарынан шаруашылық немесе техникалық мақсаттарға қажетті сабын алынады. Майлардан алынатын сабынның кермек судағы жуғыш қасиеті нашар болады. Сондықтан сабынмен қатар синтетикалық карбон қышқылдарынан алынатын синтетикалық жуғыш заттар (СЖЗ) қолданылады. Оларды шикізаттың басқа түрлерінен, мысалы, жоғары спирттер мен күкірт қышқылынан түзілген алкилсульфаттардан алады. Жалпы түрде мұндай тұздардың түзілуін келесі теңдеумен беруге болады:

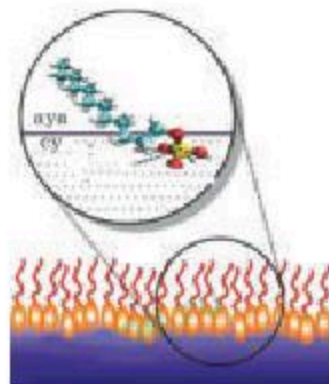


Бұл тұздардың құрамына 12—14 көміртегі атомдары кіреді және жуғыш қасиеті де жақсы болады. Кальций және магний тұздары суда еритіндіктен мұндай тұздар кермек суда да кірді жақсы ашады. Алкилсульфаттар көптеген жуғыш ұнтақтарда кездеседі.

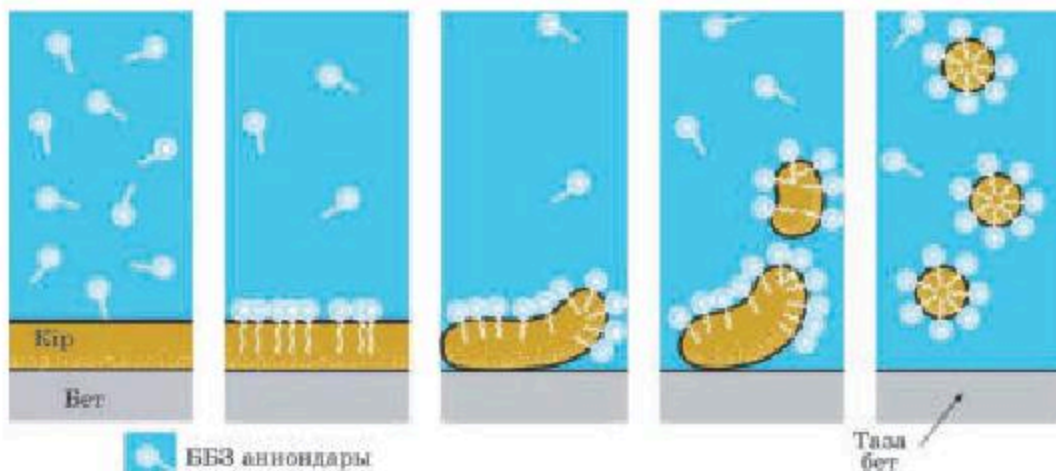
Синтетикалық жуғыш заттар жүз мыңдаған азықтық шикізатты үнемдеуге көмектеседі.

Сабынның қасиеттері. Дистилденген судың беткі қабаты серпімді қабық тәрізді тартылып тұрады. Сабын және басқа суда еритін заттар қосылған кезде судың беттік керілуі төмендейді. Сабын және басқа жуғыш заттар беттік белсенді заттарға (ББЗ) жатады, яғни олар судың беткі кернеуін азайтады, осылайша судың жуу қасиеттерін жақсартады (14-сурет).

Сумен шекара бетіндегі ББЗ-дың молекулалары карбоксил аниондарының гидрофильді топтары суға бағытталады, ал көмірсутектің



14-сурет



15-сурет. Беттік белсенді заттардың жуғыш қасиеті

гидрофобты топтары судан ығыстырылады (15-сурет). Мұндай судың беттік керілуі төмендеп, бұйымның ластанған беті тез және толық ылғалданып, кірдің жойылуына ықпал етеді.

Бұл өнімдерді шамадан тыс пайдалану қоршаған ортаны ластауға әкеледі. Көптеген беттік белсенді заттардың биологиялық ыдырауы қиын. Олар ағынды сулармен өзендер мен көлдерге түсіп, қоршаған ортаны ластайды. Нәтижесінде өнеркәсіптік және тұрмыстық ағынды сулар жиналатын канализациялық құбырларда, өзендерде, көлдерде тұтас көбік таулары пайда болады. Кейбір ББЗ заттарды қолдану судағы тіршіліктің жойылуына әкеледі.

Майлардан алынатын сабын тармақталмаған көмірсутек тізбегінен тұратындықтан, олар бактериялардың өсерінен ыдырайды. Кейбір СЖЗ құрамына тармақталған немесе ароматты құрылысты көмірсутектердің алкилсульфаттары немесе алкил(арил)сульфонаттары енгізіледі. Мұндай қосылыстарды бактериялар ыдырата алмайды. Сондықтан жаңа ББЗ жасағанда олардың тиімділігімен қоса микроорганизмдердің өсерінен биологиялық ыдырау қабілетін де ескеру қажет.



Сабын құрамына пальмитин, стеарин қышқылдарының тұздары кіреді. Сабынның суда ерігіштігі оның құрамындағы металл катионының табиғатына байланысты.

СЖЗ (синтетикалық жуғыш заттар) синтетикалық қышқылдардың натрий тұздары. СЖЗ, негізінен, натрийдің алкилсульфатты $RO-SO_2-ONa$ тұздарынан тұрады. R — құрамында 8—18 көміртек атомы болатын көмірсутек радикалы.



1. Сабынның химиялық құрамын түсіндіріңдер.
 2. Майлардың сабындану реакциясы қандай практикалық мақсаттарға қолданылады?
 3. Қатты және сұйық сабындардың бір-бірінен айырмашылығы неде?
 4. Сабынның кірді кетіру процесі неге негізделген?
 5. Сабынның теңіз суында нашар көпіруінің себебін түсіндіріңдер.
 6. Сабын ерітіндісінің сілтілік орта көрсетуінің себебін түсіндіріңдер. Жауаптарыңды реакция теңдеулерімен өрнектеңдер.
 7. Кермек суда сабынның көп жұмсалудың себебін түсіндіріңдер.
 8. Жуынуға арналған сабынды қалай дұрыс таңдауға болады?
 9. СЖЗ қолданудың артықшылығы неде?
 10. Өзен, көл суларына түскен сабын ерітінділері тез ыдырайды, ал ББЗ-дың тез ыдырамауының себебін түсіндіріңдер.
- 1. Калий стеараты сұйық сабынның негізгі құрауышы. Массасы 805 кг калий стеаратын алу үшін қажетті калий гидроксиді мен тристеараттың массасын есептеңдер. Өнімнің шығымы 80%.

Жауабы: 927кг тристеарат, 175 кг глицерин.

Сен білесің бе?

Сабын пайда болғанға дейін терідегі кір мен майды өсімдік күлі және майда өзен құмымен тазалаған.

№2-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Карбон қышқылының алынуы және қасиеттері

Реактивтер: натрий ацетаты, концентрлі күкірт қышқылы, сірке қышқылы, натрий гидроксиді, фенолфталеин ерітінділері, магний жаққалары, мырыш түйірлері, изоамил спирті, су.

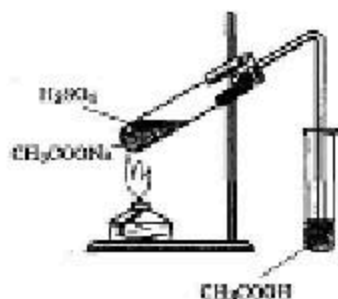
Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауықтар, сынауықтарға арналған тұрғы, газөткізгіш түтікті тығын.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы:

Сірке қышқылын алу

Сірке қышқылын алу үшін суретте көрсетілгендей қондырғы жинаңдар. Сынауыққа 3 г натрий ацетатының кристалдарын салып, үстіне 3 мл концентрлі күкірт қышқылының ерітіндісін құйыңдар. Сынауықты газ жүретін түтігі бар тығынмен бекітіп, оның екінші ұшын бос сынауыққа батырыңдар. Бастапқы қоспаны абайлап қыздырыңдар. Сынауықта 2-3 мл қышқыл жиналғанда қыздыруды тоқтатыңдар. Алынған сірке қышқылының ерітіндісін сумен жартылай араластырыңдар. Қышқыл ерітіндісін бірнеше бөлікке бөліп, төмендегі тәжірибелерді жүзеге асырыңдар.



1-тәжірибе. Сірке қышқылының кейбір металдармен әрекеттесуі

Екі сынауыққа 1 мл-ден сірке қышқылын құйыңдар. Оның біреуіне магний, екіншісіне мырыш түйірін салыңдар. Сынауықтардағы газдың бөліну жылдамдығына көңіл аударыңдар.

Сұрақтар мен тапсырмалар

Сірке қышқылы магниймен, мырышпен қалай әрекеттеседі? Реакциялардың жүру жылдамдықтарын салыстырып, тиісті реакция теңдеулерін жазыңдар.

2-тәжірибе. Сірке қышқылының негіздермен әрекеттесуі

Сынауыққа 1—1,5 мл натрий гидроксидінің ерітіндісін құйып, оған бірнеше тамшы фенолфталеин тамызыңдар. Ерітінді түссізденгенше сірке қышқылын қосыңдар.

Сұрақтар мен тапсырмалар

Сірке қышқылы негіздермен әрекеттескенде қандай заттар түзіледі? Тиісті реакция теңдеуін жазыңдар.

3-тәжірибе. Сірке қышқылының спирттермен әрекеттесуі

Сынауыққа 2 мл сірке қышқылын құйып, үстіне 2 мл изоамил спиртіні қосыңдар. Қоспаға абайлап 1 мл концентрлі күкірт қыш-



қылын тамызыңдар. Сынауықты ұзын шыны түтігі бар тоңазытқышты тығынмен тығындаңдар. Қоспаны су моншасында абайлап қыздырыңдар. Қоспа салқындағаннан кейін сынауыққа бірнеше тамшы су қосыңдар. Нәтижесінде суда ерімейтін алмұрт ісі бар май тәрізді сірке қышқылының изоамил эфирінің тамшылары пайда болады.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Сірке қышқылының қандай қасиеттері минералды қышқылдарға ұқсайды?
2. Сірке қышқылы спиртпен әрекеттескенде қандай заттар түзіледі? Тиісті реакция теңдеулерін жазыңдар.

№3-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Күрделі эфир алу және оның қасиеттерін зерттеу

Реактивтер: сірке қышқылының ерітіндісі, этил спирті, күкірт қышқылының концентрлі ерітіндісі, су.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: көлемі 50 мл құты, металл тұрғы.

Шыны түтігі бар тоңазытқыш, су моншасы, спиртшам, стақан, цилиндр, бөлігіш құйғы.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен, сілтілермен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы. Құтыға өздеріңе берілген этил спирті, сірке және күкірт қышқылынан тұратын қоспаның 10—12 мл-ін құйыңдар. Құтыны шыны түтігі бар тоңазытқышпен жалғаңдар. Түтіктің екінші ұшын су мен мұз қоспасына орналастырылған сынауыққа батырыңдар. Құтыдағы қоспаны су моншасында абайлап қыздырыңдар. Сынауыққа біраз эфир жиналған кезде тәжірибені тоқтатуға болады. Түзілген эфирді спирт пен қышқылдың қоспасынан айыру үшін оған су қосып шайқаңдар. Содан кейін қоспаны бөлігіш құйғымен бөліңдер.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Сірке қышқылы спиртпен әрекеттескенде қандай заттар түзіледі?
2. Тиісті реакция теңдеулерін жазыңдар.

Карбонилді қосылыстар

Карбонилді қосылыстарға альдегидтер мен кетондар жатады. Карбонилді қосылыстар — құрамында карбонил $\text{C}=\text{O}$ тобы болатын көмірсутектердің туындылары. Альдегидтер молекуласындағы карбонил тобы сутек атомымен және көмірсутек радикалымен байланысқан. Халықаралық номенклатура бойынша альдегидтердің атаулары сөйкес көмірсутек атауларына “аль” жұрнағын қосу арқылы жасалады. Кейбір альдегидтер тарихи немесе сөйкес қышқылдардың атауларынан шыққан атаулармен аталады. Кетондарда карбонилді топ бірдей немесе әртүрлі екі көмірсутек радикалымен байланысқан. Кетондардың атауы тиісті алкан атауына “он” жұрнағын қосу арқылы жасалады. Альдегидтер мен кетондар өзара класаралық изомер болып табылады.

Альдегидтер мен кетондар карбонил тобындағы қос байланыс бойынша сутекпен тотықсызданады. Альдегидтер күміс (I) оксиді және мыс (II) гидроксидімен карбон қышқылына дейін тотығады. Кетондар мен альдегидтер нуклеофилді қосылу реакцияларына түседі.

Карбон қышқылдары — құрамында бір немесе бірнеше карбоксил тобы —COOH бар көмірсутектердің туындылары. Карбон қышқылдарының жалпы формуласы: $\text{R}-\text{COOH}$. Бірнегізді қаныққан карбон қышқылдарына көміртек қаңқасының және күрделі эфирлермен класаралық изомерлену тән. Карбон қышқылдары да минералды қышқылдарға тән қасиеттерді көрсетеді. Қаныққан бірнегізді карбон қышқылдарының ішінде құмырсқа қышқылы күшті қышқыл және құрылысына байланысты химиялық қасиеті жағынан басқа карбон қышқылдарынан ерекшеленеді. Ол күміс-айна реакциясына түсіп тотығады.

Күрделі эфирлер — карбон қышқылдарының гидроксил тобы спирттің қалдығымен алмасқан функционалдық туындылары. Гүлдерге, жеміс-жидектерге хош иіс беретін олардың құрамындағы күрделі эфирлер. Сонымен қатар күрделі эфирлерге жануарлар мен өсімдіктер майы жатады. Майлар, глицерин мен жоғары карбон қышқылдарынан түзілген күрделі эфирлер. Күрделі эфирлерді алудың ең кең тараған әдісі, карбон қышқылдары мен спирттердің эфирлену реакциясы, яғни этерификация реакциясы.

Сабын өндірісі шикізаттың көп мөлшерін талап етеді, сондықтан сабынды тағамдық өнімдерге жатпайтын заттардан алу міндеті қойылған. Парафинді тотықтырып сабын өндіруге қажетті карбон қышқылдарын алады. Құрамында 10—16 көміртек атомдары бар карбон қышқылдарынан иіс сабын алса, 17—21 көміртек атомдары бар карбон қышқылдарынан шаруашылық немесе техникалық мақсаттарға қажетті сабын алынады.

АМИНДЕР ЖӘНЕ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ



§ 14. АМИНДЕР

Аминдер деп молекуласындағы сутек атомдарының біреуі немесе бірнешеуі көмірсутек радикалдарымен алмасқан аммиактың туындыларын айтады. Молекуласындағы көмірсутек радикалдарының санына байланысты аминдер біріншілік, екіншілік және үшіншілік деп бөлінеді (16-сурет).

Амин молекуласындағы көмірсутек радикалдары (орынбасушылар) бірдей немесе өртүрлі болуы мүмкін. Біріншілік аминдерді молекуласындағы сутек атомдары функционалдық амин тобына — NH_2 алмасқан көмірсутек туындылары деп қарастыруға да болады. Көмірсутек радикалының табиғатына байланысты қаныққан, қанықпаған және ароматты аминдер болуы мүмкін. Мысалы, $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$ фениламин немесе анилин.

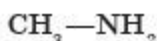
Құрылысы. Аминдер молекуласындағы амин тобына кіретін азот атомында бөлінбеген электрон жұбы бар. Осы бөлінбеген электрон жұбының есебінен аминдер аммиак сияқты негіздік қасиет көрсетеді.

Бүгінгі сабақта:

- аминдерді оқып-үйренеміз.

Тірек ұғымдар

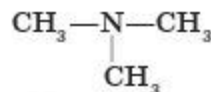
- Аминдер
- Құрылысы
- Изомерленуі
- Атаулары
- Қасиеттері
- Қолданылуы



метиламин
(біріншілік амин)



диметиламин
(екіншілік амин)



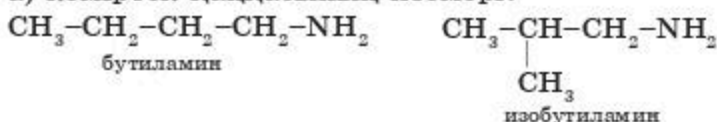
триметиламин
(үшіншілік амин)

16-сурет. Аминдер

Изомерленуі мен атаулары

Аминдерге құрылымдық изомерлер тән:

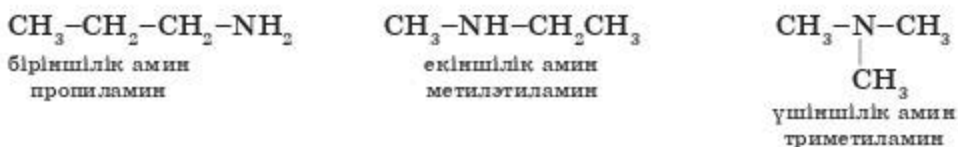
а) көміртек қаңқасының изомері:



ә) функционалдық топтың орнына байланысты изомерлер:



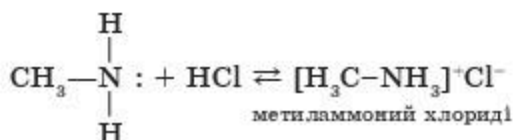
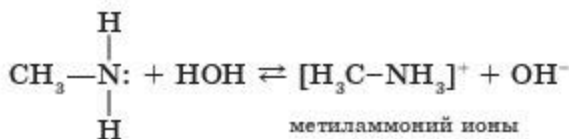
Сонымен қатар біріншілік, екіншілік және үшіншілік аминдер де өзара изомер болады:



Аминдердің атаулары сәйкес көмірсутек радикалына — амин қосымшасын тіркеумен жасалады.

Физикалық қасиеттері. Қаныққан қарапайым аминдер (C_1-C_3) — аммиак иісті газ тәрізді заттар, гомологтық қатардың ортаңғы мүшелері (C_4-C_9) шіріген балық иістес, жағымсыз өткір иісті сұйықтықтар. Жоғары аминдер — қатты заттар. Қарапайым аминдер суда жақсы ериді, көмірсутек радикалы өскен сайын аминдердің ерігіштігі төмендейді. Аминдер құрамында нәруыз қалдықтары бар органикалық заттар шірігенде түзіледі. Кейбір аминдер адам және жануар организмдеріндегі аминқышқылдарынан түзіледі.

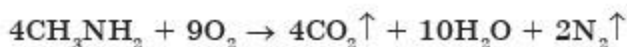
Химиялық қасиеттері. Аминдердің қасиеттері амин тобындағы азот атомының бөлінбеген электрон жұбымен анықталады. Сулы ерітіндіде және қышқыл ортада бұл электрон жұбы оң зарядталған сутек ионымен әрекеттесіп, оны донорлы-акцепторлы механизм бойынша қосып алады:





Демек, аминдер аммиак сияқты негіздік қасиет көрсетеді. Олардың судағы ерітінділері лакмус ерітіндісін көк, ал фенолфталеин ерітіндісін таңқурай түске бояйды. Аминдер аммиакпен салыстырғанда күшті негіздер болып табылады. Өйткені аминдер құрамындағы көмірсутек радикалдарымен ерекшеленеді, өрі олардың азот атомына әсері байқалады.

Аминдер ауада жанады (аммиактың жану жағдайларын еске түсіріңдер):



Қолданылуы. Метиламин CH_3NH_2 дәрілік препараттар мен бояғыш заттар синтезіне қажет шикізат болып табылады.

Диметиламин $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ көксағызды вулканизациялауға және өртүрлі дәрілік препараттарды синтездеуде қолданылады.



Аминдер деп молекуласындағы сутек атомдарының біреуі немесе бірнешеуі көмірсутек радикалдарымен алмасқан аммиактың туындыларын айтады. Көмірсутек радикалының табиғатына байланысты қаныққан, қанықпаған және ароматты аминдер болады. Молекуласындағы көмірсутек радикалының санына байланысты аминдер біріншілік, екіншілік және үшіншілік деп бөлінеді. Аминдерге көмірсутек қаңқасының және амин тобының орнына байланысты изомерлену тән. Аминдердің қасиеттері амин тобындағы азот атомының бөлінбеген электрон жұбымен анықталады. Аминдер аммиакпен салыстырғанда күшті негіздер болып табылады.



1. Аминдер деген не және олардың молекуласының құрылысы қандай?
2. Пропиламиннің $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ барлық изомерлерінің формуласын құрастырыңдар.
3. Этиламиннің жану реакциясының теңдеуін жазыңдар.
4. Аммиак пен аминдердің химиялық қасиеттерінің ұқсастығын: а) тұз түзу; ә) тұздардың сілтімен әрекеттесіп аммиак және аминдер түзілетін реакция теңдеулерімен көрсетіңдер.

- 1. Массасы 0,9 г біріншілік аминнің жану өнімін сілтінің концентрлі ерітіндісі арқылы өткізді. Қалған газдың көлемі (қ.ж.) 224 см^3 . Аминнің формуласын анықтаңдар.
Жауабы: $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- 2. Құрамындағы көміртек, сутек және азот атомдарының массалық үлестері сәйкесінше 61,0; 15,3 және 23,7% болатын екіншілік аминнің химиялық формуласын анықтаңдар.

Жауабы: $\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$

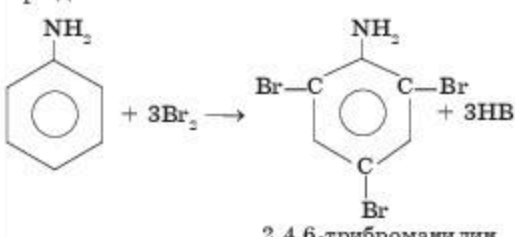


Химиялық қасиеттері. Анилиннің химиялық қасиеттері оның молекуласындағы амин тобы —NH_2 мен бензол сақинасының болуымен анықталады. Анилин молекуласындағы фенол сақинасы амин —NH_2 тобындағы азоттың бөлінбеген электрон жұбын өзіне тартады. Соның әсерінен азоттағы электрон тығыздығы азайып, ол сутек ионымен әлсіз байланысады. Міне, сондықтан анилин қаныққан аминдерге қарағанда әлсіз негіздік қасиет көрсетеді. Анилин қышқылдармен тұз түзе әрекеттеседі, бірақ лакмус ерітіндісінің түсін өзгертпейді.

Анилиннің маңызды химиялық қасиеттері 5-кестеде келтірілген.

5-кесте

Анилиннің химиялық қасиеттері

Анилиннің амин тобына байланысты химиялық қасиеттері	Анилиннің бензол сақинасына байланысты химиялық қасиеттері
<p>1. Қышқылдармен тұз түзе әрекеттесуі: $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+ \text{Cl}^-$ фениламмоний хлориді</p> <p>2. Фениламмоний хлориді сілтілермен анилин түзе әрекеттеседі:</p> $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3]^+ \text{Cl}^- + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	<p>1. Бром суымен шабытты әрекеттесіп, 2,4,6-триброманилиннің ақ тұнбасын түзеді:</p> <div style="text-align: center;">  <p>2,4,6-триброманилин</p> </div> <p>Бұл анилинге сапалық реакция болып табылады</p>

Қолданылуы. Анилин — химия өнеркәсібінің маңызды өнімдерінің бірі. Ол көптеген анилинді бояуларды алатын шикізат болып табылады. Анилинді маңызды дәрілік заттар, мысалы, сульфаниламид препараттарын, формальдегид шайырларын және кейбір қопарғыш заттарды алуда қолданады.



Анилин — ароматты амин. Анилиннің химиялық қасиеттері оның молекуласындағы амин тобы —NH_2 мен бензол сақинасының болуымен анықталады. Анилин қышқылдармен тұз түзе әрекеттеседі, бірақ лакмус ерітіндісінің түсін өзгертпейді. Анилин қаныққан аминдерге қарағанда әлсіз негіздік қасиет көрсетеді.

Анилин бром суымен шабытты әрекеттесіп, 2,4,6-триброманилиннің ақ тұнбасын түзеді. Бұл реакция анилинге сапалық реакция болып табылады.



1. Қаныққан аминдермен салыстырғанда анилиннің негіздік қасиетінің әлсіз болатын себебін қалай түсіндіруге болады?
2. Мына қосылыстарды негіздік қасиеттерінің өсу реті бойынша орналастырыңдар: диэтиламин, анилин, аммиак, этиламин, дифениламин.
3. а) Нитроэтаннның; ә) нитротолуолдың $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$ тиісті аминдерге тотықсыздану реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
4. Заттар айналымын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазыңдар:
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

- 1. Массасы 250 г нитробензолды тотықсыздандырғанда 150 г анилин алынды. Теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы өнім шығымының массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 79,36%.

- 2. Теориялық мүмкіндікпен салыстырғандағы нитробензол шығымының массалық үлесі 75% болса, массасы 312 г бензолдан қанша нитробензол алуға болады?

Жауабы: 369 г.

§ 16. АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ

Бүгінгі сабақта:

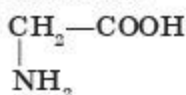
- аминқышқылдарының құрылысын, изомерленуі мен номенклатурасын қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

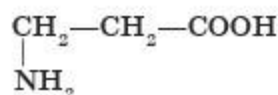
- Аминқышқылдары
- Құрылысы
- Пептидтік байланыс
- Атаулары
- Изомерленуі

Азотты органикалық қосылыстардың ішінде екідайлы қасиет көрсететін қосылыстар кездеседі. Әсіресе олардың маңыздысы аминқышқылдары болып табылады. Аминқышқылдары деп молекулаларында амин тобы $-\text{NH}_2$ мен карбоксил тобы $-\text{COOH}$ бар азотты органикалық қосылыстарды айтады (18-сурет).

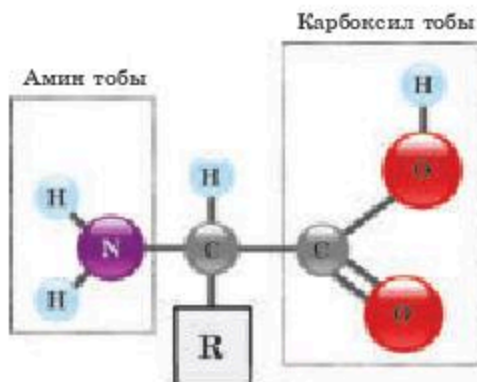
Мысалы:



аминірікне қышқылы



аминпропион қышқылы



18-сурет. Аминқышқылдарының құрылысы



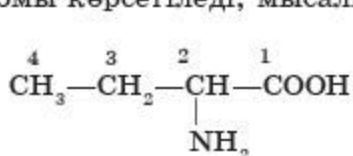
6-кестеде аминқышқылдарының қатары келтірілген.

6-кесте

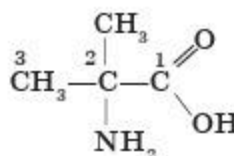
Аминқышқылдарының кейбір өкілдері

Қышқылдардың атауы	Формулалары
Аминсірке	H_2N-CH_2-COOH
Аминпропион	$H_2N-CH_2-CH_2-COOH$
Аминмай	$H_2N-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
Аминвалериан	$H_2N-(CH_2)_4-COOH$
Аминкапрон	$H_2N(CH_2)_5COOH$
Аминэнант	$H_2N(CH_2)_6COOH$

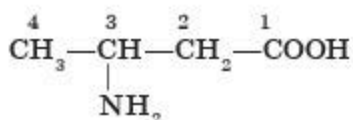
Атаулары мен изомерленуі. Халықаралық атаулар жүйесі бойынша аминқышқылдары сәйкес карбон қышқылының атауына амин қосымшасын тіркеу арқылы жасалып, амин тобы байланысқан көміртек атомы көрсетіледі, мысалы:



2-аминбутан қышқылы

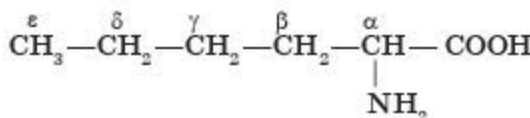


2-амин 2-метилпропан қышқылы

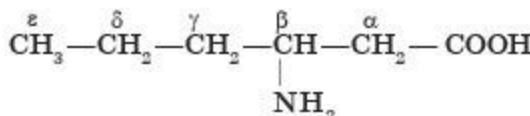


3-аминбутан қышқылы

Аминқышқылдарын атауда халықаралық номенклатурадан басқа, олардың құрамындағы көміртек атомдарын белгілеуге грек алфавитінің әріптері де қолданылады:



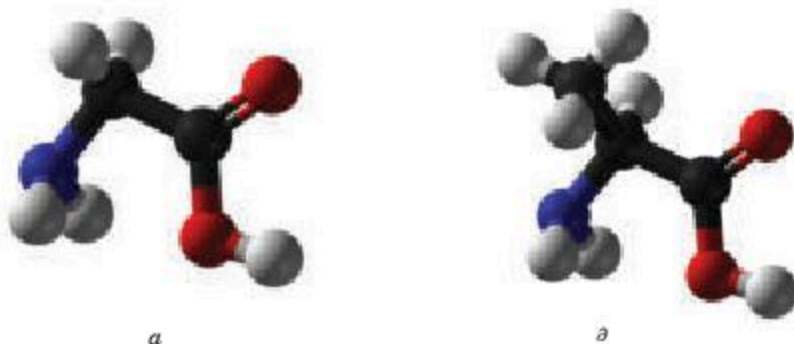
α -аминкапрон қышқылы



β -аминкапрон қышқылы

Аминқышқылдарына көміртек қаңқасының және карбоксилге қатысты амин тобының орнына байланысты изомерлену тән.

Аминқышқылдары табиғатта кең тараған және олардың 150-ге жуық түрлері табылған. Аминқышқылдарының маңызы ерекше зор, өйткені олар тіршілік үшін маңызды рөл атқаратын нәруыз молекулаларының құрамына кіреді (19-сурет).



19-сурет. *a* – глицин (аминсірке қышқылы); *б* – аланин (аминпропан қышқылы) молекуласының моделі

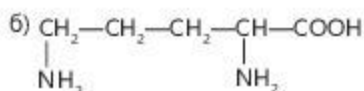
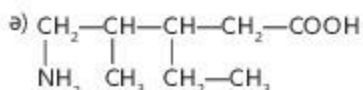
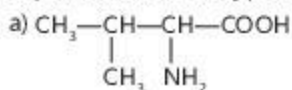


Аминқышқылдары деп молекулаларында амин тобы —NH_2 мен карбоксил тобы —COOH бар азотты органикалық қосылыстарды айтады.

Халықаралық атаулар жүйесі бойынша аминқышқылдары сәйкес карбон қышқылының атауына амин қосымшасын тіркеу арқылы жасалып, амин тобы байланысқан көміртек атомы көрсетіледі.

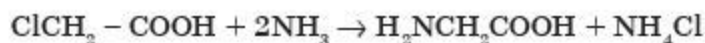


1. Аминқышқылдарының молекулалық құрылысын сипаттаңдар.
2. Аминқышқылдарының адам және жануарлар тіршілігіндегі маңызы қандай?
3. Атаулары берілген аминқышқылдарының формуласын жазыңдар:
 - а) 3-аминпропан қышқылы;
 - ә) 4-метил-2аминпентан қышқылы;
 - б) 2,3-диамин 2,3-диметил гексан қышқылы.
4. Жүйелік номенклатура бойынша қосылыстарды атаңдар:



§ 17. АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫН АЛУ ЖӘНЕ ҚАСИЕТТЕРІ

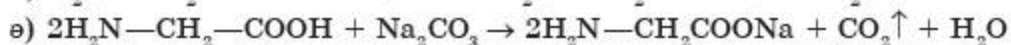
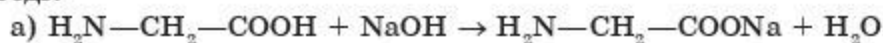
Алынуы. Аминқышқылдарын нәруызды заттардың гидролиздену өнімдерінен бөліп алады. Аминқышқылдарын алудың жиі кездесетін жалпы әдісі карбон қышқылдарының галоген туындысын немесе олардың тұздарын аммиактың артық мөлшерімен өңдеу болып табылады. Реакция теңдеуі:



Физикалық қасиеттері. Аминқышқылдары — суда жақсы еритін түссіз кристалды заттар. Олардың көбінің тәтті дәмі бар.

Химиялық қасиеттері. Аминқышқылдарының химиялық қасиеттері оның құрамында табиғаты әртүрлі екі функционалдық топтың болуына байланысты. Олардың молекуласында қышқылдық қасиет көрсететін карбоксил тобы және қосылысқа негіздік қасиет беретін амин топтары бар. Сондықтан аминқышқылдары екідайлы (амфотерлі) қосылыстар болып табылады. Сонымен қатар олар екі функционалдық топтың бір-бірімен әрекеттесуінен өздеріне тән ерекше қасиеттер көрсетеді.

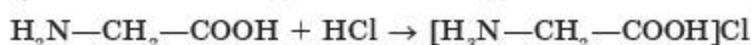
1. Карбоксил тобының қатысуымен жүретін реакциялар (қышқылдық қасиеттер). Аминқышқылдары негіздермен және тұздармен әрекеттеседі:



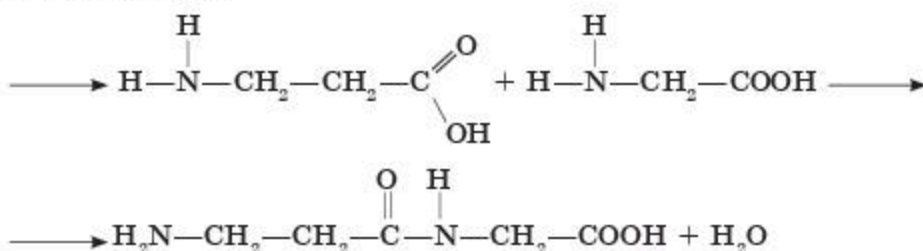
б) Аминқышқылдары спирттермен әрекеттесіп, күрделі эфир түзеді:



2. Амин тобының қатысуымен жүретін реакциялар (негіздік қасиеттері). Аминқышқылдары қышқылдармен әрекеттеседі:



3. Амин және карбоксил топтарының өзара әрекеттесуі арқылы жүретін реакциялар. Аминқышқылдары өзара бір-бірімен әрекеттесіп пептидтер түзеді:

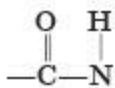


Бүгінгі сабақта:

- аминқышқылдарын алуды және олардың қасиеттерін оқып-үйренеміз.

Тірек ұғымдар

- Аминқышқылдары
- Алу
- Қасиеттері
- Пептидтер түзуі



атомдар тобы пептидтік немесе амидтік топ деп аталады, ал көміртек пен азот атомдары арасындағы байланыс пептидтік немесе амидтік байланыс деп аталады. Синтезделетін үлкен молекулалы қосылыс полипептид деп аталады.

Қолданылуы. Аминқышқылдары, өсіресе α -аминқышқылдары тірі организмдегі нәруыз синтезіне қатысады. Адамдар мен жануарлар оларды нәруызды тағамдардан алады. Аминқышқылдары кейбір ауру түрлерін емдеуге қолданылады. Ал кейбір аминқышқылдары жануарлардың өсуін қамтамасыз ететін қоректік зат ретінде қолданылады. Аминкапрон және аминэнант қышқылдарының техникалық маңызы бар. Олардан капрон, энант талшықтарын алады.



Аминқышқылдарының химиялық қасиеттері оның құрамында табиғаты өртүрлі екі функционалдық топтың болуына байланысты. Аминқышқылдары екідайлы қосылыстар болып табылады.



1. а) Аминмай; ә) аминвалериан қышқылдарының құрылымдық формулаларын жазып, барлық изомерлерінің формулаларын құрастырыңдар.
 2. Аминпропион қышқылының этил эфирін қалай алуға болады? Реакция теңдеуін құрастырыңдар.
 3. Пропил спиртінен α -аминпропион қышқылын қалай алуға болады? Тиісті реакция теңдеулерін жазыңдар.
 4. Валиннің (2-амин3-метил бутан қышқылы) екідайлы қасиет көрсететін реакция теңдеулерін жазыңдар.
 5. Аспарагин қышқылында негіздік және қышқылдың қасиеттің қайсысы басым болады?
 6. Валин қышқылының: а) NaOH; ә) HBr; б) CH_3OH әрекеттесу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
- 1. Аминсірке қышқылын алу үшін 20%-дық хлорсірке қышқылының 300 г ерітіндісі арқылы аммиактың қандай көлемін өткізу керек? Көлемді қалыпты жағдайға шағып есептеңдер.

Жауабы: 14,2 л.

- 2. Массасы 27 г сірке қышқылынан хлорсірке қышқылын алды. Қышқылдың шығымы 60%. Хлорсірке қышқылының ерітіндісі арқылы көлемі 6,72 л (қ.ж.) аммиак өткізілді. Нәтижесінде аминсірке қышқылының қандай зат мөлшері түзіледі?

Жауабы: 0,27 моль.



№4-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Аммиак және аминдердің молекуласының моделін құрастыру

Зертханалық құрал-жабдықтар: органикалық қосылыстар молекуласының шарөзекті моделін құрастыруға арналған жиынтық.

Жұмыс барысы: Дәптерлеріңе аммиак және метиламиннің құрылымдық формулаларын жазыңдар. Азот, көміртек, сутек атомдарын бейнелеу үшін сәйкесінше көк, қара, ақ түсті шарларды жиынтықтан таңдап алыңдар. Химиялық байланысты металл өзектер бейнелейді. Құрылымдық формуласына сәйкес аммиак молекуласының моделін құрастырыңдар. Метиламиннің моделін жасау үшін алдымен тиісті шарлардан метил радикалының моделін құрастырыңдар. Аммиак молекуласының моделінен бір сутек атомын алып, оның орнына метил радикалын жалғаңдар. Сөйтіп, нәтижесінде метиламин молекуласының моделін аласыңдар.

№5-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Аминқышқылы молекуласының моделін құрастыру және асимметриялы көміртек атомын анықтау

Зертханалық құрал-жабдықтар: органикалық қосылыстар молекуласының шарөзекті моделін құрастыруға арналған жиынтық.

Жұмыс барысы. Дәптерлеріңе глицин мен аланиннің құрылымдық формуласын жазыңдар. Азот, көміртек, сутек атомдарын бейнелеу үшін сәйкесінше көк, қара, ақ түсті шарларды жиынтықтан таңдап алыңдар. Құрылымдық формуласына сәйкес берілген аминқышқылы молекуласының моделін құрастырыңдар. Молекула моделінен асимметриялы көміртек атомын анықтаңдар.

№6-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Аминқышқылдарының қасиеттері

Реактивтер: кристалды глицин және глицин, глутамин, аспарагин қышқылдарының 1%-дық ерітінділері, натрий гидрокарбонатының, концентрлі тұз қышқылының ерітінділері.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауықтар, сынауықтарға арналған тұрғы, әмбебап индикатор қағазы, сағат шынысы, шыны таяқша, спиртшам, микроскоп.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен, сілтілермен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы:

1-тәжірибе. Әртүрлі аминқышқылдары ерітінділерінің рН мәнін анықтау

Әмбебап индикатор қағазына өртүрлі аминқышқылдары ерітінділерінен бір тамшыдан тамызып, рН мөндерін анықтаңдар. Қышқылдардың рН көрсеткішін салыстырыңдар. Тәжірибенің нәтижесін кестеге жазыңдар.

Қышқылдың атауы	Қышқылдың құрылымдық формуласы	Қышқыл ерітіндісінің рН мөні

2-тәжірибе. Аминқышқылдарының екідайлы қасиеттері

а) Глициннің натрий тұзын алу

Сынауыққа 1 мл глицин ерітіндісін құйып, оған 1 мл натрий гидроксидінің NaOH қосыңдар. Не байқадыңдар?

ә) Глициннің тұз қышқылымен әрекеттесуі

Сынауыққа 1-2 г құрғақ глицинді салып, оны концентрлі тұз қышқылының ерітіндісімен араластырыңдар. Кристалдар толық ерігенше сынауықты абайлап қыздырыңдар. Тұз ерігенде оның тамшысын сағат шынысына тамызыңдар. Түзілген кристалдарды микроскоппен қараңдар.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Аминқышқылдары ерітінділерінің рН көрсеткішінің өртүрлі болу себебі неде?

2. Аминқышқылдарының екідайлы қасиет көрсетуін қалай түсіндіруге болады? Екідайлы қасиеті функционалдық топпен анықталатынын қалай дәлелдеуге болады?

3. Тиісті химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

Аминдер және аминқышқылдары

Аминдер — молекуласындағы сутек атомдарының біреуі немесе бірнешеуі көмірсутек радикалдарымен алмасқан аммиактың туындылары. Көмірсутек радикалының табиғатына байланысты қаныққан, қанықпаған және ароматты аминдер болады. Молекуласындағы көмірсутек радикалының санына байланысты аминдер біріншілік, екіншілік және үшіншілік деп бөлінеді. Аминдерге көмірсутек қаңқасының және амин тобының орнына байланысты изомерлену тән. Аминдердің қасиеттері амин тобындағы азот атомының бөлінбеген электрон жұбымен анықталады. Аминдер аммиакпен салыстырғанда күшті негіздер болып табылады.

Анилин $C_6H_5NH_2$ (фениламин) — молекуласында амин тобы тікелей бензол сақинасымен байланысқан ароматты аминдердің өкілі. Анилиннің химиялық қасиеттері оның молекуласында амин тобы $-NH_2$ мен бензол сақинасының болуымен анықталады. Анилин қаныққан аминдерге қарағанда әлсіз негіздік қасиет көрсетеді. Анилин бром суымен шабытты әрекеттесіп, 2,4,6-триброманилиннің ақ тұнбасын түзеді. Бұл реакция анилинге сапалық реакция болып табылады. Анилин — химия өнеркәсібінің маңызды өнімдерінің бірі. Ол көптеген анилинді бояуларды, маңызды дәрілік заттарды, формальдегид шайырларын және кейбір қопарғыш заттарды алуда қолданылады.

Азотты органикалық қосылыстардың ішінде екіжақты қасиет көрсететін қосылыстар кездеседі. Олардың ішіндегі маңыздысы аминқышқылдары болып табылады.

Аминқышқылдары деп молекулаларында амин тобы $-NH_2$ мен карбоксил тобы $-COOH$ бар азотты органикалық қосылыстарды айтады. Аминқышқылдарының химиялық қасиеттері оның құрамында табиғаты әртүрлі екі функционалдық топтың болуына байланысты және олар екідайлы қосылыстарға жатады. Аминқышқылдары табиғатта кең тараған және олардың 150-ге жуық түрлері табылған. Аминқышқылдарының маңызы ерекше зор, өйткені олар тіршілік үшін маңызды рөл атқаратын нәруыз молекулаларының құрамына кіреді. Әсіресе α -аминқышқылдары тірі организмдегі нәруыз синтезіне қатысады. Адамдар мен жануарлар оларды нәруыздық тағамдардан алады. Аминқышқылдары кейбір ауру түрлерін емдеуге қолданылады. Кейбір аминқышқылдары жануарлардың өсуін қамтамасыз ететін қоректік зат болып табылады. Аминкапрон және аминэнантиқышқылдарының техникалық маңызы бар. Олардан капрон, энантиалшықтарын алады.



ТІРІ ОРГАНИЗМ ХИМИЯСЫ

КӨМІРСУЛАР

Көмірсулар табиғатта кең таралған және адам өмірінде маңызды рөл атқарады. Көмірсулардың жалпы формуласы: $C_n(H_2O)_m$, оларды көміртектен және су молекулаларынан тұрады деп есептеген. Бұл олардың тарихи қалыптасқан атауы. Кейінірек құрамы бұл формулаға сәйкес келмейтін қосылыстар табылды. Мысалы, дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$. Сонымен қатар құрамы келтірілген жалпы формулаға сәйкес, бірақ қасиеттері көмірсулардан өзгеше қосылыстар белгілі болды, мысалы, формальдегид CH_2O және сірке қышқылы CH_3COOH .

Дегенмен “көмірсулар” атауы сақталып, бұл заттар қазіргі уақытқа дейін осылай аталады. Көмірсулар құрылысына байланысты моносакхаридтер, дисакхаридтер және полисахаридтер деп жіктеледі.

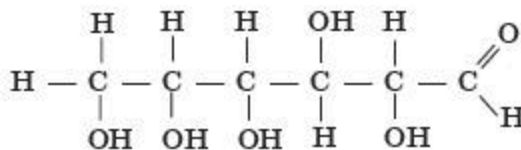
Глюкоза қарапайым және маңызды моносакхарид болып табылады.

§ 18. ГЛЮКОЗА

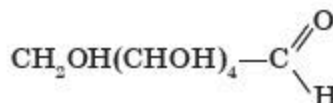
Бүгінгі сабақта:

- глюкозаның альдегидспирт екенін түсінетін боламыз.

Құрылысы. Глюкозаның құрамы $C_6H_{12}O_6$ формуласымен өрнектеледі. Ал химиялық құрылысын төмендегі құрылымдық формуламен көрсетуге болады:

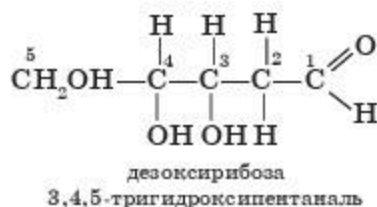
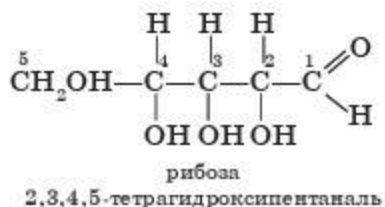


немесе



Тірек ұғымдар

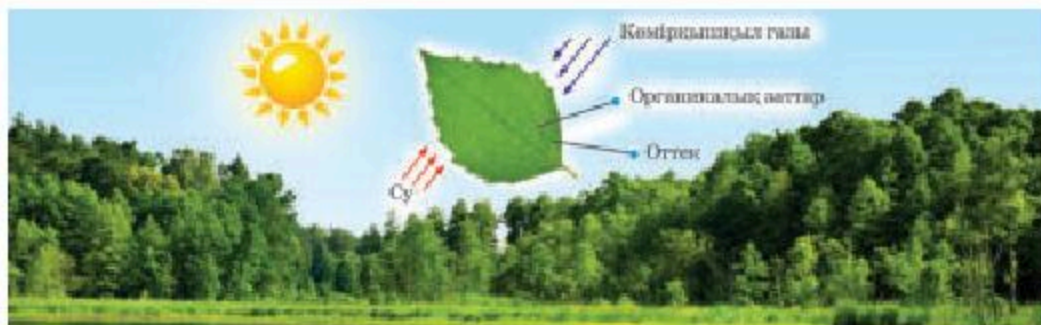
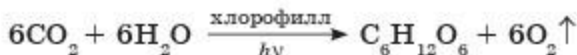
- Көмірсулар
- Моносакхаридтер
- Глюкоза
- Құрылысы
- Алынуы



Құрылымдық формулалардан көріп тұрғанымыздай, рибоза мен дезоксирибоза бифункционалдық қосылыстарға (екі функционалдық топ) жатады, дезоксирибозаның 2-көміртек атомында бір оттегі атомы кем. *Дезоксирибоза* атауы рибозамен салыстырғанда онда бір OH тобының кем екенін көрсетеді.

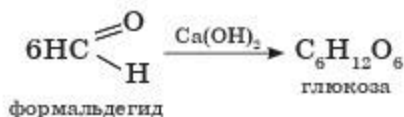
Табиғатта таралуы. Глюкоза жасыл өсімдіктердің барлық дерлік мүшелерінде кездеседі. Өсіресе глюкоза жүзім шырынында, піскен жеміс-жидектерде көп болады. Кейде глюкозаны *жүзім қанты* немесе *жеміс қанты* деп атайды. Ол фруктозамен бірге балдың негізгі құрамбөлігін құрайды. Адам және жануар қанында шамамен 0,1% глюкоза (100 мл қанда 80—120 мг) болады.

Алынуы. 1. Басқа көмірсулар сияқты глюкоза табиғатта фотосинтез процесі нәтижесінде түзіледі (21-сурет):

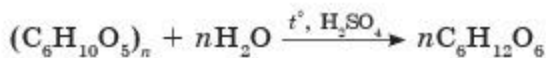


21-сурет. Фотосинтез процесі

2. Формальдегидтен моносахаридтерді алғаш 1861 жылы А.М. Бутлеров синтездеген, реакция кальций гидроксиді қатысында жүреді:



3. Өндірісте глюкозаны, негізінен, крахмалды күкірт қышқылы қатысында гидролиздеу арқылы алады:



Көмірсулар табиғатта кең тараған және адам өмірінде маңызды рөл атқарады. Көмірсулар құрылысына байланысты моносахаридтер, дисахаридтер және полисахаридтер деп жіктеледі. Глюкоза қарапайым және маңызды моносахарид болып табылады.



1. Қандай заттар көмірсуларға жатады және олай аталу себебі не?
2. Көмірсулар қалай жіктеледі? Түсіндіріңдер.
3. Глюкоза молекуласында бес спирттік, бір альдегидтік топ бар екенін тәжірибе арқылы қалай дәлелдеуге болады?
4. Пентозалар деген не? Олардың құрылымдық формулаларын жазыңдар.
5. Формулалары берілген заттардың қайсысы көмірсуларға жатады: а) CH_2O ; ә) $C_6H_{12}O_6$; б) $C_5O_5H_{10}$; в) $HOOC-COOH$; г) CH_3COOH .

§ 19. ГЛЮКОЗАНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Физикалық қасиеттері. Глюкоза — түссіз, тәтті дәмі бар, суда жақсы еритін, балқу температурасы төмен кристалды зат.

Химиялық қасиеттері. Құрылысынан байқағанымыздай, глюкозаның құрамында екі функционалдық топ бар. Сондықтан глюкоза альдегидтер мен көпатомды спирттерге тән химиялық қасиеттерге ие болады. Сонымен қатар ол өзіне тән химиялық қасиеттер де көрсетеді.

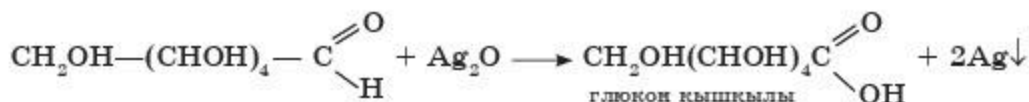
Глюкозаның көпатомды спирт ретінде қатысатын реакциялары:

1. Карбон қышқылдарымен күрделі эфир түзе өрекеттеседі.
2. Жаңа дайындалған мыс (II) гидроксидімен көгілдір түсті мыс (II) алкоголятын түзе өрекеттеседі.

Глюкозаның альдегид ретінде қатысатын реакциялары:

1. Альдегид тобының тотығуы. Глюкоза альдегид сияқты тотығып сәйкес глюкон қышқылын түзеді және альдегидтерге тән сапалық реакцияны көрсетеді.

Күміс-айна реакциясы:



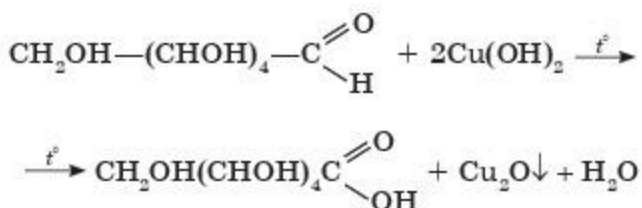
Бүгінгі сабақта:

- глюкозаның қасиеттерін қарастырамыз.

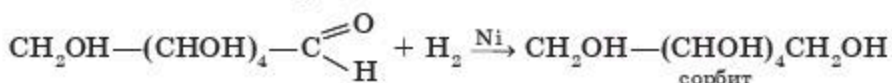
Тірек ұғымдар

- Қасиеттері
- Қолданылуы

2. Қыздырғанда мыс (II) гидроксидімен $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (жаңа өзірленген) әрекеттеседі:



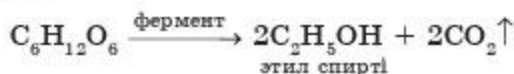
3. Альдегид тобының тотықсыздануы. Глюкоза тотықсызданып сәйкес спирт — сорбит түзеді:



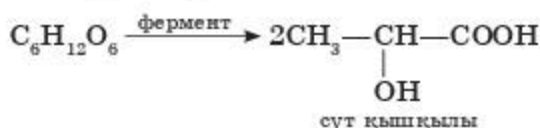
Глюкозаның өзіне тән қасиеттері. Глюкоза ашу процесіне қабілетті. Бұл реакциялар ферменттер әсерінен жүзеге асады. Ферменттер — құрамы нәруыздардан тұратын биологиялық өршіткілер.

Ашу екі түрлі болады:

1) спирттік ашуы:



2) сүт қышқылын түзе ашуы:



Қолданылуы. Глюкоза — маңызды қоректік зат. Организмге оңай сіңірілетін және оған күш беретін зат ретінде емдік мақсатта қолданылады. Глюкоза кондитер өндірісінде кең қолданысқа ие (карамель, мармелад жасауда). Тотықсыздандырғыш ретінде айна және шырша ойыншықтарын жасауда қолданылады. Глюкозаның ашуы сүт қышқылын және басқа өнімдер алуда пайдаланылады.



Қан құрамында глюкоза мөлшерінің көтерілуінен (180 мг/100 мл) көмірсу алмасуы бұзылып, қауіпті қант диабеті ауруы пайда болады.



Глюкоза құрамында екі функционалдық топ болғандықтан, ол альдегидтер мен көпатомды спирттерге тән химиялық қасиеттерге ие. Сонымен қатар ол өзіне тән химиялық қасиеттер де көрсетеді.



1. Глюкоза мен глицериннің химиялық қасиеттеріндегі ұқсастық пен айырмашылықты көрсететін реакция теңдеулерін жазыңдар.
2. Тірі организмдер үшін глюкозаның маңызы қандай?
3. Глюкозаның: а) мыс (II) гидроксидімен тотығу; ә) алтыатомды спиртке тотықсыздану реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
4. Фотосинтез бен тыныс алу процестерінің мәнін түсіндіріңдер.

- 1. Глюкозаның ашуы нәтижесінде массасы 115 г спирт алынды. Осы реакция нәтижесінде түзілген көмірқышқыл газы қандай көлем (қ.ж.) алады?
Жауабы: 56 л.

- 2. Глюкоза ашығанда көлемі 112 л (қ.ж.) CO_2 газы түзіледі. Ашыған глюкозаның массасын есептеңдер.

Жауабы: 450 г.

- 3. Глюкозаның спирттік ашуы кезінде түзілген көмірқышқыл газын бейтараптау үшін 20%-дық 65,57 мл натрий гидроксиді жұмсалды ($\rho = 1,22$ г/мл). Егер өнімнің шығымы 80% болса, онда ашыған глюкозаның массасы қанша?

Жауабы: 14,45 г.

§ 20. ДИСАХАРИДТЕР. САХАРОЗА

Дисахаридтер деп моносахаридтердің бірдей немесе әртүрлі екі қалдығынан тұратын заттарды айтады. Дисахаридтердің ішіндегі маңыздылары — сахароза (22-сурет), мальтоза және лактоза. Олардың барлығының молекулалық формулалары: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, бірақ құрылысы әртүрлі изомерлер.

Құрылысы. Сахарозаның құрылысы глюкоза құрылысынан күрделі. Сахароза құрамына гидроксил топтары кіретіні оның мыс (II) гидроксидімен оңай әрекеттесуінен байқалады. Егер сахароза ерітіндісін мыс (II) гидроксидіне қосса, мыс (II) сахаратының ашық көк түсті ерітіндісі түзіледі. Бірақ сахароза *күміс-айна* реакциясына түспейді. Олай болса, сахарозаның глюкозадан айырмашылығы — ол альде-

Бүгінгі сабақта:

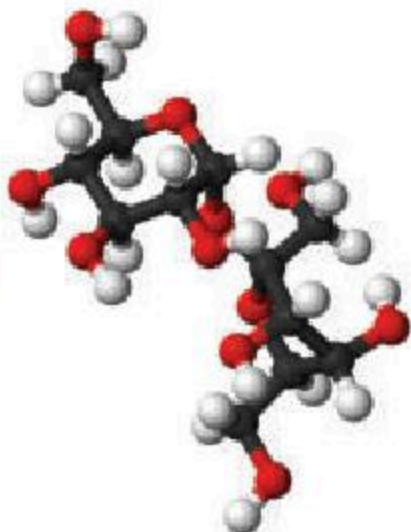
- дисахаридтермен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Дисахаридтер
- Сахароза
- Құрылысы
- Қасиеттері
- Қолданылуы

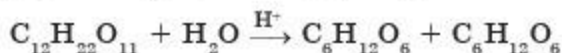


22-сурет. Сахароза



23-сурет. Сахароза молекуласының моделі

гид емес, бірақ оның молекуласында гидроксил топтары бар. Сахарозаның құрылысы туралы мәліметті оның сумен реакциясынан алуға болады. Ол үшін сахароза ерітіндісіне тұз немесе күкірт қышқылдарының бірнеше тамшысын қосып қыздырамыз. Бұл ерітінді мыс (II) гидроксидімен қызыл тұнба береді. Сахароза ерітіндісін қыздырған кезде альдегидтік топтары бар қосылыстар түзіліп, олар мыс (II) гидроксидін мыстың (I) оксидіне дейін тотықсыздандырады. Жүргізілген реакция қышқылдық катализдің әсерінен сахарозаның гидролизденетінін, нәтижесінде глюкоза мен фруктоза түзілгенін көрсетеді:

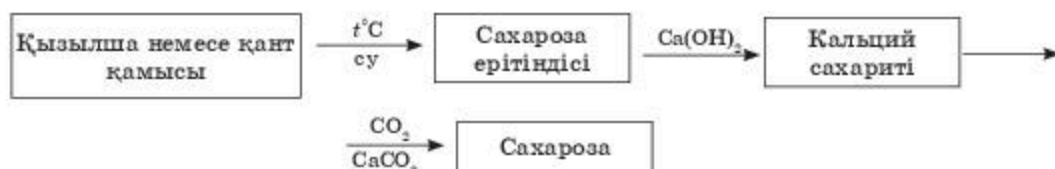


Демек, сахароза молекуласы глюкоза мен фруктоза молекулаларының өзара байланысқан қалдықтарынан тұрады (23-сурет).

Табиғатта таралуы. Сахароза аққайыңның, үйеңкінің, қауынның шырғандарында болады. Әсіресе ол қант қызылшасы мен қант қамысында көп кездеседі.

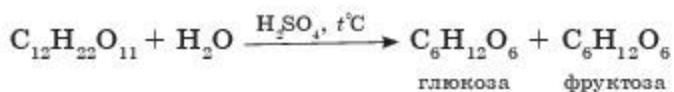
Алынуы. Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$, негізінен, қант қызылшасынан немесе қант қамысынан алынады. Сахарозаны қант қызылшасы мен қант қамысынан алуды сызбанұсқамен былай көрсетуге болады (4-сызбанұсқа):

4-сызбанұсқа



Физикалық қасиеттері. Сахароза бізге кәдімгі қант ретінде өте жақсы таныс. Ол — түссіз, тәтті дәмді бар, суда өте жақсы еритін кристалды зат.

Химиялық қасиеттері. Дисахаридтердің маңызды химиялық қасиеттері — олардың гидролиздену қабілеті. Қышқыл ортада немесе ферменттердің әсерінен дисахаридтер гидролизденіп, сәйкес моносахаридтер түзіледі, оны мына теңдеумен өрнектеуге болады:



Қант қамысында және қант қызылшасында осыған кері реакция жүреді, яғни глюкоза мен фруктозадан сахароза синтезделеді.

Қолданылуы. Сахароза, негізінен, тағам ретінде және кондитер өндірісінде қолданылады.

Елімізде қант өндірісін дамытумен “Орталық Азия Қант Корпорациясы” айналысады. Оның құрамына республикамыздың аумағында орналасқан Тараз, Мерке, Бұрындай, Көксу, Ескелді, Алакөл қант зауыттары кіреді.

Компанияның басты өндірістік мақсаты — құмшекер және рафинад қант өндіру. Бүгінгі таңда бір зауыттың өндірістік қуаты тәулігіне 800 т-ны құрайды. Сондықтан ол республикамыздың қант нарығындағы бірден-бір монополист болып отыр.



Дисахаридтер деп моносахаридтердің бірдей немесе өртүрлі екі қалдығынан тұратын заттарды айтады. Дисахаридтердің ішіндегі маңыздылары — сахароза, мальтоза және лактоза. Олардың барлығы формулалары $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ болатын құрылысы өртүрлі изомерлер. Сахароза құрамында гидроксил топтары бар.



1. Қандай көмірсулар дисахаридтер деп аталады?
2. Глюкоза мен сахарозаны қандай реакциялардың көмегімен ажыратуға болады?
3. Сахарозаның гидролиздену реакциясының теңдеуін жазып, оның жүру жағдайларын көрсетіңдер.

- 1. Глюкоза мен сахарозаның қайсысында көміртектің массалық үлесі (%) жоғары?
- 2. Сахароза гидролизденгенде массасы 270 г глюкоза мен фруктозаның қоспасы түзілді. Гидролизденген сахарозаның массасын есептеңдер.

Жауабы: 256,5 г.

- 3. 0,25 моль сахароза тотыққанда көмірқышқыл газының қандай көлемі (қ.ж.) түзіледі?

Жауабы: 67,2 л.

§ 21. КРАХМАЛ

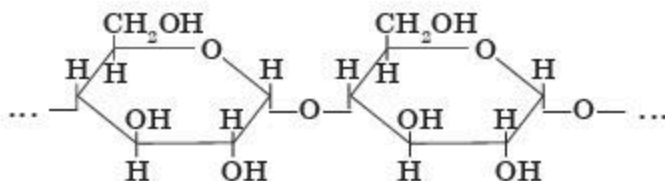
Құрылысы. Крахмал $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ — табиғи полимер. Крахмалдың макромолекуласында құрылымдық буын саны бірнеше жүзден бірнеше мыңға дейін жетуі мүмкін. Гидролизденгенде глюкоза түзілетіндіктен, крахмалдың құрылымдық буыны $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)$ глюкоза молекуласының қалдықтары деп қорытынды жасауға болады.

Бүгінгі сабақта:

- крахмалмен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Крахмал
- Құрылысы
- Қасиеттері
- Қолданылуы

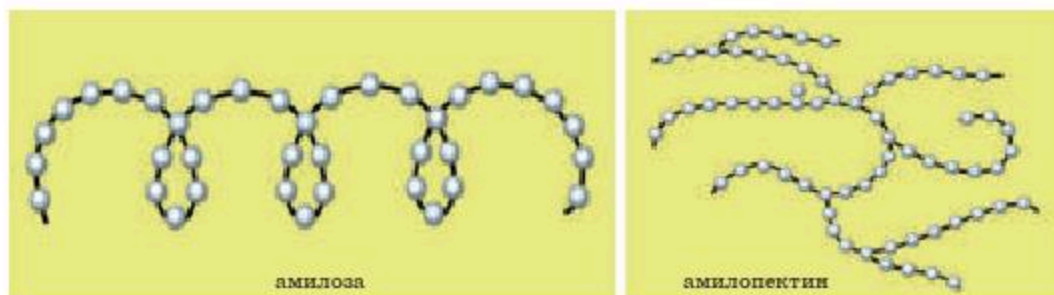


24-сурет. Крахмалдың құрылысы

Сонымен қатар крахмал макромолекуласының сызықты және тармақталған құрылысты болатыны анықталған (25-сурет). Глюкоза молекулаларынан крахмал молекуласы түзілген кезде үлкен молекула қосылыс қана емес, онымен бірге кіші молекулалы қосылыс — су түзіледі:



Бұндай реакциялар *поликонденсация* реакциясы деп аталады. Поликонденсация реакциясы би- немесе полифункционалды мономерлерден полимер түзіліп, қосымша өнім ретінде кіші молекулалы қосылыс (су, спирт, галогенсутектер және т.б.) бөліне жүретін процесс.



25-сурет. Крахмалдың сызықты (амилоза) және тармақталған (амилопектин) құрылысы

Алынуы. Крахмал табиғатта кең таралған. Ол әртүрлі өсімдіктердің қоректік қоры болып табылады. Оларда крахмал дәндері түрінде болады. Крахмалға бай дәнді дақылдарға күріш (80%), бидай (70%), жүгері (~70%), сонымен қатар картоп (~20%) жатады (26-сурет).

Физикалық қасиеттері. Крахмал — суда ерімейтін ақ ұнтақ. Ыстық суда ісініп, коллоидті ерітінді — клейстер түзеді.

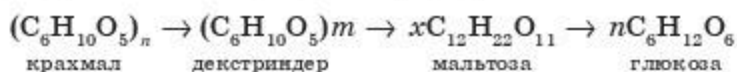
Химиялық қасиеттері. Крахмалдың өзіне тән қасиеті — оның йодпен әрекеттесуі. Крахмалдың суыған клейстеріне йод ерітіндісін тамызса, көк түс пайда болады. Мұндай түстің түзілуін йод ерітіндісін картоп кесіндісіне немесе ақ нанға тамызғанда да байқауға болады. Тамақ өнімдеріндегі крахмалды осылай анықтайды.

Крахмалдың гидролиздену реакциясының сатылап жүретіні анық-



26-сурет. Табиғаттағы крахмал

талған. Алдымен крахмалға қарағанда молекулалық массалары аз декстриндер, содан кейін сахарозаның изомері — мальтоза, әрі қарай гидролиздің соңғы өнімі — глюкоза түзіледі:



Қолданылуы. Крахмал — маңызды қоректік заттардың бірі. Организмде ол майлар сияқты алдымен гидролизге ұшырайды. Бұл процесс тағамды шайнағанда ауыз қуысында сілекейдегі ферменттер әсерінен жүре бастайды. Әрі қарай крахмал гидролизі асқазан мен ішекте жалғасады. Түзілген глюкоза ішек қабырғалары арқылы қанға сіңіп, бауырға барады, бауырдан организмнің қалған бөліктерін қоректендіруге жұмсалады. Крахмалға қарағанда, оның гидролизденуінің аралық өнімдері — декстриндер организмге оңай сіңіріледі. Тамақты пісіру көбіне крахмалдың декстринге айналуына негізделген. Картопты немесе нанды пісіргенде крахмалдың ішінара гидролизі жүреді. Крахмал тағам ретінде ғана қолданылмайды. Тамақ өнеркәсібінде одан глюкоза және сірне алынады. Крахмал дәнді дақылдардың дәні мен картоп түрінде этил спиртін өндіруге жұмсалады.



Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ — табиғи полимер. Крахмалдың макромолекуласында қайталанатын буын саны бірнеше жүзден бірнеше мыңға дейін жетеді. Крахмалдың гидролиздену реакциясы сатылап жүреді: крахмал \rightarrow декстриндер \rightarrow мальтоза \rightarrow глюкоза.



1. Крахмалды жоғары молекулалы қосылыс ретінде сипаттаңдар.
2. Піскен картоптың жабысқыш қасиетін қалай түсіндіруге болады?
3. Крахмалдан этил спиртін алу реакцияларының теңдеулерін құрастырыңдар:



1- және 2-реакциялар қалай аталады?

4. Көк алманың шырыны йодпен әрекеттеседі. Піскен алманың шырыны күміс оксидінің аммиакты ерітіндісімен әрекеттеседі. Осы құбылыстарды түсіндіріңдер.
1. Құрамында 18% крахмалы бар 1 т картоптан қанша крахмал алуға болады? Крахмалдың шығымы 75%.
Жауабы: 135 кг.
 2. Құрамында 70% крахмалы бар 1 кг жүгеріден қанша спирт алуға болады?
Жауабы: 398 г.

Сен білесің бе?

Сахароза мен жоғары карбон қышқылдарының күрделі эфирлері жақсы жұғыш заттар, сондықтан олар өндірісте қолданылады. Олар иссіз және дәмсіз заттар. Тосылған ағын суларды осы эфирлермен оңай тазартуға болады, өйткені ондағы бактериялар оларды жақсы ыдыратады.

Крахмалды анықтау



Мына тәжірибелерді жасаңдар: а) йод ерітіндісін сумен 10 есе сұйылтыңдар. Алынған ерітіндімен піскен картопта, күріш дөңдерінің ұнтағында, ақ нанда, тіс пастасында крахмалдың бар-жоғын тексеріңдер; ө) крахмал клейстерін дайындап, оның ыстық күйде және салқын күйде йодпен әрекеттесуін тексеріп, түстің өзгерісіне көңіл аударыңдар; б) матаның қиындысын крахмалдаңдар.

§ 22. ЦЕЛЛЮЛОЗА

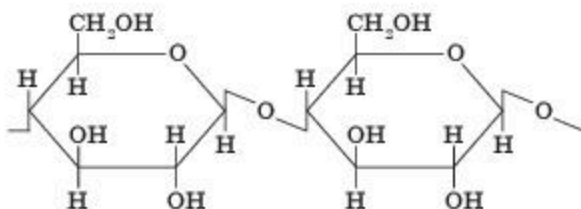
Бүгінгі сабақта:

- целлюлозамен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Целлюлоза
- Құрылысы
- Қасиеттері
- Қолданылуы

Құрылысы. Целлюлозаның формуласы да крахмалдың формуласы сияқты: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Целлюлоза да табиғи полимер. Целлюлозаның молекуласының құрылысы тек сызықтық. Целлюлозаның мақта, кендір сияқты талшықты материал түзуі оның осы құрылысымен түсіндіріледі. Целлюлоза буын санының көптігімен ерекшеленеді, сондықтан молекулалық массасы бірнеше миллионға жетеді:



Табиғатта таралуы. Целлюлоза немесе клетчатка өсімдіктер құрамына жасуша қабығын түзетін зат ретінде кіреді. Осыдан оның целлюлоза (латынның “*cellula*”) атауы шыққан. Ол өсімдіктерге қажетті беріктік пен илгіштік береді. Мақта талшығында 98% -ға дейін целлюлоза болады, кендір мен кенешөп, негізінен, осы заттан құралады, ағаш сүрегінің 50% -ы целлюлозадан тұрады (27-сурет).



27-сурет. Табиғаттағы целлюлоза

Алынуы. Целлюлозаның көп мөлшері басқа заттармен бірге ағаштан алынады.

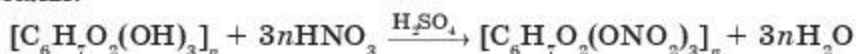
Физикалық қасиеттері. Целлюлоза — суда, органикалық еріткіштерде ерімейтін талшықты зат.

Химиялық қасиеттері. Күнделікті тұрмысымыздан целлюлозаның жақсы жанатынын білеміз. Ағашты ауасыз қыздырғанда целлюлоза ыдырайды. Нәтижесінде ағаш көмірі, метан, метанол түзіледі. Целлюлозаға төн маңызды қасиеттердің бірі — оның қышқыл қатысында гидролизденіп глюкоза түзуі. Целлюлоза да крахмал сияқты сатылап гидролизденеді, соңында глюкоза түзіледі. Целлюлозаның гидролизін келесі теңдеумен көрсетуге болады:

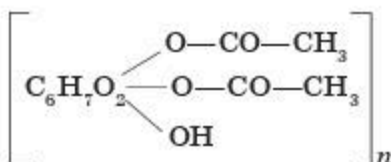


Целлюлозаның құрылымдық буынына $C_6H_{10}O_5$ гидроксил топтары кіретіндіктен, ол жай және күрделі эфирлер түзе алады. Целлюлоза азот қышқылымен әрекеттесіп, маңызды эфирлер түзеді. Күкірт қышқылы қатысында азот қышқылының концентрациясына және басқа жағдайларға байланысты этерификация реакциясына целлюлоза молекуласының буынындағы бір, екі немесе барлық үш гидроксил тобы түгел қатысуы мүмкін.

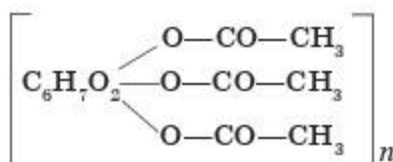
Мысалы:



Целлюлоза нитраттарының ортақ қасиеті — олардың жанғыштығы. Целлюлозаның тринитраты — пироксилин деп аталатын күшті қопарылғыш зат. Ол түтінсіз оқ-дәрі жасауда қолданылады. Сонымен қатар целлюлозаның сірке қышқылымен түзетін күрделі эфирлерінің де маңызы бар. Олар:



целлюлозаның диацетаты



целлюлозаның триацетаты

Қолданылуы. Целлюлозаның қолдану аясы өте кең. Механикалық беріктігіне байланысты құрылыста, ағаш бұйымдарын жасауда қолданылады. Целлюлозаның эфирлерінің маңызы зор. Мысалы, целлюлоза ацетатынан жанбайтын қабыршақ (пленка) және органикалық шыны алынады.

Целлюлозаның басым бөлігі қағаз жасауға жұмсалады. Қағаздың арзан сұрыптары қылқанжапырақты ағаштардан, ал бағалы сұрыптары кендір және мақта матадан алынады.



Целлюлозаның формуласы да крахмалдың формуласы сияқты: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$. Целлюлоза да табиғи полимер. Целлюлозаның макромолекуласы сызықтық құрылымды. Целлюлоза буын санының көптігімен ерекшеленеді, сондықтан оның молекулалық массасы бірнеше миллионға жетеді. Целлюлозаның құрылымдық

буынына $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ гидроксил топтары кіретіндіктен, ол жай және күрделі эфирлер түзе алады.



1. Целлюлоза мен крахмалдың құрылысында қандай ұқсастық пен айырмашылық бар?
2. Сахароза, крахмал және целлюлозаға қандай химиялық қасиеттер ортақ? Жауаптарыңды химиялық реакция теңдеулерімен дәлелдеңдер.
3. Целлюлозадан этил спиртін алуға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазыңдар.
4. а) Целлюлоза динитратын; ә) целлюлозаның тринитратын алуға мүмкіндік беретін реакция теңдеулерін жазыңдар.

- 1. Массасы 356,4 кг тринитроцеллюлоза алу үшін целлюлозаның қандай массасы керек?
Жауабы: 194,4 кг.
- 2. а) Кендір талшығында ($M_r = 5900000$); ә) мақта талшығында ($M_r = 1750000$) целлюлоза молекуласының қанша $C_6H_{10}O_5$ буыны бар? Молекулалық формуладағы n саны неге тең?
- 3. Массасы 1,62 т ағаш қалдықтарынан целлюлоза триацетатының қандай массасын алуға болады? Эфирдің шығымы 75%, ал ағаштағы целлюлозаның массалық үлесі 50%.

Жауабы: 1,08 т.

§ 23. НӘРУЫЗДАР

Маңызды табиғи үлкен молекулалы қосылыстардың тағы бір тобы азотты қосылыстар — нәруыздармен¹ танысайық.

Нәруыздар — α -аминқышқылдарының пептидтік байланыспен —CO—NH— байланысқан қалдықтарынан тұратын үлкен молекулалы табиғи қосылыстар.

Нәруыздар тірі организмдердің жасушалары мен ұлпаларының құрамына кіреді және тіршіліктің негізін құрайды. Нәруыздар тірі организмдерде жүретін зат алмасу, бұлшық ет пен бездердің жұмысына т.б. қатысады. Олар көмірсулар сияқты тағамымыздың негізгі құрамбөлігі болып табылады.

Нәруыздың құрамы мен құрылысы: Орыстың биохимик ғалымы А.Я. Данилевский нәруыз молекуласындағы аминқышқылдарының қалдықтары арасындағы пептидтік байланыс жөнінде 1888 жылы өзінің болжамын айтты. Кейінірек XX ғасырдың басында неміс ғалымы Э. Фишер тәжірибе жүзінде пептидтік байланыстың болатынын дәлелдеді. Ол 19 аминқышқылының қалдығынан тұратын полипептидті синтездеді. Пептидтік байланыстар бір аминқышқылының карбоксил тобы екінші аминқышқылының амин тобымен әрекеттескенде түзілетінін сендер алдыңғы тақырыптардан білесіңдер.

Нәруыздардың гидролизі нәтижесінде өртүрлі 20 аминқышқылы алынады.

Нәруыздарды құрайтын кейбір α -аминқышқылдарының құрылысы 7-кестеде берілген.

Бүгінгі сабақта:

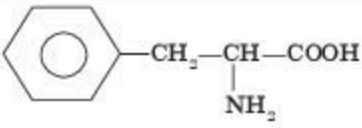
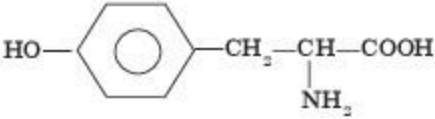
- нәруыздардың құрылымы мен құрамын оқып-үйренеміз.

Тірек ұғымдар

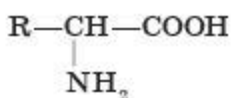
- Нәруыздар
- Құрылымы
- Құрамы

¹ Нәруыз — белок. Терминологиялық сөздікте бекітілген. 2000 жылдан бастап химия және биология оқулықтарында қолданылып келеді.

Нәруыздардан бөлінген кейбір аминқышқылдары

Қышқылдың атауы	Формуласы
Глицин (аминсірке қышқылы)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Аланин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Цистеин	$\begin{array}{c} \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Серин	$\begin{array}{c} \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Глутамин	$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Лизин	$\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH}$ $\quad \quad \quad \quad \quad \quad $ $\quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{NH}_2$
Фенилаланин	
Тирозин	

Нәруыз құрамына кіретін аминқышқылдарының жалпы құрылымдық формуласы төмендегідей:

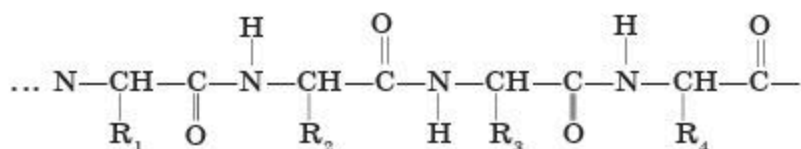


мұндағы радикалда R әртүрлі функционалдық топтар (-SH, -OH, -COOH, -NH₂) және бензол сақинасы болуы мүмкін. Химиялық құрамы бойынша нәруыздар протеиндер (жай) және протеидтер (күрделі) болып бөлінеді. Құрамы тек аминқышқылдарынан тұратын нәруыздар *протеиндер* деп аталады. Құрамына аминқышқылдарымен қатар полисахаридтердің, ортофосфор қышқылының қалдықтары,



металл катиондары және т.б. кіретін нәруыздар *протеидтер* деп аталады. Мысалы, гемоглобин күрделі нәруызға жатады. Өр нәруыздың құрамындағы аминқышқылдарының қалдықтарының саны өртүрлі: инсулинде 51, миоглобинде шамамен 140. Сондықтан нәруыздардың молекулалық массасы 10000-нан бірнеше миллионға дейін жетеді. Мысалы, тауық жұмыртқасының құрамына кіретін нәруыздың салыстырмалы молекулалық массасы 36000.

Құрылысы. Нәруыздың құрылысы күрделі. Нәруыз молекуласының құрылымы бірінші, екінші, үшінші және төртінші реттік деп бөлінеді (29-сурет). Бірінші реттік құрылымда нәруыз молекуласындағы аминқышқылдарының қалдықтары ретті полипептидтік тізбек түзе байланысады. Мысалы:

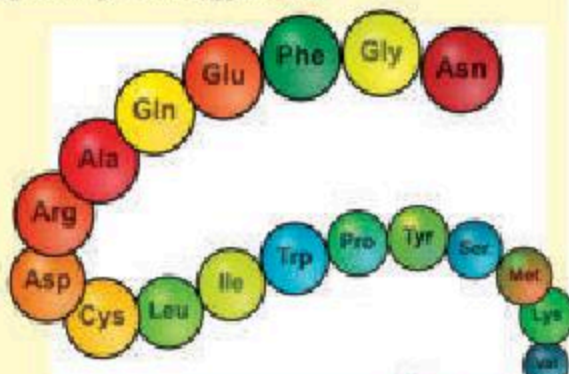


Бірінші реттік құрылымның фрагменті R_1 , R_2 , R_3 , R_4 өртүрлі аминқышқылдарының радикалдары. Амин тобындағы сутек атомдарымен карбоксил тобындағы оттегі атомдары арасында молекулалық сутектік байланыстың түзілуінен көп нәруыздардың полипептидтік тізбектері оратылып оралма тәрізді екінші реттік құрылымға ие болады. Нәруыздың үшінші реттік құрылымы — полипептидтік тізбектің кеңістіктегі оралма тәрізді пішіні. Аминқышқылдарының күкірті бар тізбектерінде $-\text{S}-\text{S}-$ дисульфидтік байланыстың түзілуі карбоксил және гидроксил топтары, сондай-ақ карбонил және амин топтары арасындағы

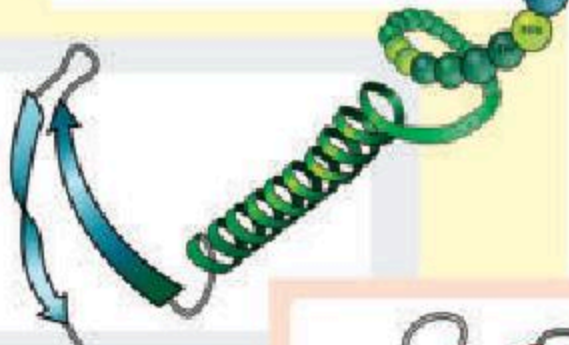
күрделі эфирлік $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-$ байланыстар үшіншілік құрылымға беріктік береді. Нәтижесінде полипептидтік оралма түйінге айналады. Нәруыз молекуласының өзіне тән биологиялық белсенділігі осы үшіншілік құрылымға байланысты. Кейбір нәруыз макромолекулалары ірі агрегаттарға бірігіп, оның төртінші реттік құрылымын түзеді. Ассоциациялану аминқышқылдарының бүйіріндегі функционалдық топтардың әрекеттесуінен жүреді. Төртіншілік құрылым барлық нәруыздарда болмайды. Мұндай құрылымды нәруызға 4 полипептидтік тізбектен тұратын гемоглобин жатады. Құрамында өртүрлі функционалдық топтардың болуына байланысты нәруызды өзімізге белгілі органикалық қосылыстардың арнайы класына жатқызуға болмайды, өйткені онда өртүрлі кластардың белгілері бірігіп, нәруызға жаңа сапа береді.



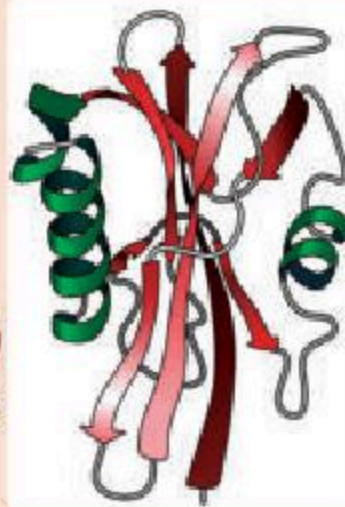
Бірінші реттік құрылым



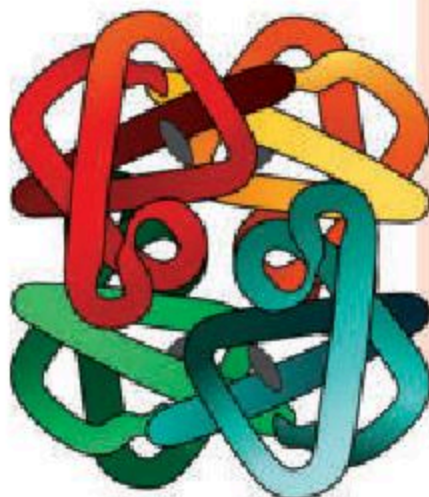
Екінші реттік құрылым



Үшінші реттік құрылым



Төртінші реттік құрылым



28-сурет. Нәруыз молекуласының құрылымдары



Нәруыздар — α -аминқышқылдарының пептидтік байланыспен —CO—NH— байланысқан қалдықтарынан тұратын үлкен молекулалы табиғи қосылыстар. Нәруыздың құрылысы күрделі. Нәруыз молекуласының құрылымы бірінші, екінші, үшінші және төртінші реттік деп бөлінеді.



1. Нәруыз молекуласының құрылысын сипаттаңдар.
2. Көптеген нәруыз молекулаларында қандай атом топтары мен қандай байланыс бар?
3. Табиғатта нәруыз қайда кездеседі және олардың маңызы қандай?

§ 24. НӘРУЫЗДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Физикалық қасиеттері. Судағы ерігіштігіне қарай нәруыздар глобулалы, талшықты болып бөлінеді. Глобулалы нәруыздар суда, сондай-ақ қышқылдар мен сілтілердің сулы ерітінділерінде ериді (мысалы, тауық жұмыртқасындағы альбумин). Талшықты нәруыздар суда ерімейді, мысалы, оған жүннің, шаштың құрамында болатын кератин жатады. Сонымен қатар қатты, сұйық, жартылай сұйық нәруыздар да болады. Нәруыздар организмде құрылыс, қоректік, жиырылғыш, қор, тасымалдаушы, өршіткі, қорғаныш функцияларын атқарады. Нәруыздардың белгілі қайнау және балқу температуралары болмайды. Өйткені олардың көпшілігі қыздырғанда ұйып қалады. Жоғары температурада барлық нәруыздар жанады.

Бүгінгі сабақта:

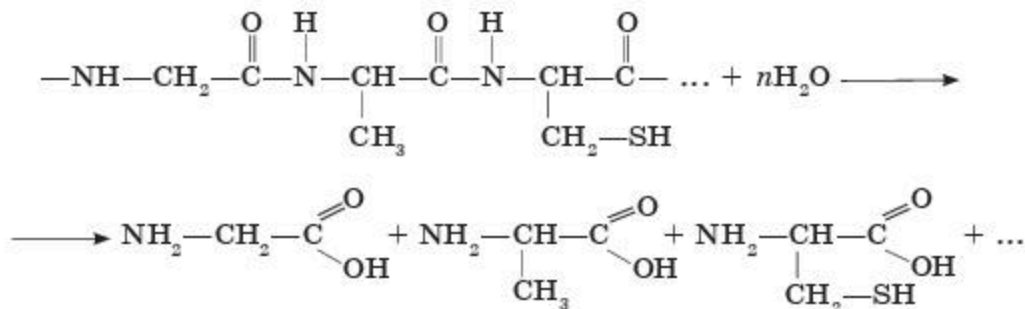
- нәруыздардың қасиеттерімен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Нәруыздар
- Гидролиз
- Денатурация
- Түсті реакциялар

Химиялық қасиеттері

1. Нәруыз гидролизі. Нәруыздың маңызды қасиеті — оның қышқылдық немесе сілтілік гидролизге ұшырауы, нәтижесінде нәруыз жеке аминқышқылдарына дейін ыдырайды:



2. Нәруыздардың түсті реакциялары. Нәруыздарға түсті реакциялар төн. **Биурет реакциясы:**

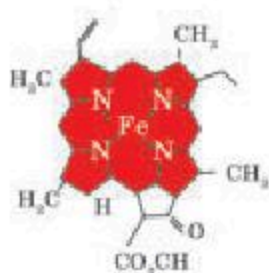
а) Егер нәруыз ерітіндісіне аздап натрий гидроксидін қосып, оған мыс (II) сульфатының бірнеше тамшысын қосса, ашық күлгін түс пайда болады. Бұл пептидтік байланыстың бар екенін білдіреді, және ол Биурет реакциясы деп аталады.

ә) **Ксантопротеин реакциясы.** Нәруызға концентрлі азот қышқылымен әсер еткенде ол сары түске боялады. Бұл аминқышқылының қалдықтарында бензол сақиналары бар екенін көрсетеді. Ол ксантопротеин реакциясы деп аталады.

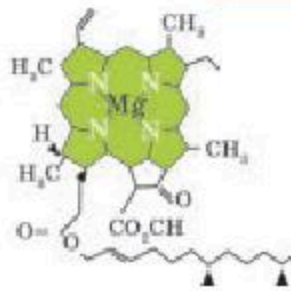
б) Нәруыз ерітіндісіне қорғасын (II) ацетатын, сосын натрий гидроксидін қосып — қоспаны қыздырса, қорғасын сульфидінің PbS қара тұнбасы түзіледі. Бұл реакция — күкірті бар аминқышқылдарының қалдықтарына сапалық реакция.

3. Нәруыз денатурациясы. Ауыр металдардың (Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} және т.б.) тұздары, концентрлі қышқылдар мен сілтілер, сондай-ақ қыздыру, ультракүлгін сәулелер мен γ -сәулелер әсерінен нәруыздардың бірінші реттік құрылымы сақталып, ал екінші, үшінші, төртінші реттік құрылымдары бұзылады. Бұл құбылыс нәруыз *денатурациясы* деп аталады. Мысалы, оны жұмыртқаны қайнатқанда және қуырғанда байқауға болады. Қатты қыздырғанда нәруыз молекуласы өзгеріске ұшырап, ұшқыш, өзіндік иісі бар заттар түзіледі (мысалы, жүннің күйген иісі), бұл табиғи жүннен жасалған маталарды анықтауға қолданылады.

Табиғатта нәруыз тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін өртүрлі қызмет атқарады (29-сурет). Мысалы, табиғи өршіткілер —



Гемоглобин



Хлорофилл

29-сурет. Нәруыздардың қызметі



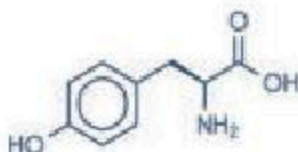
ферменттер биохимиялық процестердің жүруін реттейді. Тамақтың химиялық энергиясын механикалық энергияға айналдыратын нәруыздар болады. Адам организміне нәруыз тағаммен бірге түседі де, ферменттер өсерінен гидролизге ұшырап, өртүрлі аминқышқылдарына ыдырайды. Олардан жаңа аминқышқылдары түзіледі. Адамға қажетті аминқышқылдарының барлығы дерлік нәруыз құрамына кіреді. Олар сүтте, етте, жұмыртқада, балықта болады. Адам тәулігіне 1500—2000 ккал беретін тағам жеу керек. Тағам ретінде қолданылмайтын кейбір нәруыздар техникада пайдаланылады. Мысалы, оларға табиғи жібек, жүн, тері т.б. нәруыздар жатады.



Нәруыздарға түсті реакциялар тән. Табиғатта нәруыз тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін өртүрлі қызмет атқарады.



1. Нәруыздың физикалық және химиялық қасиеттерін сипаттаңдар.
2. Нәруыз денатурациясы деген не?
3. Нәруызға қандай түсті реакциялар тән?
4. Тамақ өнімдерінде, жүн және жібек маталарда нәруыз барын қалай дәлелдеуге болады?
5. Организмде нәруыз гидролизденгенде қандай заттар түзіледі? Адам мен жануар тіршілігіндегі нәруыздың рөлі қандай екенін сипаттаңдар.
6. Жібек, жүн және тері қандай мақсатта қолданылады?
7. Қосымша ақпарат кездерін қолданып, нәруыз синтезі туралы жоба дайындаңдар.
8. Құрамы ала-гли-цис болатын трипептидті алу реакциясының теңдеуін жазыңдар.
 - а) Берілген реакцияның типі қалай аталады?
 - ә) Реакция нәтижесінде қанша пептидтік байланыс түзіледі?
 - б) Алынған трипептидті нәруыз деуге бола ма? Жауаптарыңды түсіндіріңдер.
 - в) Берілген заттың молекулалық массасын есептеңдер.
 - г) Барлық органикалық заттардың құрамына кіретін элементтердің массалық үлестерін есептеңдер.
9. 1. Нәруыздыңқұрылымында химиялық байланыс:
 - а) біріншілік;
 - ә) екіншілік;
 - б) үшіншілік;
 - в) төртіншілік.
 2. Құрылымдардың бірінде дисульфидтік көпірлер бар. Осындай байланыс типі бар басқа қосылысқа мысал келтіріңдер.
 3. Берілген құрылымдардың бірінде сутектік байланыс бар. Сутектік байланысы бар басқа қосылысқа мысал келтіріңдер.
10. Нәруыздардың азот қышқылымен реакциясы ксантопротеин реакциясы деп аталады. Бұл реакция ароматты көмірсутектердің нитрлеу реакциясына ұқсайды. Тирозин аминқышқылының азот қышқылымен реакциясын жазыңдар. Тирозиннің формуласы:



§ 25. ФЕРМЕНТТЕРДІҢ МАҢЫЗЫ МЕН ҚОЛДАНЫЛУЫ

Бүгінгі сабақта:

- ферменттердің маңызы туралы білетін боламыз.

Тірек ұғымдар

- Ферменттер
- Тағамдылығы
- Эфферивтілігі (тііңділігі)
- Температураның әсері
- рН әсері
- Қолданылуы

Фермент сөзін жиі естиміз, бірақ фермент пен энзим терминдері екеуі бір зат па, екеуінің бір-бірінен айырмашылығы бар ма, ол қандай қызмет атқарады деген сұрақтар түсініксіз болуы мүмкін. Осы мәселелерді бірге қарастырып көрейік.

Ферменттер (лат. *fermentum* — ашытқы) (энзимдер) — тірі организмдердегі өршіткі қызметін атқаратын нәруыздар. Екі термин (энзим және фермент) синонимдер болып табылады. Барлық тіршілік иелерінің, тіпті ең қарапайым денелердің организмдерінде ферменттер кездеседі. Әр тіршілік иесінің қоректену рационасына байланысты олардағы

ферменттердің саны да өртүрлі болады. Мысалы, адамдар өртүрлі тағамдармен қоректенетіндіктен оларда шамамен 2000-нан астам ферменттердің түрі бар. Асқорыту, тыныс алу, жүректің жиырылуы, мидағы ойлау процестерінің ешқайсысы ферментсіз жүзеге аса алмайды. Сонымен қатар ферменттер қабыну процестерін азайтып, иммунитетті жақсартады, ДНҚ синтезіне қатысады.

Адам организмі жасушалардан тұрады, ферменттердің әсерінен олардағы тіршілік тәуліктегі 24 сағат бойы үздіксіз жүріп жатады. Атап айтсақ, секунд сайын жасушада мыңдаған өртүрлі динамикалық процестер жүзеге асады. Бір мезгілде осыншама процестің жүзеге асуы үшін өте жоғары температура, қысым және өршіткі керек. Бөрімізге белгілі, адам организмінде алғашқы екі фактор жоқ. Соған қарамастан адам организмнің күрделі жүйесі қалыпты тіршілік етеді. Оның себебі неде? Оның себебі өршіткі қызметін атқаратын ферменттердің болуымен түсіндіріледі. Жер бетіндегі барлық организмдердің тіршілігі ферменттік катализге байланысты.

Ферменттер немесе энзимдер деп тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін реакцияларды жылдамдататын нәруыздардан түзілген органикалық өршіткілерді айтады. Химиялық тұрғыдан ферменттер тірі жасушаларда түзілетін нәруыз молекулалары. Ферменттер құрамына қарай қарапайым және күрделі болады. Аминқышқылдарының тізбегінен түзілген ферменттер қарапайым ферменттер деп аталады. Ал құрамы аминқышқылдарынан басқа нәруызға жатпайтын өртүрлі заттардан тұратын ферменттер күрделі деп саналады. Күрделі фермент құрамындағы нәруызға жатпайтын құрамбөлігін В тобының дәрумендері, С дәрумені мен көптеген микроэлементтер құрайды.

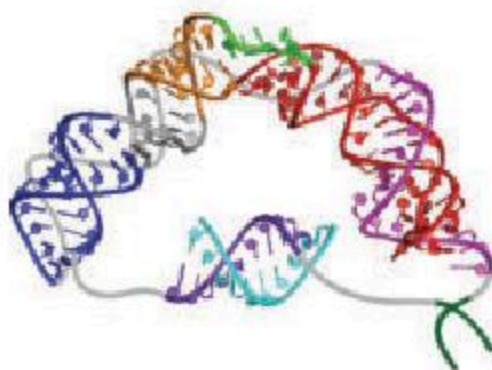
Нәруыздың осындай кіші молекулалы құрамбөлігі *коферменттер* деп аталады. Коферменттердің ферменттерден ерекшелігі — олар организмде синтезделмейді, оған тағаммен бірге түседі (5-сызбанұсқа).

5-сызбанұсқа



Ферменттердің молекулалық массасы 10^4 -нен бастап 10^{10} -не дейін немесе одан көп болуы мүмкін. Көбіне молекулалық массасы 20—60 мың болатын ферменттер кездеседі. Фермент молекуласының өлшемі 10^5 дәрежесінен 10^7 дәрежесі аралығында болады, яғни олар коллоидті бөлшектер болып табылады. Өр ферменттің түзілуіне жүзден миллионға дейін аминқышқылдары жұмсалады және тізбек жіпке тізген маржанды елестетеді. Бірақ тізбек тұзу болмайды, шамамен жүздеген есе бүктелген, әр ферментке сәйкес үшөлшемді құрылым түзеді (30-сурет).

Өр фермент бір ғана реакцияны немесе бір типті реакцияларды жылдамдатады. Олардың бұл ерекшелігі талдағыштық әсері деп аталады. Жасушадағы ферменттердің мол жиынтығы нәруыз, май, көмірсу молекулаларын кіші фрагмент — мономерлерге (аминқышқылдары, глицерин, май қышқылдары, моносахарид т.б.) ыдыратады және олардың кейбіреулері организм талабына сәйкес нәруыздар мен басқа зат молекулаларын қайтадан синтездейді. Кейбір реакциялар ферменттердің әсерінен 10^{15} есе жылдамдайды. Ферменттердің осындай жоғары тиімділігі олардың молекулаларының өте жылдам қалпына келуімен түсіндіріледі. Басқа өршіткілер $200—500^{\circ}\text{C}$ температура аймағында жұмыс істесе, ферменттердің катализдік әсері



30-сурет. Ферменттің үшөлшемді құрылымы

шамамен 40°C температураға дейін сақталады, ал 70°C температурада мүлдем жойылады. Сондықтан ферменттер өршіткілердің ерекше түріне жатады.

Өте төмен немесе өте жоғары температурада ферменттердің тіршілігі жойылады, нәтижесінде алмасу реакциялары, яғни тіршілік тоқтайды. Ферменттер субстратқа ерітінді ортасының, яғни рН-тың белгілі бір мәнінде тиімді әсер етеді. Мысалы, асқазан сөліндегі пепсин ферменті рН = 1,5–2, ал қандағы каталаза рН = 7 болғанда белсенді. Қанымыздың ортасы осындай. Ферменттер жұмысының бұзылуынан оның мәні +0,4-ке немесе -0,4-ке өзгерсе организмге зиянды әсер етуі мүмкін. Демек, ферменттер — өте маңызды және ең керекті заттар.

XIX ғасырдың соңында неміс ғалымы-химик Эмиль Герман Фишер ферменттердің жұмысын зерттей отырып, химиялық реакциялар нәтижесінде қосымша өнімдердің шығымын азайтып, қажетті затты ғана алуға болатын әр заттың “*кілті*” болады деген қорытындыға келді.

Субстратпен фермент молекуласының белсенді орталық деп аталатын кіші бөлшегі ғана әрекеттеседі. Ол ферменттің полипептидті молекуласы 3—15 аминқышқылының қалдығынан тұрады. Ферменттің белсенді орталығы катализ процесіне қатысатын зат молекуласының пішініне сәйкес келетін жоғары ерекшелігімен сипатталады. Оларды бір-біріне сәйкес келетін “*кілт*” пен “*құлыпқа*” ұқсатуға болады. Катализденетін зат “*кілт*”, фермент “*құлып*” қызметін атқарады.

Қолданылуы. Адамзат ферменттерді тұрмыста алғаш рет осыдан 5000 жыл бұрын пайдаланды. Ата-бабаларымыз сүтті жануарлардың асқазанынан жасалған ыдыста сақтады. Нәтижесінде сүт ферменттердің әсерінен ірімшікке айналды. Бүгінгі таңда шаруашылықтың әр саласында ферменттерді қолдану алдыңғы қатарлы жаңалықтарға жатады. Ферменттер нан пісіру, сыра қайнату, шарап жасау, шай, былғары ментері өндіруде, ірімшік жасауда, етті өңдеуде кеңінен қолданылады. Әсіресе ферменттердің тамақ өнеркәсібінде маңызы ерекше. Қамырдың ашып, көтерілуі ферменттердің әсерінен болады. Қышқыл сүт өнімдерін, мысалы, айран өндіру лактозаның сүт қышқылына айналу реакциясына негізделген. Протеазалар былғары шикізатын өңдеуде қолданылады. Оның нәруыздарды гидролиздеу қабілетін тұздықтар, шоколад, қан дақтарын кетіруге пайдаланады. Целлюлоза ферментін кір жуғыш ұнтақтарға қосады. Ол маталардың бетіне сіңіп қалған дақтарды кетіреді. Медицинада ферменттерді пайдалану олардың жарақаттарды емдеу, тромбтарды еріту қабілетіне негізделген. Кейде организмдердің белсенділігін арттыру үшін ферменттер енгізеді немесе керісінше ферменттердің белсенділігін төмендету үшін арнайы тежегіштер енгізіледі. Мысалы, арнайы тежегіштер бактериялардың көбеюі мен өсуін тоқтатады.



Ферменттер немесе энзимдер деп тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін реакцияларды жылдамдататын нәруыздардан түзілген органикалық өршіткілерді айтады. Жер бетіндегі барлық организмдердің тіршілігі ферменттік катализге байланысты. Әр фермент бір ғана реакцияны немесе реакциялардың типін жылдамдатады. Көптеген ферменттердің катализдік әсері шамамен 40°C температураға дейін сақталып, ал 70°C температурада жойылады.



1. Ферменттер деген не? Олардың химиялық табиғаты қандай?
2. Ферментативті реакцияның жылдамдығына әсер ететін факторларды атаңдар.
3. Мына температуралардың қайсысында ферменттер жоғары белсенділік көрсетеді: 26°C , 380°C , 60°C ?
4. Каталаза мен пепсиннің әсері үшін тиімді рН мәндерін көрсетіңдер.
5. Ферменттер мен бейорганикалық өршіткілердің айырмашылығы қандай?

- 1. Өндірісте лимон қышқылын глюкоза ерітіндісінің ферменттік ашуы нәтижесінде мына реакция теңдеуі бойынша алады:

$$2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 + 4\text{H}_2\text{O}$$

лимон қышқылы

 15%-дық 520 кг глюкоза ерітіндісінен қанша килограмм лимон қышқылын алуға болады? Өнімнің шығымы 62%.

Жауабы: 24,2 кг.

- 2. Құрамында 20% крахмал бар 1 т картопты ашыту арқылы 100 л этанол ($\rho = 0,8 \text{ г/л}$) алынды. Спирттің шығымын есептеңдер.

Жауабы: 70,4%.



Ойлан

Құрамында ферменттер жиынтығы бар кір жуғыш ұнтақтарды неге жылы суда пайдалану керек?

Сен білесің бе?

Біздің организмімізде фосфор қышқылының эфир молекулаларын гидролиздеуге қатысатын фосфотаза ферменті бар. Мұндай ферменттер біздің организмімізге көмірсулы тағамдарды сіңіруге көмектеседі.

Сен білесің бе?

Асқазан асты сөлінің ферменттері:

Трипсин — нәруызды аминқышқылына дейін ыдыратады.

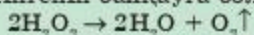
Липаза — майларды глицерин мен карбон қышқылдарына дейін ыдыратады.

Амилаза, мальтаза — көмірсуларды глюкозаға дейін ыдыратады.

Лактаза — сүт қантын ыдыратады.

Сен білесің бе?

Теріміздегі жарақатты сутек пероксидімен (H_2O_2) өңдегенде оттектің шабытты бөлінгенін байқауға болады:



Өйткені біздің қанымыздағы каталаза ферменті пероксидті су мен оттекке ыдыратады.

§ 26. НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ

Бүгінгі сабақта:

- нуклеин қышқылдарын оқып-үйренеміз.

Тірек ұғымдар

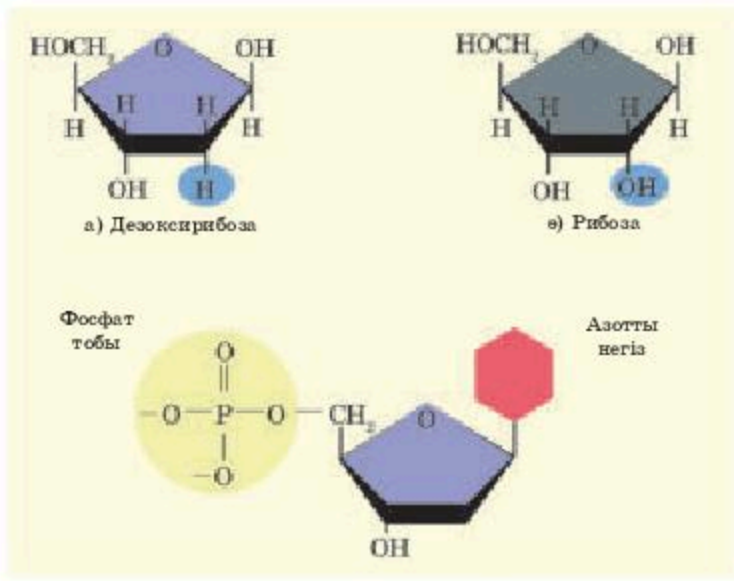
- Нуклеин қышқылдары
- Құрамы
- ДНҚ, РНҚ
- Құрылысы

Нуклеин қышқылдары полисахаридтер, нәруыздар сияқты биополимерлерге жатады. Нуклеин қышқылдары — тірі организмдердегі тұқымқуалаушылық ақпаратын сақтау мен таратуда маңызды рөл атқаратын жоғары молекулалы табиғи қосылыстар. Олардың қатысуынсыз нәруыз биосинтезінің жүзеге асуы мүмкін емес. Нуклеин қышқылдары ХІХ ғасырда ашылып, жасуша ядросынан бөлініп алынғанмен, олардың биологиялық маңызы тек ХХ ғасырдың екінші жартысында ғана белгілі болды.

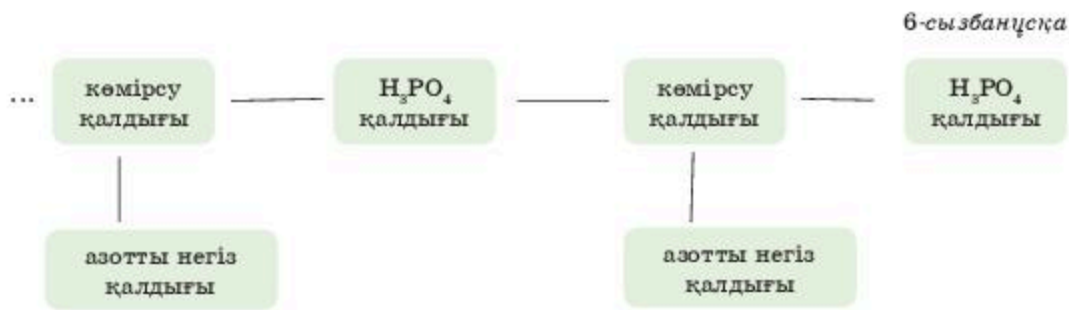
Нуклеин қышқылдарының құрамы. Нуклеин қышқылдарының құрамы өте күрделі. Олардың салыстырмалы молекулалық массасы өте үлкен, 20000—10000000 аралығындағы шамаларға ие. Нуклеин қышқылдары көптеген нуклеотидтерден құралады. Нуклеотид — нуклеин қышқылдарының негізгі құрылымдық бірлігі, мономер тізбегі. Кез келген нуклеотидтің құрамына біразотты негіз, көмірсу — пентоза және фосфор қышқылының қалдығы кіреді. Цитозин, тимин және урацил пиримидинді, ал аденин және гуанин пуринді азотты негіздер екені белгілі. Сондықтан нуклеин қышқылдарының толық гидролизі нәтижесінде пиримидинді және пуринді негіздердің қоспасы, моносахарид (рибоза, дезоксирибоза) пен фосфор қышқылы түзіледі (31-сурет).

Нуклеин қышқылдары дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) және рибонуклеин қышқылы (РНҚ) деп екіге жіктеледі. Олардың атауларындағы ерекшелік ДНҚ молекуласының құрамында дезоксирибозалы нуклеотидтің, ал РНҚ-да рибозалы нуклеотидтің болуымен түсіндіріледі. Азотты негіздерді белгілеуде жеке әріптер: аденин — А, гуанин — Г, урацил — У, цитозин — Ц, тимин — Т қолданылады.

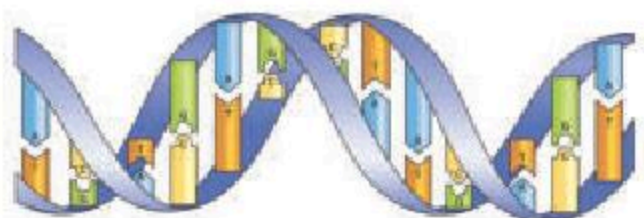
Нуклеин қышқылдары (НҚ) нәруыз сияқты біріншілік, екіншілік және үшіншілік құрылымды болады. Бір тізбектің фрагменті б-сызбанұсқада берілген.



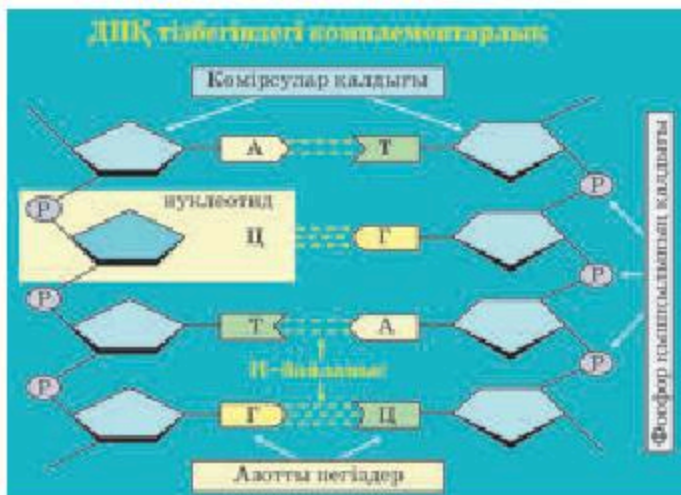
31-сурет. Нуклеотид құрылысы



ДНҚ макромолекуласы екі полинуклеотидтік тізбектен тұратын қосарланған оралма болып табылады (32-сурет). Екі оралма азотты негіздер жұбы арасындағы сутектік байланыс арқылы бірігіп тұрады. Негіздердің өлшемдері мен қос оралма тимин (Т) аденинмен (А), ал цитозин (Ц) тек гуанинмен (Г) сутектік байланыс түзетіндей табиғи түрде қалыптасқан.



32-сурет. ДНҚ молекуласының моделі



33-сурет. ДНҚ молекуласындағы комплементарлы тізбектер

Сонымен, ДНҚ молекуласындағы екі оралма бір-бірімен комплементарлы (сай, сәйкес) (33-сурет). Бір оралмадағы нуклеотидтердің тәртіпті тізбегі екінші оралмадағы нуклеотидтердің байланысу тәртібін анықтайды. РНҚ молекуласының ДНҚ молекуласынан айырмашылығы — ол бір ғана полинуклеотидтік тізбектен тұрады. Тізбектегі нуклеотидтердің саны 75-тен бірнеше миллионға дейін жетуі мүмкін. РНҚ полинуклеотидтік тізбегінің ДНҚ-дай қатаң тұрақты құрылымы жоқ. Гуанин (Г), урацилмен (У) де, цитозинмен (Ц) де сутектік байланыс түзе алады. Сондықтан РНҚ-ның екі тізбекті бөлігі комплементарлы емес және оның нуклеотидтік тізбегінің құрамы кең ауқымда өзгермелі болады.

Нуклеин қышқылдарының биологиялық маңызы. ДНҚ бүкіл гендік ақпаратты сақтайды, бірақ нәруыз синтезіне тікелей қатыспайды. ДНҚ мен нәруыз синтезі жүретін орын аралығында РНҚ байланыстырушы қызмет атқарады.

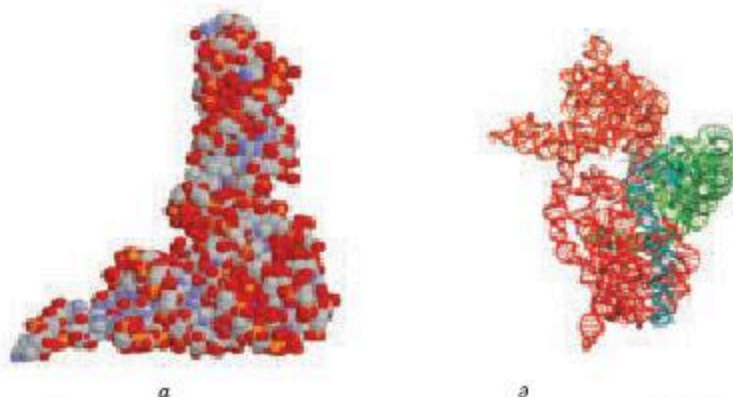
Жасушада өртүрлі қызмет атқаратын РНҚ-ның үш типі бар:

1. Ақпараттық немесе матрицалық РНҚ (м-РНҚ) хромосомадағы ДНҚ-ның генетикалық ақпаратын нәруыз синтезі жүретін рибосомаға жеткізеді.

2. Тасымалдаушы РНҚ (т-РНҚ) аминқышқылдарын рибосомаларға жеткізеді.

3. Рибосомалық РНҚ (р-РНҚ) рибосомадағы нәруыз синтезіне тікелей қатысады.

Іс жүзінде рибосомаларды нәруыз синтезінің фабрикасы деуге болады (34-сурет).



34-сурет. а — тасымалдаушы; ә — рибосомалық РНҚ



Нуклеин қышқылдары — тірі организмдердегі тұқымқуалаушылық ақпаратын сақтау мен таратуда маңызды рөл атқаратын жоғары молекулалы табиғи қосылыстар. Нуклеин қышқылдары дезоксирибонуклеин қышқылы (ДНҚ) және рибонуклеин қышқылы (РНҚ) деп екіге жіктеледі. Олардың атауларындағы ерекшелік ДНҚ молекуласының құрамында дезоксирибозалы нуклеотидтің, ал РНҚ-да рибозалы нуклеотидтің болуымен түсіндіріледі.



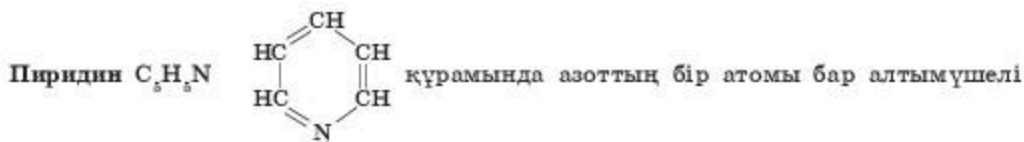
- РНҚ мен ДНҚ: а) нуклеотидтердің құрылысы; ә) полинуклеотидтік тізбектерінің құрылысы; б) нәруыз биосинтезіндегі қызметтері бойынша салыстырыңдар.
- Комплементарлық принципін пайдаланып, ДНҚ молекуласы қос оралмасының екінші бөлігін қажетті азотты негіздерді әріптермен белгілеу арқылы толықтырыңдар: А – А – Г – Ц – Г – Т – А – У – Ц.
- Нуклеин қышқылдарының толық гидролизденуінен қандай заттар түзіледі?
- ДНҚ молекуласында пуриндік және пиримидиндік тізбектердің саны неге бірдей болады?
- РНҚ-ның қандай түрлерін білесіңдер? Жасуша тіршілігіндегі олардың маңызы қандай?
- Рибоза мен дезоксирибозаның құрылымдық формулаларын жазыңдар.
 - Бұл заттардағы функционалдық топтарды атаңдар.
 - Бұл заттардың күміс оксидімен (аммиактағы ерітіндісі) рибон және дезоксирибон қышқылдарының түзілу реакцияларын жазыңдар.
 - Бұл заттардың сірке қышқылымен әрекеттесу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Бұл реакция қалай аталады? Берілген заттар органикалық заттардың қай класына жатады?

Сен білесің бе?

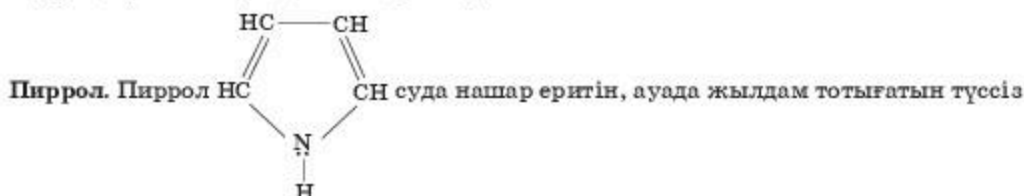
Джеймс Уотсон және Френсис Крик 1953 жылы ДНҚ молекуласын анықтап, ол үшін Нобель сыйлығын алды.

◆ Азотты гетероциклді қосылыстар

Гетероциклді қосылыстар молекулаларында цикл түзуге көміртек атомдарынан басқа элемент атомдары қатысатын (гетероатомдар – бөгде атомдар) органикалық қосылыстар. Гетероциклді қосылыстар тірі организмдердің тіршілігінде, олардың ішінде азотты гетероциклді қосылыстар маңызды рөл атқарады. Олар дәрумендердің (B_1), пигменттердің (хлорофилл, гемоглобин), сонымен қатар нуклеин қышқылдарының құрылымдық фрагменттерінің құрамына кіреді. Гетероциклдердің тұрақтысы, өрі маңыздылары бес- және алтымүшелі қосылыстар. Солардың кейбіреуін қарастырайық.

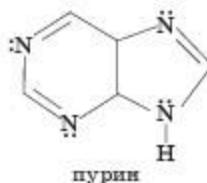
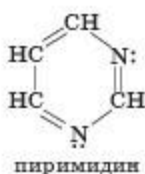


гетероцикл. Пиридиннің электронды құрылысы бензол құрылысына ұқсас. Ондағы көміртек және азот атомдары sp^2 -гибридтену күйінде болады. Пиридин жағымсыз иісті, улы түссіз сұйықтық. Су мен органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Пиридин аминдер сияқты негіздік қасиет көрсетеді.



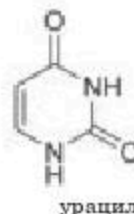
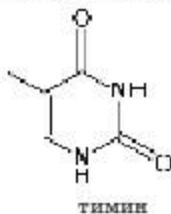
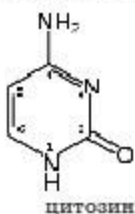
сұйықтық. Пиррол өлсіз қышқылдық қасиет көрсетеді. Пирролды әртүрлі органикалық қосылыстарды синтездеуге қолданады. Пирролдың ядросы гемоглобин, хлорофилл, B_{12} витамині мен басқа да органикалық қосылыстардың құрамында кездеседі.

Пиримидин және пурин. Пиримидин $C_4H_4N_2$ — құрамында азоттың екі атомы болатын алтымүшелі гетероцикл. Ол өлсіз негіздік қасиет көрсетеді.

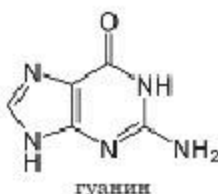
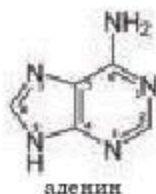


Пурин $C_5H_4N_2$ әрқайсысында екі азот атомынан болатын алты және бесмүшелі гетероциклден тұратын қосылыс. Ол екідайлы қасиет көрсетеді. Бұл қосылыстар табиғи полимер нуклеин қышқылдарының құрамына кіретін пиримидинді және пуринді негіздерден тұрады.

Пиримидинді негіздер — пиримидиннің туындылары. Олар нуклеин қышқылдарының құрамына кіретін цитозин, тимин, урацил.



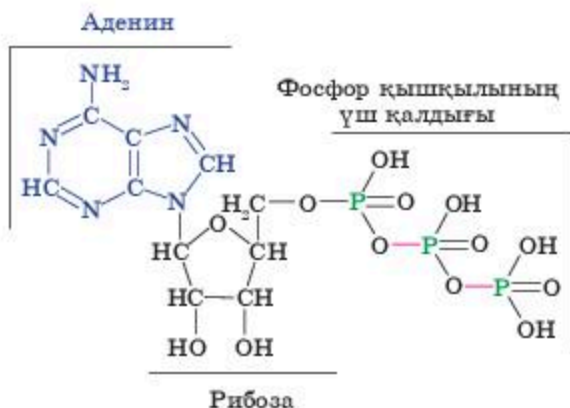
Пуринді негіздерге нуклеин қышқылдарының құрамына кіретін аденин, гуанин жатады. Олар — пуринің туындылары.



§ 27. АТФ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ

Аденозинтрифосфор қышқылы (АТФ) әр жасушаның цитоплазмасында, митохондрияларында, хлоропластар мен ядроларында болады. Алғаш аденозинтрифосфор қышқылын 1929 жылы К. Ломан бұлшық еттен бөліп алса, 1948 жылы А. Тодд химиялық жолмен синтездеп алды. Аденозинтрифосфор қышқылы — иіссіз, ине тәрізді ақ түсті кристалдар, формуласы: $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$, $M = 507,2$ г/моль. Ол жасушада жүзеге асатын көптеген реакцияларды энергиямен қамтамасыз етеді. Соның нәтижесінде жасуша нәруыздың, көмірсулардың, майдың жаңа молекулаларын синтездейді және көптеген қалдықтарды сыртқа шығарады, заттарды белсенді түрде тасымалдайды.

АТФ молекуласы — азотты негіз адениннен, көмірсу рибозадан және фосфор қышқылының үш қалдығынан тұратын нуклеотид. АТФ молекуласындағы фосфат топтары өзара энергиясы жоғары байланыстармен байланысқан:



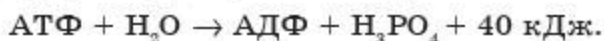
Бүгінгі сабақта:

- АТФ құрылысын білеміз және оның гидролизін түсінетін боламыз.

Тірек ұғымдар

- Аденозинтрифосфор қышқылы [АТФ]
- Құрамы мен құрылысы
- Қасиеттері

Фосфат топтары арасындағы байланыс берік емес, ол байланыстар үзілгенде көп мөлшерде энергия бөлінеді. АТФ гидролизі нәтижесінде фосфат тобы бөлініп, реакция өнімі ретінде аденозиндифосфор қышқылы (АДФ) түзіліп, энергия бөлінеді:

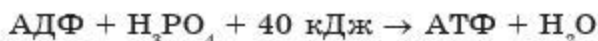


АДФ одан әрі гидролизденіп, тағы бір фосфат тобын түзеді және энергияның екінші бөлігі бөлінеді. Нәтижесінде аденозиндифосфор қышқылы (АДФ) аденозинмонофосфатқа (АМФ) айналады:



АМФ әрі қарай гидролизденбейді.

Органикалық заттар тотыққанда және фотосинтез процесі нәтижесінде бөлінетін энергия есебінен аденозиндифосфор қышқылы АДФ пен бейорганикалық фосфаттан АТФ түзіледі. Бұл процесс фосфорлану деп аталады. Бұл процесс жүзеге асу үшін шамамен 40 кДж/моль энергия жұмсалуды керек:



Сонымен, тыныс алу және фотосинтез процестерінің басты қызметі — аденозинтрифосфор қышқылының түзілуіне қажетті энергиямен қамтамасыз етеді. Сондықтан АТФ барлық тіршілік иелерінің жасушаларын энергиямен қамтамасыз ететін басты энергия көзі деуге болады. АТФ өте жылдам жаңарып отырады. Мысалы, адам организмінде АТФ-тің әр молекуласы тәулігіне 2400 рет ыдырап, қайтадан қалпына келіп отырады. Оның орташа тіршілік ету уақыты 1 мин-тан аз. АТФ синтезі, негізінен, митохондриялар мен хлоропластарда (ішінара цитоплазмада) жүреді. Түзілген АТФ жасушаның энергия қажет ететін бөліктеріне бағытталады. АТФ энергетикалық қызметтен басқа да маңызды қызметтер атқарады: басқа нуклеозидтрифосфаттармен бірге АТФ нуклеин қышқылдарының синтезіне қатысады; көптеген биохимиялық процестерді реттейді; ферменттердің белсенділігін арттырады немесе төмендетеді.



Аденозинтрифосфор қышқылының (АТФ) молекуласы — азотты негіз адениннен, көмірсу рибозадан және фосфор қышқылының үш қалдығынан тұратын нуклеотид. Ол жасушада жүзеге асатын көптеген реакцияларды энергиямен қамтамасыз етеді. Соның нәтижесінде жасуша нәруыздың, көмірсулардың, майдың жаңа молекулаларын синтездейді және көптеген қалдықтарды сыртқа шығарады, заттарды белсенді түрде тасымалдайды.



1. АТФ деген не, қайда түзіледі?
2. АТФ-тің құрамы қандай?
3. АТФ қандай функциялар атқарады?
4. АТФ неге әмбебап энергия көзі болып саналады? Түсініктеме беріңдер.

Сен білесің бе?

Адам организмі күніне шамамен 40 кг АТФ-ті синтездейді. Бірақ оның артық қоры организмде сақталмайды. Организмнің қалыпты тіршілігіне үнемі АТФ-тің жаңа молекулалары синтеделіп отыруы қажет.

§ 28. БИОЛОГИЯЛЫҚ МАҢЫЗДЫ ЭЛЕМЕНТТЕР

Адамның барлық жасушалары мен ұлпалары өртүрлі химиялық элементтер мен олардың қосылыстарынан тұрады. Олар организмнің өсуі мен дамуында, зат алмасу процестерінің негізі болып табылады. Ол элементтер біздің организммізге тамақпен, сумен және ауамен бірге түседі. Олар жасушаларға құрылыс материалы болады, биохимиялық процестерге қатысады, тиісті қызметтерін атқарып біткенде организмнен шығарылады. Организмнің тіршілігін қамтамасыз ететін элементтер бірнеше белгісі бойынша жіктеледі: организмдегі мөлшері; биологиялық маңызы; ұлпалық ерекшелігі т.б. Биологиялық маңызды кейбір элементтерді қарастырамыз.

Темір ${}_{26}^{56}\text{Fe} - 3d^64s^2$

Темір — адам үшін биологиялық маңызды, пайдалы микроэлемент. Адам организміндегі темір Fe^{2+} және Fe^{3+} катиондары түрінде кездеседі. Темір тыныс алуды, ДНҚ синтезін, холестериннің метаболизмін, иммундық және ферментативті реакцияларды қамтамасыз ететін көптеген нәруыздар мен ферменттердің құрамына кіреді. Темір — адамның ұлпалары мен органдар жүйесін оттегімен қамтамасыз ететін микроэлемент. Оның көп мөлшері гемоглобинде (шамамен 70%), 26% -ы ферритин және гемосидеринде болады. Бауыр мен көкбауырдағы темір осы нәруыздар түрінде сақталады, ал ферритин қосымша жұлында жиналады. 4% -ға жуық металл миоглобин нәруызымен байланысып, бұлшық еттегі оттектің қорын құрайды. Темірдің өте аз мөлшері (0,6%) тасымалдаушы трансферрин нәруызының құрамында болады. Организмдегі темірдің орташа мөлшері шамамен 5 г. Темір жетіспеуінен адамда анемия ауруы пайда болады. Тері бозғылт

Бүгінгі сабақта:

- кейбір биологиялық маңызды элементтер және олардың әрқайсысының тағамдық көзін қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- **Темір**
- **Магний**
- **Кальций**
- **Калий**
- **Натрий**

тартып, жалпы өзін нашар сезіну, шаштың, тырнақтың сынуы, бастың жиі ауруы, ашуланшақтық, жиі ентігу байқалады. Темір жетіспеуінің басты белгісі — шаршағыштық. Сондықтан темір жетіспеушілігі орын алмас үшін ас мезірін құрамында темір және оның сіңірілуін қамтамасыз ететін ферменттер бар азық-түлікпен байыту керек.

Бұл маңызды микроэлемент азық-түлік құрамында өртүрлі формада болады. Жануартекті тағамдардан органикалық екі валентті гемдік темір аламыз. Ол жақсы сіңеді (30%) және оның сіңуіне тағам құрамындағы басқа құраушылар әсер етпейді. Пайдалы гемдік темірдің көп мөлшері қой, сиыр, қоян, шошқа, құс еттерінде, балық пен теңіз өнімдерінде болады. Басқа бейорганикалық гемдік емес темір өсімдіктекті тағамдардың құрамында болады. Адамға темір қорын толтыруға анар, алма, қызылша, бұршақ тұқымдастар, жаңғақ, қара нан, жармалар, көкөніс, орамжапырақ сияқты тағамдардың көмегі тиеді. Бірақ темірге бай өсімдіктекті тағамдарды күнделікті жеткілікті мөлшерде қабылдау қажет. Олардың құрамында темір екі және үш зарядты иондар түрінде болады. Гемдік емес темір нашар сіңетіндіктен тағамның бұл түрінен микроэлементтің тиісті мөлшерін алу қиын. Пияз темірдің сіңуін жоғарылатады. Темірдің организмге сіңуіне кедергі келтіретін заттарды да ұмытпаған жөн. Мысалы, Е дәрумені мен мырыштың жоғары концентрациясы, кофе, қара- және көкшай сияқты сусындар темірдің сіңуін айтарлықтай төмендетеді. Сонымен қатар кальций мен темір бір-бірінің сіңуіне өзара кері әсер етеді. Мысалы, темірдің немесе кальцийдің жетіспеушілігін сүтке піскен қарақұмықпен толтыру тиімсіз. Өйткені организм қарақұмықтағы темірді де, сүттегі кальцийді де сіңіре алмайды. Сондықтан құрамында темірі бар тағам мен сүт тағамдарын пайдалану аралығы 2-3 сағатты құрауы керек.

Магний ${}^{24}_{12}\text{Mg} — 3s^2$

Магний иондары Mg^{2+} жасушаларда нуклеин қышқылдарымен кешенді қосылыс түзеді, жүйке тітіркеністерін береді, бұлшық ет жиырылуына, көмірсулардың метаболизміне қатысады. Магний — ферментативтік процестерді белсендіруші бірден-бір элемент. Атап айтатын болсақ, ол аденозинтрифосфор және гуанинтрифосфор қышқылдарын ыдырататын және синтездейтін ферменттерді белсендіреді, фосфат топтарын тасымалдайды. Магний хлорофилдің құрамына кіреді. Адам организмінде шамамен 42 г-ға жуық магний болады. Магнийдің артық мөлшері жүйкені қоздыратын депрессор міндетін атқарса, оның жетіспеушілігі адамда үрей, ашулану, шыдамсыздық, ұйқысыздық, бас ауыру, үнемі шаршау сезімін туғызады.

Жаңғақ, көкөніс, сұлы жармасы, бұршақ, шоколад сияқты тағамдар магнийдің көзі болып табылады.



Кальций ${}_{20}^{40}\text{Ca} - 4s^2$

Кальций — адам организмінде кең тараған бес элементтің (О, С, Н, N, Са) бірі. Массасы 70 кг адамда шамамен 1700 г кальций болады. Кальций тұздары сүйекті, тісті, тырнақты түзетін негізгі құрылыс материалы болып табылады. Сонымен қатар олар бұлшық ет қызметіне, қан түзу, зат алмасу процестеріне қатысады. Қантамырлары арқылы қанға зиянды микроорганизмдердің өтуіне кедергі жасап, организмнің токсиндер мен жұқпаларға төзімділігін арттырады. Кальций адамның жүйке жүйесінің қызметіне жағымды әсерін тигізеді. Организмнің қабынуға қарсы тұру қабілетін арттырады. Организмге қажетті кальцийдің күнделікті мөлшері шамамен 1 г-ды құрайды. Қандағы кальций мөлшерінің азаюы сүйектегі кальцийдің қанмен бірге шайылып, сүйек қаңқасының жұмсарып, қисаюына өкеледі. Қан плазмасында кальцийдің жетіспеуінен бұлшық еттердің тырысуы байқалады. Организмнің қалыпты жұмысының бұзылуы нәтижесінде өт және несеп шығару жолдарында тас түзілуі, қантамырларының склероздық өзгеруі организмде кальций тұздарының жиналуына өкеледі. Кальций әр уақытта фосформен бір қосылыс түзеді. Кальций мен фосфор тұздары бір-біріне организмге сіңбейді. Олардың қандағы тепе-теңдігіне D дәрумені жауапты. Құрамында кальций мен фосфордың екеуі де болатын тағамдарға алма, жасыл бұршақ, бидайдың бүтін дәндері, балғын қияр, орамжапырақтың барлық түрі, әсіресе түстісі, балдыркөк, салат, шалғам, ірімшік т.б. жатады. Қымыздық қышқылы кальцийдің сіңуіне кедергі жасайды. Өйткені ол кальциймен реакцияға түсіп, организм пайдалана алмайтын қиын еритін тұздар — оксалаттар түзеді. Қымыздық қышқылы саумалдықта, қымыздықта көп болады. Бұл өнімдер жоғары температурада өңдеуді қажет етпейді.

Калий ${}_{19}^{39}\text{K} - 4s^1$

Адам организмінде калий иондары жасуша ішінде болады. Калий иондары қантамырлары мен түтіктерінің, бұлшық еттердің, әсіресе жүрек бұлшық еттерінің, ми жасушаларының, бауыр, бүйрек, ішкі секреция бездері мен басқа, яғни жұмсақ ұлпаларымыздың қалыпты қызмет етуі үшін қажет.

Сонымен қатар калий ферменттердің жұмысына және жасушадағы басты энергия көзі болып табылатын гликогеннің жиналуына қатысады. Калий натриймен бірге жасушадағы су қорының сақталуын қамтамасыз етеді. Калий-натрий балансының бұзылуы су алмасу процесінің бұзылуына өкеледі, нәтижесінде организм сусызданып, бұлшық ет әлсізденеді. Тамақпен бірге организмге түскен калийдің мөлшері көптеген адамдардың осы элементке деген қажеттілігін өтей алады және оның күнделікті пайдалану мөлшері шамамен 2 г. Натрийге қарағанда калийдің мөлшерінің көп болуы жүрек қантамырларының

жұмысын бұзуы мүмкін. Ал калий натрийдің артық мөлшерін және қан қысымын реттейді. Сондықтан кейбір елдерде ас тұзына калий хлориді қосылады. Құрамында калий бар қосылыстарға: қияр, сәбіз, пияз, ақжелкен, қасқыржем, сарымсақ, қарақат, банан, орамжапырақ, шалғам, қызанақ, үрмебұршақ, бұршақ, қара нан, сұлы, кептірілген өрік, мейіз т.б. жатады.

Натрий ${}_{11}^{23}\text{Na} - 3s^1$

Натрий иондары адамның бүкіл организмне тараған, оның мөлшері 70 г-ды құрайды, оның көп мөлшері жасушааралық сұйықтықта орналасқан. Адам организмінде натрий асқазан сөлін тұзуге, бүйректен алмасу өнімдерін шығаруға қатысады, сілекей және асқазан асты бездерінің ферменттерін белсендіреді, оның 30% -дан астам мөлшері қан плазмасының сілтілік қорын қамтамасыз етеді. Натрийдің шамамен 80% -ын организм ас тұзы қосылған тағамдардан алады. Бұл элементтің организмдегі мөлшері аса көп те, өте аз да болмауы керек. Ас тұзын шектен тыс артық қолдану бүйрекке ауырлық түсіріп, нәтижесінде бүйрек пен жүрек жұмысы зақымданады. Міне, сондықтан бүйрек пен жүрек аурулары мазалаған науқастардан ас тұзын пайдалануды шектеу талап етіледі. Күнделікті тұзды пайдалану нормасы шамамен 5 г.



Темір — адамның барлық ұлпалары мен ағзалар жүйесін оттегімен қамтамасыз ететін микроэлемент. Магний иондары Mg^{2+} жасушаларда нуклеин қышқылдарымен кешен түзеді, жүйке тітіркеністерін береді, бұлшық еттің жиырылуына, көмірсулардың метаболизміне қатысады. Кальций тұздары сүйек, тіс, тырнақ түзетін негізгі құрылыс материалы болып табылады. Сонымен қатар олар бұлшық ет қызметіне, қан тұзу, зат алмасу процестеріне қатысады. Организмнің токсиндер мен жұқпаға төзімділігін арттырады. Калий иондары қантамырлары мен түтіктерінің, бұлшық еттердің, өсіресе жүрек бұлшық еттерінің, ми жасушаларының, бауыр, бүйрек, ішкі секреция бездері мен басқа органдардың, яғни жұмсақ тіндердің қалыпты қызмет етуі үшін қажет. Натрий асқазан сөлінің түзілуіне қатысады. Бүйрек арқылы алмасу өнімдерінің бөлінуін реттейді.



1. Организмнің тіршілігін қамтамасыз ететін элементтер қалай жіктеледі?
2. Темір иондарының биологиялық маңызы қандай? Темірдің қандай кешенді қосылыстарының биологиялық маңызы бар? Организмде темірдің көп мөлшері (70%) қандай қосылыс түрінде кездеседі?
3. Калий мен натрий иондарының организмдегі маңызы қандай?
4. Калий және натрий балансының бұзылуы организмге қалай әсер етеді?
5. Магнийдің артық немесе кем мөлшері адам денсаулығына қалай әсер етеді?
6. Қан құрамында кальций мөлшері азаюының салдары қандай?

- 1. Ересек адамның организмінде шамамен 20 г магний, 1000 г кальций катиондары болады. Массасы 75 кг адам организміндегі кальций мен магнийдің массалық үлестерін есептеңдер.
Жауабы: 0,027% Mg; 1,33% Ca.
- 2. Адам организмiне күнiне 0,7 г кальций керек. Сиир сүтiндегi кальцийдiң массалық үлесi 0,13%. Адам басқа кальцийлi тағамдарды пайдаланбай, өз организмiн тиiстi кальциймен қамтамасыз етуi үшiн оған сиир сүтiнiң күнделiктi қандай массасы керек?
Жауабы: 538 г.
- 3. Адам организмiне тәулiгiне 1 мг темiр керек. Бiрақ тағаммен бiрге организмге тек 10—20% ғана темiр түседi. Тағам құрамындағы темiрдiң мөлшерi тәулiгiне 5—10 мг-ды құрайды. Құрамында темiр көп кездесетiн өсiмдiктерге саумалдық (3,5 мг/100 г тағам), алма (2,5 мг/ 100 г), итмұрын (11,5 мг/100 г) жатады. Темiрдiң тәулiктiк мөлшерi осы тағамдардың қандай массасында болатынын есептеңдер.

Сен бiлесiң бе?

Ботқа құрамындағы темiрдi сақтау үшiн оны аздаған су қатысында темiрден жасалған ыдыста пiсiру керек. Дайын болған тағамға жемiс-жидек, көкөнiстер қосуға болады.

Сен бiлесiң бе?

Қан жоғалтқанда қанға кальций тұздарының артық мөлшерiн енгiзу арқылы қан ұюын арттыруға болады.

Сен бiлесiң бе?

Егер бұлшық еттерiң ауырса, iсiнiп ауырсыну, қан түтiктерi жарылып, көгеру пайда болса, саған калий көмектеседi. Ол үшiн алма сiрке суымен немесе бал қосылған сiрке суымен ауырған жердi сүрту керек.

§29. ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУЫ

Ауыр металдардың барлығы көдiмгi түсiнiкте *ауыр* емес екенiн айта кету керек. Оларды *улы металдар* деп айтқан өлдеқайда дұрыс сияқты. Бiрақ алғашқы зерттелген қорғасын, кадмий және т.б. улы металдардың меншiктi салмағы үлкен болды. Кейiннен бериллий, литий және т.б. көптеген *жеңiл* металдардың да улы қасиетi болатыны анықталды. Бiрақ металдардың бұл тобын қалыптасқан әдет бойынша *ауыр* металдар деп атау жалғасын тапты. Ауыр металдардың маңызы екiжақты, бiр жағынан, олар физиологиялық процестердiң қалыпты жүруiн қамтамасыз ететiн өршiткiлер болып табылады. Екiншi жағынан,

Бүгiнгi сабақта:

- қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көздерiн және ауыр металдардың тiрi организмге тигiзетiн уытты әсерiн түсiнетiн боламыз.

Тірек ұғымдар

- Ауыр металдар
- Қорғасын
- Мырыш
- Синап
- Хром
- Кадмий

ауыр металдар мен олардың қосылыстары адам ұлпаларында жиналып, организмге зиянды әсер етіп, өртүрлі аурулар туғызуы мүмкін. Адам мен жалпы тірі табиғатқа нәруыз, пептид, липид, аминқышқылының молекулаларымен кешенді қосылыстар түзетін металдар қауіпті саналады. Тірі организмдердегі барлық маңызды процестер ауыр металдардың кешенді қосылыс түзу реакциялары арқылы жүзеге асады. Темір, мыс, мырыш, молибден сияқты

ауыр металдар биологиялық процестерге қатысып, өсімдік, жануар мен адам тіршілігіне белгілі мөлшерде қажет микроэлементтер болып табылады. Биологиялық процестерде маңызы жоқ қорғасын, сынап сияқты металдар улы металдарға жатады. Тірі организмдердің сезімталдығы бойынша ауыр металдарды мынадай қатарға орналастыруға болады:

$Hg > Cu > Zn > Ni > Pb > Cd > Cr > Sn > Fe > Mn > Al$

Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көздеріне тау-кен өндірісі мен қара металлургия, машина жасау зауыттары, гальваникалық цехтар жатады. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануында түсті металлургияның да үлесі көп. Түсті металдарды өндіру, кенді байыту мен олардың құймаларын алу өнеркәсіптерінің жақын орналасқан аймақтың флорасы мен фаунасына зияны мол. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көзіне өнеркәсіптер ғана жатпайды. Атмосфераны зиянды қорғасынмен ластаушылардың бірі — қорғасын этилаты қосылған бензинді пайдаланатын автокөлік. Үлкен қалалардағы атмосфераға шығарылатын басқа да зиянды заттардың 30—70% -ы автокөлік үлесіне тиесілі. Қоршаған ортаға пайдаланудан қалған аккумуляторлар мен батарейкалардың зияны да орасан зор. Олар ыдырағанда топырақ пен жерасты суларына марганец, қорғасын, кадмий, литийдің көп мөлшері түседі. Ауыр металдардың тиісті шамадан артық мөлшері халық пайдаланатын тауарларда, соның ішінде балалар ойыншығында да кездеседі. Сондай-ақ ауыр металдар тыңайтқыштар мен пестицидтер өндіретін шикізат құрамына кіретін табиғи қоспалар болып табылады. Олар ауылшаруашылық алқаптарының ағын суларымен бірге суқоймаларына қосылады. Ауыр металдардың суда еритін қосылыстары нитраттар, хлоридтер, сульфаттар мен органикалық кешендер түрінде болады. Адам организмне ауыр металдар, негізінен, өнеркәсіп орындары мен автотрассаларға жақын орналасқан аймақтарда өскен өсімдіктерді пайдаланудан түседі. Ауыр металдардың зиянды әсері олардың организмдегі пайдалы металдарды ығыстырып, қажетсіз процестерді күшейтетін қабілетінің болуында.

Кейбір ауыр металдарды қарастырайық.



Қорғасын ${}_{82}^{207}\text{Pb} — 6s^26p^2$

Қорғасын — тау жыныстарында, топырақта, табиғи суда, атмосферада, тірі организмдерде кездесетін табиғи улы металл. Қорғасынның адам организмінде жиналу қабілеті де жоғары. Қорғасын қан құрамына түскенде оны организм кальций деп қате қабылдап, оны тіршілік үшін маңызды нысандарға: жұлын жасушаларына, бүйрекке, миға өткізеді. Уақыт өте келе ол тіс пен сүйекке жиналады. Әсіресе қорғасынның әсері кішкентай балаларға өте зиянды. Қорғасын түтіктер немесе қорғасынмен жамалған түтіктер арқылы келетін ауызсуды пайдаланудың да қаупі бар.

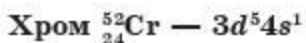
Мырыш ${}_{30}^{65}\text{Zn} — 3d^{10}4s^2$

Мырыш — адам организмi үшін маңызды элемент. Оны басқа микро-элементтер және дәрумендермен бірге күнделікті 5—20 мг пайдалану керек. Оның 150—600 мг мөлшері адам организмін улайды, ал 6 г-ы өлімге душар етеді. Мырыштың буы металдарды дәнекерлегенде немесе кескенде бөлінеді. Тұрмыста ол мырыштан жасалған бұйымдарда сақталған тағамдар мен судан бөлінуі мүмкін. Құрамында мырыш бар ақ бояуларды қолданғанда қауіпсіздік ережелерін сақтамаған жағдайда организмге мырыш түсуі мүмкін. Экологиялық қолайсыз аймақта өскен саңырауқұлақтарды пайдаланудың өзі де ауыр металдармен улануға әкеледі, өйткені олар ауыр металдарды өте көп жинайды.

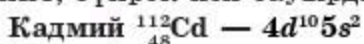
Сынап ${}_{80}^{201}\text{Hg} — 5d^{10}6s^2$

Сынап табиғатта бос күйінде және қосылыс құрамында киноварь HgS минералы түрінде кездеседі. Сынап гальваникалық элементтерді дайындауда, термометрлер мен барометрлерде, жарық беретін шамдарда қолданылады. Сынап тұздары HgCl_2 , HgSO_4 көптеген органикалық реакцияларда өршіткі ретінде қолданылады. Сынап стоматологияда тіс пломбаларын өзірлеуде, косметологияда (теріні ағартатын заттар), фармакологияда қолданылады. Атмосфера шаңында шамамен 12 мың т сынап кездеседі. Атмосфераға сынап электрстансыларда таскөмірді жаққанда таралады. Адамдар сынаптың әсеріне өртүрлі жағдайларда душар болуы мүмкін. Сынапқа қарағанда оның буы әлдеқайда улы болып табылады.

Өндірістік процестер кезінде оның буын жұтудың, сонымен қатар сынаппен ластанған теңіз өнімдерін пайдаланудың зияны өте көп. Сынап әсіресе адамның ұрығына өте зиянды, нәтижесінде болашақ сәби миының дамуы және жүйке жүйесінің қалыптасуы тежеледі. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ) ақпараты бойынша сынап буымен тыныс алу жүйке, асқорыту және иммундық жүйелердің жұмысына, өкпе мен бауырға зиянды әсер етеді, тіпті кейде өлімге де душар етеді.



Хром — өсімдік, жануар, адам ұлпасының құрамына кіретін маңызды биогенді элемент. Өсімдіктердегі оның орташа мөлшері 0,0005%. Ересек адамның организмінде 6 мг-нан 12 мг-ға дейін хром болады. Бірақ адам үшін хромның физиологиялық қажетті мөлшері дәл анықталмаған. Тәулігіне адамға шамамен 20—300 мкг хром керек деп есептеледі. Хром мен оның қосылыстары көптеген өндіріс саласында қолданылады. Мысалы, химия, қыш, тоқыма мен сіріңке өндірісі, фотография, фунгицидтер өндірісінде, органикалық бояулар алуда, қарындаш жасауда, сонымен қатар газсыздандыруда қолданылады. Хроммен улану тыныс алу жолдары, асқорыту жүйесі мен тері арқылы жүреді. Организмге түскен хромның әсерінен асқорыту жүйесінің күйігі, бүйрек пен бауырдың зақымдануы байқалады.



Кадмий — салыстырмалы түрде сирек және шашыраңқы элемент, табиғатта мырыш минералдарымен бірге кездеседі. Топырақтың сумен шайылуынан, мыс және полиметалл кендерінің жел әсеріне ұшырауынан, кен байыту, металлургия және химия өнеркәсіптерінің ағын суларымен бірге суқоймаларына түседі. Адам организмінде оның микроскопиялық мөлшерде болуы қалыпты саналады. Организмдегі кадмийдің артық мөлшері жүйке жүйесін зақымдайды, фосфор-кальций алмасуы бұзылады. Ұзақ уақыт кадмиймен уланудан анемия пайда болады және сүйек сынғыш болады.



Ауыр металдардың маңызы екіжақты: бір жағынан, олар физиологиялық процестердің қалыпты жүруін қамтамасыз ететін өршіткілер болып табылады. Екінші жағынан ауыр металдар мен олардың қосылыстары адам ұлпаларында жиналып, организмге зиянды әсер етіп, өртүрлі аурулар туғызуы мүмкін. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көздеріне тау-кен өндірісі, түсті және қара металлургия, машина жасау зауыттары, гальваникалық цехтар жатады. Атмосфераны зиянды қорғасынмен ластаушылардың бірі — қорғасын этилаты қосылған бензинді пайдаланатын автокөлік. Адам организмне ауыр металдар, негізінен, өнеркәсіп орындары мен автотрассаларға жақын орналасқан аймақтарда өскен өсімдіктерді пайдаланудан түседі.



1. Ауыр металдар термині нені білдіреді, түсіндіріңдер.
2. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көздерін атаңдар.
3. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануының салдары қандай?
4. Ауыр металдардың екіжақты қасиеті дегенді қалай түсінесіңдер? Мысалдар келтіріңдер.
5. Ауыр металдардың барлығы биологиялық жағынан маңызды ма?
6. Қорғасын, мырыш, сынап, хром, кадмий атомдарының электрондық формулаларын құрастырыңдар. Олардың тотығу дәрежелерін анықтаңдар.

- 1. Сынаптың құймалары амальгамалар деп аталады. Таллийдің массалық үлесі 8,5% құрайтын амальгамасын термометрлерде пайдаланады. Олар Қиыр Солтүстіктің ауа райына қолайлы. Өйткені амальгама -60°C -та қатады. Құймадағы Hg және Tl атомдарының қатынасын табыңдар.

Жауабы: Hg₁₁ Tl

- 2. Массасы 485 г мырыш сульфидінің үлгісін жаққанда 256 г күкіртті газ түзілді. Мырыш сульфидінің үлгісіндегі қоспаның массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 20%.

Сен білесің бе?

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДСҰ) жалпы халықтың денсаулығына зиянды 10 химиялық заттың бірі ретінде қорғасынды атайды.

2009 жылы ДДСҰ және БҰҰ Қоршаған орта жөніндегі бағдарламасы бояуларға қорғасынды қоспау жөнінде Жаһандық альянс құру жөнінде бастама көтерді.

Соңғы уақытта дүниежүзінің қоғамы қорғасынды бояуды қолдануды тоқтатуға көңіл бөлуде. Бүгінгі таңда бояуды мейлінше қауіпсіз ететін көптеген алмастырғыштар белгілі.

№7-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Альдегидоспирт ретінде глюкозаның химиялық қасиеттері.**Крахмалдың сапалық реакциясы**

Реактивтер: глюкозаның 10% -дық ерітіндісі, күміс оксидінің аммиактағы ерітіндісі, мыс (II) сульфаты, натрий гидроксиді, формалин ерітінділері, су.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауық, сынауыққа арналған тұрғы, спиртшам, стақан.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен, сілтілермен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы:**1-тәжірибе. Глюкозаның күміс (I) оксидімен әрекеттесуі**

Сынауыққа 1 мл күміс оксидінің аммиактағы ерітіндісін құйыңдар. Үстіне 1—1,5 мл 10% -дық глюкоза ерітіндісін қосыңдар. Қоспаны спиртшамның жалынында абайлап қыздырыңдар. Қыздыру баяу және біркелкі болуы тиіс. Сынауықтың қабырғасында металл күміс түзілуі керек.

2-тәжірибе. Метанальдың мыс (II) гидроксидімен тотығуы

Сынауыққа 1 мл мыс (II) сульфаты және 1 мл натрий гидроксиді ерітінділерін құйыңдар. Түзілген тұнбаға 1-2 мл формалин ерітіндісін қосып, қоспаны қыздырыңдар.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Альдегидтер тотыққанда қандай заттар түзіледі? Альдегидтерді басқа органикалық заттардан қалай ажыратуға болады?

2. Альдегидтер мыс (II) гидроксидімен әрекеттескенде неге алдымен сары, содан кейін қызыл түсті тұнба түзіледі?

3. Тиісті химиялық реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

3-тәжірибе. Крахмалдың йодпен әрекеттесуі

Сынауыққа 4-5 мл су құйып, оған аздаған крахмал қосып, қоспаны шайқаңдар. Түзілген суспензияны ыстық суға батырылған сынауыққа аз-аздан қоспаны шайқай отырып құйыңдар. Түзілген клейстерді салқын сумен (1:20 қатынасында) сұйылтып, екі сынауыққа 3 мл-ден құйыңдар. Біреуіне йодтың сұйылтылған спиртті ерітіндісін, екіншісіне калий йодидінің ерітіндісін қосыңдар.

Сұрақтар мен тапсырмалар:

1. Көк түс неге бірінші сынауықта ғана пайда болды? Бақылаған құбылысты түсіндіріңдер.



№8-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Дезоксирибонуклеин қышқылының моделін жасау

Зертханалық құрал-жабдықтар: пенопластан жасалған кішкене шарлар, ине-жіп, бояу, тіс тазалайтын шилер.

Жұмыс барысы пенопластан жасалған шарларды алты түске бояңдар. Олар қантты, фосфат тобын және төрт азотты негізді бейнелейді. Бояудың алты түсін өз қалауларың бойынша таңдауға болады. Сендерге барлығы қантты бейнелейтін 16 шар, фосфат тобын бейнелейтін 14 және әр азотты негізді (цитозин, гуанин, тимин және аденин) бейнелейтін 4 түс керек. Жұмыс жеңілдеу болу үшін әрі уақыттарыңды тиімді пайдалану үшін бүкіл шарды боямай, қантты ақ түсті етіп алуларыңа болады.

Шарлардың бояуы кепкен соң, әр азотты негіздің түсін анықтаңдар. Цитозин гуанинмен, ал тимин аденинмен жұптасады. Азотты негіздердің жұбын бейнелейтін шарларды шимен бекітіңдер. Шидің ұшында бос орын қалатындай болсын.

Қос оралма жасау үшін 15 пенопласт шардан өтуге ұзындығы жететіндей жіп алыңдар. Жіптің бір ұшын түйіндер. Инеге жіпті сабақтап алыңдар. Қант пен фосфаттарды бейнелейтін шарларды әр қатарда 15 шар кезектесіп келетіндей орналастырыңдар. Қантты бейнелейтін шарлар фосфаттардан көбірек болуы керек. Екі қатардағы қанттар мен фосфаттар бір-біріне сәйкес орналасқанына көз жеткізіңдер. Оны екі жіпті қатар қойып көруге болады. Жіпті қант пен фосфаттардың әр тізбегінің ортасы арқылы өткізіп, шарлар түсіп қалмайтындай етіп, жіпті байлаңдар.

Енді азотты негіздерді қос оралмаға бекіту керек. Азотты негіздер бекітілген шиді өткір ұшымен екі ұзын жіптегі қантты бейнелейтін тиісті шарларға жақсылап бекітіңдер. Азотты негіздерді қос оралмаға бекітіп болғаннан соң, қос оралманы сағат тіліне қарсы бағытта майыстырыңдар. Сонда ДНҚ-ның қос оралмасын анық көресіңдер.

№1-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Нәруыздың денатурациясы мен түсті реакциялары

Реактивтер: жұмыртқаның ақуызы, су, натрий гидроксиді, мыс (II) сульфаты ерітінділері, азот, күкірт қышқылдарының концентрлі ерітінділері, спирт, формалин ерітіндісі, сүт, сірке қышқылының концентрлі ерітіндісі.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауықтар, сынауықтарға арналған тұрғы, стақан, шымшуыр, спиртшам, сүзгі қағаз.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен, сілтілермен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы

Нәруыз денатурациясы

1-тәжірибе. Нәруызға спирт пен формалиннің әсері

Екі сынауыққа 2 мл-ден жұмыртқаның ақуызын құйып, біріншісіне 2 мл спирт, екіншісіне 2 мл формалиннің ерітіндісін қосыңдар. Химиялық реакцияның қандай белгілері байқалады?

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Формалиннің әсерінен нәруыз қандай өзгеріске ұшырайды?
2. Тәжірибе формальдегидтің қандай қасиетін көрсетеді? Бұл реакция тұрмыста қайда қолданылады?
3. Спирттің әсерінен нәруыз қандай өзгеріске ұшырайды?

2-тәжірибе. Казеин нәруызын тұнбаға түсіру

Стақанға 5 мл сүт, 10 мл дистилденген су және 2 мл концентрлі сірке қышқылын қосыңдар. Не байқадыңдар? Тұнбаны сүзіп, оны суда ерітіп көріңдер. Ери ме?

3-тәжірибе. Ауыр металл тұздарымен нәруызды тұнбаға түсіру

Екі сынауыққа көлемі 1 мл жұмыртқаның ақуызын құйыңдар. Біріншісіне бір тамшы мыс (II) сульфатын, екіншісіне бір тамшы қорғасын ацетатын қосыңдар. Не байқадыңдар? Тұнбаларды суда ерітіп көріңдер.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Нәруыздың ауыр металл тұздарымен әрекеттесуі қандай функционалдық топтарды анықтайды?
2. Нәруыздың ауыр металл тұздарымен әрекеттесуінің реакция теңдеулерін құрастырыңдар.

4-тәжірибе. Қыздырудың нәруызға әсері

Сынауыққа 2 мл нәруыз ерітіндісін құйып, спиртшамның жалынында қыздырыңдар. Сынауық салқындаған соң, түзілген тұнбаға 5—7 мл су қосыңдар. Не байқадыңдар? Нәруыз суда ери ме? Процесс қайтымды ма?

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Қыздырғанда нәруыздың бірінші құрылымы өзгере ме?
2. Нәруыздың ұюы қалай аталады? Ұйыған нәруыз неге суда ерімейді?

Нәруыздың түсті реакциялары

Биурет реакциясы

Сынауыққа 2-3 мл нәруыз ерітіндісін құйып, оған натрий гидроксиді мен мыс (II) сульфатының ерітіндісін қосыңдар. Не байқадыңдар?

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Биурет реакциясының сызбасын жазыңдар. Бұл реакцияның көмегімен нәруыздың қандай құрылымдық фрагменттерін анықтауға болады?



Ксантопротеин реакциясы. Сынауыққа 2-3 мл нәруыз ертіндісін құйып, оған 0,5—1 мл концентрлі азот қышқылын абайлап қосыңдар. Сынауықты 2-3 мин қыздырыңдар. Не байқадыңдар?

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Бұл реакцияның көмегімен қандай аминқышқылдарын анықтауға болады? Тиісті аминқышқылы мен азот қышқылының реакциясын жазыңдар.

2. Бұл реакцияны нәруыздың сапалық реакциясы деуге бола ма?

Тірі организм химиясы

Көмірсулар табиғатта кең тараған және адам өмірінде маңызды рөл атқарады. Көмірсулар құрылысына байланысты моносахаридтер, дисахаридтер және полисахаридтер деп жіктеледі. Глюкоза қарапайым моносахарид болып табылады. Молекуласының құрамында екі функционалдық топ болғандықтан, глюкоза альдегидтер мен көпатомды спирттерге тән химиялық қасиеттерге ие болады. Сонымен қатар ол өзіне тән химиялық қасиеттер де көрсетеді.

Дисахаридтердің ішіндегі маңыздылары — сахароза, мальтоза және лактоза. Олар формулалары $(C_6H_{10}O_5)_n$ болатын құрылысы өртүрлі изомерлер. Сахароза құрамында гидроксил топтары бар.

Крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ — табиғи полимер. Крахмалдың макромолекуласында қайталанатын буын саны бірнеше жүзден бірнеше мыңға дейін жетеді. Целлюлозаның формуласы да крахмалдың формуласы сияқты: $(C_6H_{10}O_5)_n$. Целлюлоза да табиғи полимер. Целлюлоза молекуласының құрылысы тек сызықтық. Құрылысына байланысты целлюлоза мақта, кендір сияқты талшықты материал түзеді. Молекулалық массасы бірнеше миллионға жетеді.

Нәруыздар — α -аминқышқылдарының пептидтік байланыспен —CO—NH— байланысқан қалдықтарынан тұратын үлкен молекулалы табиғи қосылыстар. Нәруыздың құрылысы күрделі. Нәруыз молекуласының құрылымы бірінші, екінші, үшінші және төртінші реттік деп бөлінеді. Нәруыздарға түсті реакциялар тән. Табиғатта нәруыз тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін өртүрлі қызмет атқарады.

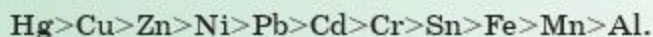
Нуклеин қышқылдары — тірі организмдердегі тұқымқуалаушылық ақпаратын сақтау мен таратуда маңызды рөл атқаратын жоғары молекулалы табиғи қосылыстар.

Аденозинтрифосфор қышқылының (АТФ) молекуласы — азотты негіз адениннен, көмірсу рибозадан және фосфор қышқылының үш қалдығынан тұратын нуклеотид. Ол жасушада жүзеге асатын көптеген реакцияларды энергиямен қамтамасыз етеді. Соның нәтижесінде жасуша нәруыздың, көмірсулардың, майдың жаңа молекулаларын синтездейді және көптеген қалдықтарды сыртқа шығарады, заттарды белсенді түрде тасымалдайды.

Ферменттер немесе энзимдер тірі организмдердің тіршілігін қамтамасыз ететін реакцияларды жылдамдататын нәруыздардан түзілген органикалық өршіткілер болып табылады. Жер бетіндегі барлық

организмдердің тіршілігі ферменттік катализге байланысты. Барлық тіршілік иелерінің, тіпті ең қарапайым денелердің организмдерінде ферменттер кездеседі.

Тірі организмдердегі барлық маңызды процестері ауыр металдардың кешенді қосылыс тұзу реакциялары арқылы жүзеге асады. Темір, мыс, мырыш, молибден сияқты ауыр металдар биологиялық процестерге қатысып, өсімдік, жануар мен адам тіршілігіне белгілі мөлшерде қажет микроэлементтер болып табылады. Биологиялық процестерде маңызы жоқ қорғасын, сынап сияқты металдар улы металдарға жатады. Тірі организмдердің сезімталдығы бойынша ауыр металдарды мынадай қатарға орналастыруға болады:



Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластану көздеріне тау-кен өндірісі мен қара металлургия, машина жасау зауыттары, гальваникалық цехтар жатады. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануында түсті металлургияның да үлесі көп. Адам организміне ауыр металдар, негізінен, өнеркәсіп орындары мен автотрассаларға жақын орналасқан аймақтарда өскен өсімдіктерді пайдаланудан түседі.



СИНТЕТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕР

§ 30. ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫ ҚОСЫЛЫСТАР ХИМИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ

Бүгінгі сабақта:

- жоғары молекулалы қосылыстар химиясының негізгі ұғымдарымен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Мономер
- Құрылымдық буын
- Спигомер
- Полимер
- Полимерлену дәрежесі

Жоғары молекулалы қосылыстар (полимерлер) — молекулалары көп рет қайталанатын, өзара химиялық байланыспен байланысқан құрылымдық буындардан түзілген заттар. Қазіргі уақытта полимерлер адамның өнеркәсіптегі, ауылшаруашылығындағы, медицинадағы өртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыра отырып, өте кең қолданылуда. Шығу тегі бойынша полимерлер табиғи (биополимерлер) және синтетикалық болып бөлінеді. Биополимерлерге полисахаридтер, нуклеин қышқылдары, нәруыздар және т.б. жатады. Синтетикалық полимерлерге полиэтилен, полипропилен, полистирол т.б. жатады. Барлық полимерлердің молекулалық массалары өте

үлкен, шамамен 10 000-нан 50 000-ға дейін жетеді немесе одан да үлкен мәнге ие болуы мүмкін. Полимерлер алынатын кіші молекулалы қосылыс *мономер*, ал полимер молекуласы *макромолекула* болып табылады. Полимерлену процесі барысында мономердің неше молекуласы өзара біріккенін көрсететін сан *полимерлену дәрежесі* деп аталады және n әрпімен белгіленеді. Макромолекулада көп рет қайталанатын атомдар тобын *құрылымдық буын* деп атайды. Полимердің жалпы формуласын $(-X-)_n$ жазсақ, мұндағы X — құрылымдық буын, n — полимерлену дәрежесі. Полимерлену дәрежесінің мәні өртүрлі полимерлер үшін үлкен ауқымда жүзден он мыңға дейін өзгереді. Бір полимердің өртүрлі молекулаларының полимерлену дәрежесі мен молекулалық массалары өртүрлі мәнге ие болуы мүмкін. Сондықтан полимерлерді сипаттағанда *орташа* полимерлену дәрежесі және *орташа* молекулалық масса ұғымдары қолданылады. Мысалы, полимердің молекулалық массасы 28 000 болса, полимердің құрамында салыстырмалы молекулалық массасы 26 000, 28 000, 30 000 және т.с.с. молекулалар болуы мүмкін. Демек,

Полимерлердің жіктелуі



Құрылысы бойынша
Сызықтық құрылысты (төменгі
қысымдағы полиэтилен, вулкани-
зацияланбаған табиғи көксағыз)



Тармақталған құрылысты
(жоғары қысымдағы
полиэтилен)



Кеңістіктік (үшөлшемді немесе
торлы) вулканизацияланған
көксағыз

35-сурет. Полимерлердің жіктелуі

кез келген полимер — құрамы мен құрылысы бірдей, тек полимерлену дәрежесінің мәні әртүрлі бірнеше макромолекуланың қосындысы. Полимерді молекулалық массасының мәні бойынша сипаттауда шартты түрде “үлкен”, “кіші” деген сөздер де қолданылады. Егер полимердің салыстырмалы молекулалық массасы $M_r < 500$ болса, кіші молекулалы қосылыс, $500 < M_r < 5000$ болса, *олигомер*, ал $M_r > 5000$ болса, үлкен молекулалы қосылыс болып табылады. *Олигомер* грекше “олигос” — шамалы, көп емес дегенді білдіреді. Макромолекула өте көп атомдардан тұратындықтан, олардың санының аздаған өзгеруі оның қасиетінің өзгерісіне айтарлықтай әсер етпейді. Полимерлерді молекулаларының құрылымына қарай *сызықтық*, *тармақты* немесе *торлы*, *кеңістіктік* деп бөледі (35-сурет). Табиғи полимерлерден целлюлоза сызықтық құрылымды полимерге, ал крахмал мен табиғи көксағыз тармақты құрылымды полимерлерге жатады. Торлы полимерлерде әртүрлі көміртек атомдары бір-бірімен тігілген іспеттес, заттың молекуласы өте үлкен болады. Мысал ретінде фенолформальдегид шайырларын атауға болады. Полимер құрылымы стереоретті және стереоретсіз болады. Полимер молекуласының құрылымдық буынындағы атомдардың кеңістіктегі орналасуы бірдей болса (мысалы, табиғи көксағыздағыдай), онда полимер құрылысы ретті, ал керісінше жағдайда ретсіз деп саналады. Стереоретті құрылымды полимерлер маңызды физика-химиялық және механикалық қасиеттерге ие болады. Полимерлердің физикалық қасиеттері полимерлену дәрежесі мен полимердің құрылымына тәуелді болады. Жоғары молекулалы қосылыстар агрегаттық күйі жағынан қатты және сұйық болады, яғни олар мүлде ұшпайтын газ күйіне

ауыспайтын заттар. Жоғары температураның әсеріне байланысты, барлық синтетикалық полимерлер терморективті және термопласты болып жіктеледі. *Терморективті полимерлер* қыздырғанда өздерінің барлық физика-химиялық қасиеттерін өзгертеді. Термопласты полимерлер жоғары температура мен қысымда өздерінің физика-химиялық қасиеттерін сақтайды.



Жоғары молекулалы қосылыстар (полимерлер) — молекулалары көп рет қайталанатын, өзара химиялық байланыспен байланысқан құрылымдық буындардан түзілген заттар. Құрамындағы атомдар мен атомдар тобының кеңістікте орналасуына байланысты полимерлер сызықты, тармақталған және торлы болып бөлінеді.



1. Жоғары молекулалы қосылыстарға қандай заттар жатады?
2. Термопласты полимерлер деген не, терморективті полимерлер деген не?
3. Өздеріңе белгілі синтетикалық полимерлерге мысалдар келтіріңдер.
4. Мономер, құрылымдық буын, олигомер, полимер ұғымдарын нақты мысалдармен түсіндіріңдер.
5. Полимерлену дәрежесі деген не? Нақты мысалдармен түсіндіріңдер.
6. Молекулалық массалары бойынша заттар қалай жіктеледі?
7. Полимерлер қалай жіктеледі? Неге?

§ 31. ПОЛИМЕРЛЕНУ РЕАКЦИЯСЫ

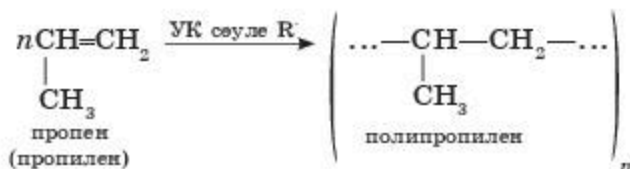
Бүгінгі сабақта:

- полимерлену реакциясын және полимерлену реакциясымен алынатын полимерлерді қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Полимерлену реакциясы
- Полимер
- Пластмасса
- Синтетикалық көксағыз

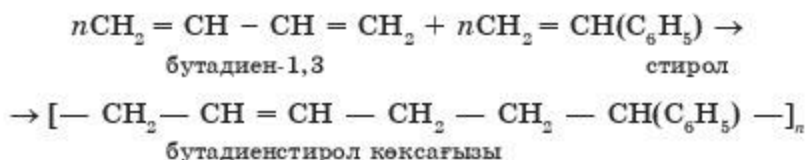
Жоғары молекулалы заттарды алудың негізгі әдістері полимерлену және поликонденсация реакциялары болып табылады. Біз полимерлену реакциясын қарастырамыз. *Полимерлену реакциясы* молекулаларында екі немесе үш еселі байланысы бар көптеген органикалық заттарға тән. Полимерлену реакциясы кезінде еселі байланыстардың үзілуі немесе циклдің ашылуы нәтижесінде бірдей молекулалар бірігеді. Мысалы:



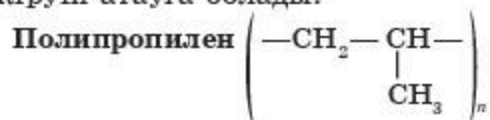
Полимерлену реакциясына бірнеше әртүрлі мономерлер қатысуы мүмкін, бұл реакция сополимерлену деп аталады. Берілген реакцияның



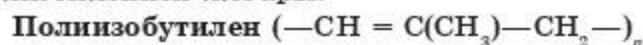
мысалы ретінде бутадиен мен стиролдың сополимерленуін келтіруге болады, нәтижесінде бутадиенстирол көксағызы түзіледі:



Полимерлену реакциясымен алынатын полимерлердің бір тобы — пластмассалар. *Пластмассалар* илгіштік қасиеті бар, қыздырғанда пішінін өзгертіп, салқындатқанда жаңа пішінін сақтайтын полимерлер негізінде алынған заттар. Қазіргі уақытта кең қолданылып жүрген маңызды пластмассаларды қарастырайық (36-сурет). Полиэтилен ($-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$)_n — кең тараған полимерлердің бірі, қолмен ұстағанда май тәрізді білінетін түссіз зат. Оның жұқа қабыршақтары түссіз, 850—900°C-қа дейін қыздырғанда жұмсарады, ал 1050°C-та балқиды. Бөлме температурасында полиэтилен ешқандай еріткіште ерімейді, қышқыл, сілті, тұз әсеріне тұрақты, су өткізбейді. Полиэтиленнің маңызды қасиеті — термопласттылығы. Полиэтиленнің кемшілігі ретінде жылуға тұрақтылығының төмен және жарықтың әсерінен ескіруін атауға болады.



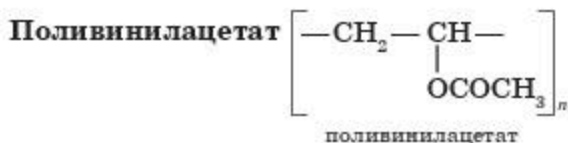
Полипропилен — қатты, берік, үйкелуге төзімді, термопласты сүт тәрізді ақшылдау зат, ең жеңіл полимерлердің бірі. Жылуға төзімділігі полиэтиленнен жоғары.



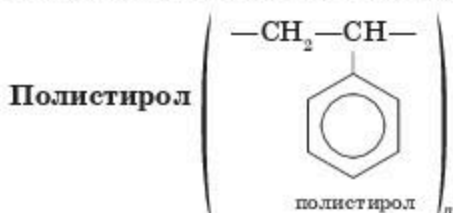
Полиизобутилен — жеңіл, созылғыш, көксағыз тәрізді полимер, бірақ көксағыздар сияқты вулканизацияланбайды. Оның химиялық тұрақтылығы мен беріктігі полиэтилен мен полипропиленге қарағанда төмен.



36-сурет. Пластмассалардың қолданылуы



Поливинилацетат. Поливинилацетат — мөлдір, түссіз, бөлме температурасында қатты полимер. 1500°С температураға дейін қыздырғанда поливинилацетат сірке қышқылын түзе ыдырайды. Ол суда ісінеді, қышқыл, сілті әсеріне тұрақты, жанғыш. Жанғанда қара түсті шар жасап, аздаған жалынмен жанады.



Полистирол — мөлдір, қатты материал. Бөлме температурасында морт сынғыш. Ол органикалық еріткіштерде (бензол, толуол) ериді және жеңіл өңделеді.

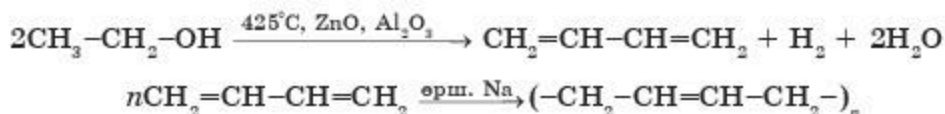


Бұл полимер “органикалық шыны” деп те аталады, ол мөлдір, күн сәулесінің 99% -ын, сонымен қатар ультракүлгін сәулені де өткізеді, бұл оның силикат шыныдан ең басты артықшылығы.

Кәдімгі шыныдан басты ерекшелігі — сынғыштығы төмен, өңдеуге икемділігі.



Политетрафторэтиленнің (тефлон) химиялық тұрақтылығы өте жоғары. 8-кестеден байқағанымыздай, кеңінен өндірілетін синтетикалық көксағыздар (каучуктар) да полимерлену реакциясымен алынады. Әдетте, көксағыздар оларды алуға қолданылатын мономерлердің атаулары бойынша (изопрен, бутадиен көксағыздары) немесе олардың құрамына кіретін атомдар тобының сипатына байланысты (полисульфидті, кремнийорганикалық және т.б.) жіктеледі. Синтетикалық көксағыздар, негізінен, мұнайға серік газдар мен мұнайды өңдеу өнімдерінің құрамында болатын көмірсутектерден алынады. Синтетикалық көксағыздар — майысқақ, су өткізбейтін және электроқшаулағыш қасиеттері бар эластомерлер. Өндірістік маңызы бар алғашқы синтетикалық көксағыз бутадиен көксағызы болды. Оны С.В.Лебедев тәсілі бойынша (этил спиртінен бутадиенді алу) синтездеді:



Маңызды синтетикалық көксағыздардың түрлері, олардың қасиеттері мен қолданылуы 8-кестеде берілген.

8-кесте

Маңызды синтетикалық көксағыздар

Атаулары	Полимерлердің формулалары	Маңызды қасиеттері мен қолданылуы
1. Бутадиен көксағызы	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	Газ, су өткізгіш, майысқақтығы табиғи көксағыздан төмен. Кабельдер, аяқкіім, тұрмысқа қажетті заттар жасалады
2. Дивинил көксағызы	$\left[\begin{array}{c} -\text{CH}_2 \quad \text{H}_2\text{C}- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	Жарамдылығы мен майысқақтығы табиғи көксағыздан жоғары. Шиналар жасалады
3. Изопрен көксағызы	$\left[\begin{array}{c} -\text{CH}_2 \quad \text{CH}_2- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	Жарамдылығы мен майысқақтығы жағынан табиғи көксағызға ұқсас
4. Хлоропрен көксағызы	$\left[-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right]_n$	Жоғары температураның, бензин мен майлардың әсеріне төзімді. Кабельдер, мұнай, бензин айдайтын құбырлар алынады
5. Бутадиен-стиролды көксағыз	$\left[-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}- \right]_n$	Газ өткізбейді, ыстыққа төзімділігі төмен. Транспорттер таспалары, автокамералар жасалады
6. Кремний-органикалық көксағыздар — полиорганосилоксандар	$\left[\begin{array}{c} \text{R} \quad \text{R} \\ \quad \\ -\text{Si}-\text{O}-\text{Si}- \\ \quad \\ \text{R} \quad \text{R} \end{array} \right]_n$	Жылу мен аязға төзімділік, жоғары электроқшаулағыштық қасиеттер төн, физиологиялық әсерінің енжарлығына байланысты тағамдық және медициналық бұйымдар жасалады

Көксағыздардың ең көп қолданылатын аясы — резеңке өндірісі. Резеңке толықтырғышпен вулканизацияланған көксағыз. Вулканизациялау үшін көксағыз бен күкірт қоспасын күйе қосып қыздырады. Нәтижесінде сызықтық құрылысты көксағыз макромолекуласынан үш-өлшемді торлы құрылысты полимер — резеңке түзіледі. Күкірт атомдары макромолекулаға қос байланыс бойынша қосылып, оларды

бір-бірімен жөрмеп жалғастыратын дисульфидтік көпіршелер түзеді. Мұндай құрылыс оған ерекше беріктік береді. Торлы полимерлердің беріктігі мен серпімділігі жоғары. Қосылатын күкірттің мөлшеріне байланысты торлардың жиілігі өртүрлі заттар алуға болады. Қосылатын күкірт мөлшері 30% -дан көп болса, онда созылмайтын қатты зат — эбонит алынады. Резеңкенің қолданылуы 37-суретте берілген.



37-сурет. Резеңкенің қолданылуы



Полимерлену реакциясы молекулаларында екі немесе үш еселі байланысы бар көптеген органикалық заттарға тән. Полимерлену реакциясы кезінде еселі байланыстардың үзілуі немесе циклдің ашылуы нәтижесінде бірдей молекулалар бірігеді.

Өртүрлі бірнеше мономердің бірге полимерленуі сополимерлену деп аталады. Полимерлену реакцияларымен пластмассалар, синтетикалық көксағыздар алынады.



1. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид және тефлонның қасиеттерін сипаттаңдар.
2. Поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилаттың түзілу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
3. Стирол мен бутадиенді сополимерлеу реакциясының теңдеуін жазыңдар.
4. Бутадиен көксағызы мен дивинил көксағызын алуға бір мономер қолданылады. Бұл көксағыздардың қасиеттерінде неліктен айырмашылық болатынын түсіндіріңдер. Дивинил көксағызын алудың реакция теңдеулерін жазыңдар.
5. 2-хлорбутадиен-1,3-тен хлорпрен көксағызын алу реакциясының теңдеуін жазыңдар.
6. Өздеріңе белгілі синтетикалық көксағыздарды сипаттап, оларды алу реакцияларының теңдеулерін жазыңдар.
7. Көксағыздың резеңкеден айырмашылығын түсіндіріңдер.



Сен білесің бе?

Мөлдір резеңке

Көксағыздан резеңке алу үшін оған мырыш оксидін қосады (ол көксағыздың вулканизациялану процесін жеделдетеді). Егер мырыш оксидінің орнына көксағызға мырыш пероксидін қосса, мөлдір резеңке алынады. Қалыңдығы 2 см болатын мұндай резеңкеден кітаптың жазуларын оқуға болады.

§ 32. ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ РЕАКЦИЯЛАРЫ. ПОЛИАМИДТЕР ЖӘНЕ ПОЛИЭФИРЛЕР

Поликонденсация реакциясы би- немесе полифункционалды мономерлерден полимер түзіліп, қосымша өнім ретінде кіші молекулалы қосылыс бөліне жүретін процесс. Қосымша өнім ретінде су, спирт, хлорсутек, аммиак және т.б. заттар түзіледі. Поликонденсация реакцияларымен полисахаридтер және аминқышқылдарының қасиеттерін оқып-үйренгенде танысқансыңдар. Поликонденсация реакцияларымен полиамидтер мен полиэфирлер сияқты синтетикалық талшықтар алынады. Талшықтардың маңызды түрлерінің жіктелуі 7-сызбанұсқада берілген.

Бүгінгі сабақта:

- поликонденсация реакцияларын және олардың негізінде алынатын полимерлерді қарастырамыз.

Тірек ұғымдар

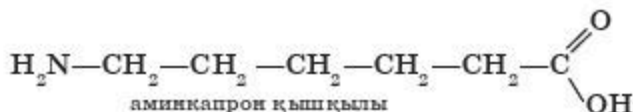
- Поликонденсация реакциялары
- Полиамидтер
- Полиэфирлер

7-сызбанұсқа

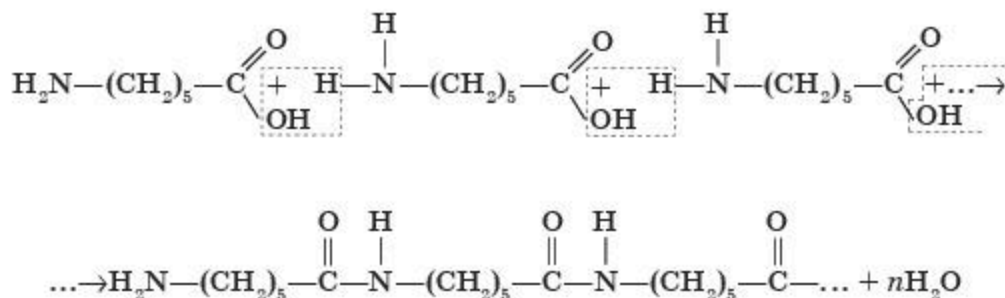


Химиялық тәсілдермен өндірілетін талшықтар химиялық талшықтарға жатады. Олар жасанды және синтетикалық талшықтар болып

бөлінеді. Жасанды талшықтарды табиғи материалдарды (мақта, жүн) химиялық түрлендірумен алса, синтетикалық талшықтарды тек синтетикалық материалдар болып табылатын полимерлерден алады. Синтетикалық талшықтардың ішінде кең тарағаны — капрон талшығы. Ол аминкапрон қышқылынан синтезделеді:



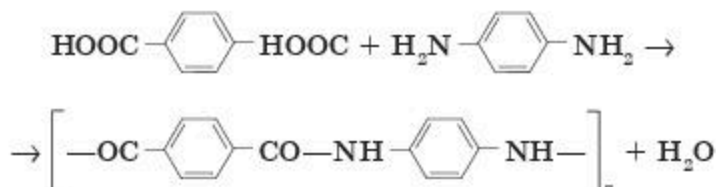
Қышқыл молекуласының құрамында негіздік және қышқылдық қасиет көрсететін екі функционалдық топ бар, олар өзара поликонденсация реакциясына түседі:



Реакция нәтижесінде макромолекуласы сызықтық құрылысты болатын жоғары молекулалы зат түзіледі. Полимердің жеке буындары 6 амингексан қышқылдарының қалдығы болып табылады.

Капрон құрамында $-\text{NH}-\text{CO}-$ амидтік тобы бар полиамидті талшықтар қатарына жатады. Капрон маталар үйкеліске төзімді, мыжылмайды. Бірақ капрон қышқыл мен жоғары температура әсеріне төзімсіз, сондықтан оны ыстық үтікпен үтіктеуге болмайды. Полимерлер шайыр болатындықтан, оны пластмассалар алуға қолданады. Одан машинаның әртүрлі бөлшектерін жасайды. Капрон пластмассадан алынған бұйымдардың беріктігі мен қызмет ету мерзімі өте жоғары.

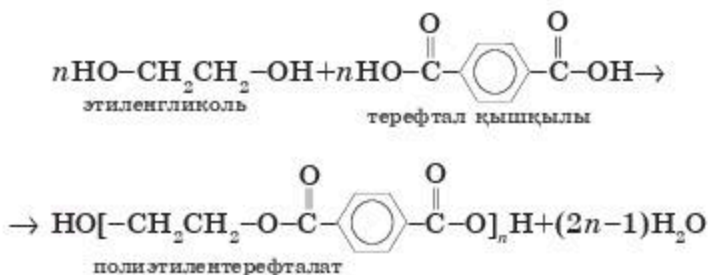
Кевлар талшығы да химиялық, синтетикалық полиамидті талшықтарға жатады. Бұл талшықты терефтал қышқылы мен парафенилендиаминнің поликонденсация реакциясымен алады:



Кевлар оқ өтпейтін кеудешелер, аса жеңіл ұшу аппараттарын жасауда қолданылады.



Лавсан — полиэфир талшығы, оны терефтал қышқылы $\text{HOOC-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$ мен этиленгликольді $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ поликонденсациялап алады:



Реакция нәтижесінде жоғары молекулалы қосылыс — лавсан (күрделі эфир) және қосымша өнім ретінде су түзіледі. Лавсан талшығы жоғары беріктігі, жарыққа, сілті мен қышқыл ерітінділерінің әсеріне төзімділігімен ерекшеленеді, ол диэлектрик, алайда концентрлі қышқылдар оны бүлдіреді. Жоғары сапалы маталар мен тоқыма бұйымдарын алу үшін лавсанды жүнге қосады. Оны транспортер таспаларын, белдіктер, кілем, парус т.б. алуға қолданады.



Синтетикалық талшықтардың ішінде кең тарғаны — капрон талшығы. Капрон полиамидті талшықтар қатарына жатады. Кевлар талшығы да химиялық, синтетикалық полиамидті талшықтарға жатады. Лавсан — полиэфирлі талшық.



1. Талшықтардың қандай негізгі түрлерін білесіңдер? Мысалдар келтіріңдер.
2. Поликонденсация реакциясының полимерлену реакцияларынан айырмашылығын нақты мысалдармен түсіндіріңдер.
3. Өздеріңе жақсы таныс полиамидті талшықтардың қасиеттерін, алу жолдарын сипаттаңдар.
4. Полиамидті нейлон талшығы гексаметилендиамин $\text{H}_2\text{N(CH}_2\text{)}_6\text{NH}_2$ мен адипин қышқылының $\text{HOOC(CH}_2\text{)}_4\text{COOH}$ поликонденсация реакциясымен алынады. Реакция теңдеуін құрастырыңдар.
5. Кевларға қандай қасиеттер тән? Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, жасанды талшықтар мен синтетикалық талшықтардың бір-бірінен айырмашылығын анықтаңдар.
6. Лавсан неліктен полиэфир талшығына жатады? Оның қасиеттерін сипаттаңдар.
7. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, жасанды талшықтар мен синтетикалық талшықтардың бір-бірінен айырмашылығын түсіндіріңдер.

§ 33. ПЛАСТИКТЕРДІҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ ЖӘНЕ ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ӘСЕРІ

Бүгінгі сабақта:

- Қазақстандағы полимерлер өндірісі және пластиктерді қолдану аясымен танысамыз.

Тірек ұғымдар

- Пластиктер
- Қолданылуы
- Қоршаған ортаға әсері

Қазақстандағы полимерлер өндірісі. Халықаралық беделді сарапшылардың пікірі бойынша, полимер өнімдерін шығару дамудың үлкен потенциалы болып табылады. Бүгінгі күні халық тұтынатын барлық тауардың 96%-ы мұнай химиясы өнімдерінің қатысуымен жүзеге асады. Мол табиғи байлығы, мұнай өңдейтін өнеркәсіптерінің болуы Қазақстанның даму болашағының зор екенін көрсетеді. Атырау облысында арнайы мұнай химиясы аймағы құрылып, Атырау қаласында полимер өнімдерін шығаратын қазақстандық тұңғыш

“Polymer Production” зауыты салынды. Қазіргі уақытта ол полиэтилен қабыршағын, полипропилен қаптар, БОПП (биооксиально-ориентированная полипропиленов пленка) қабыршағы сияқты үш түрлі өнім шығарумен айналысады. “Polymer Production” зауытының іске қосылуы алғаш рет Қазақстанда инновациялық полимер өнімі — биоксиалды бағытталған полипропилен қабыршағын (ББПҚ) шығаруға мүмкіндік берді. Аталған полимер жылуға төзімді, берік, иілгіштік қасиетімен ерекшеленеді. Осы қасиетіне байланысты қабыршақты парфюмерия, косметика, жеңіл, қағаз және тамақ өнеркәсіптерінде қаптама ретінде кеңінен қолданылады. Сонымен қатар оны гүлдер мен кәдесыйларды әшекейлеуде, сондай-ақ медициналық бұйымдар алуда қолданады. Кәсіпорында жылына шамамен 15 мың т ББПҚ қабыршағын, 4 мың т-дан астам полиэтилен қабыршағын және 48 млн дана полипропилен қаптар шығару көзделіп отыр. Полипропиленді өндірумен 2009 жылдан бері павлодарлық “Нефтехим LTD компаниясы” да айналысады. Ол тәуелсіз Қазақстандағы мұнай химиясы саласының тұңғыш кешені. Зауыт Павлодар қаласында орналасқан. Ол Жапония, Еуропа және Американың алдыңғы қатарлы фирмаларының өнімділігі жоғары қондырғылары мен технологияларын қолданады. Сондықтан оның шығарған өнімдері сапалы өрі бөсекеге қабілетті және басқа елдерде үлкен сұранысқа ие. Бүгінгі таңда “Самұрық-Қазына” халықтың әл-ауқат қорының (ФНБ) қолдауымен полипропилен мен полиэтиленді өндіру жобасы жүзеге асырылуда. Жоба Қазақстанда жылына 1250 мың т полиэтилен және 500 мың т полипропилен өндіруге мүмкіндік береді. Бұл өзіміздің сұранысымызды толық қамтамасыз етуден басқа, өнімнің 40%-ын тұрақты түрде Орта Азия мемлекеттеріне экспорттауға да жетеді.



Қолданылуы. *Полиэтилен мен полипропилен* құбырлар, қабыршақ, пенопластар, халық кең қолданатын бұйымдар жасайды. Бұл полимерлерден жасалған бұйымдар механикалық жолмен жақсы өңделеді. *Полистиролдан* электроқшаулағыш материалдар, өртүрлі тұрмысқа қажетті пластмасса бұйымдары, бет қаптайтын тақташалар жасалады.

Поливинилхлорид — құрылыста ең көп қолданылатын полимерлердің бірі. Поливинилхлоридтен линолеум, қабыршақ, құбыр, бет қаптайтын материалдар жасайды. Соңғы жылдары поливинилхлоридті шатырларды жабуға, есіктердің блоктарын жасауға жиі қолданып жүр. *Полиметилметакрилат* үйлерді, жылыжайларды, жүзу бассейндерін әйнектеуге қолданылады.

Тефлоннан құбырлар, мойынтіректер (подшипниктер), химиялық аппаратура бөлшектері мен тұрмыстық заттар жасалады.

Фенолформальдегид пластмассалары — ең көп өндірілетін материалдар. Фенолформальдегид полимеріне өртүрлі толықтырғыштар қоса отырып, фенопластар деп аталатын материалдар алуға болады. Толықтырғыш ретінде талшықты материалдар, мысалы, қысқа талшықты мақтаны қоса отырып, беріктігі жоғары волокнит деп аталатын пластмассалар алады. Толықтырғыш ретінде мақта маталарды қолданып ерекше берік пластмасса — текстолит алынады. Егер толықтырғыш ретінде асбест қолданылса, үйкеліс коэффициенті өте жоғары материал алынады. Соңғы уақытта фенолформальдегид шайырлары негізінде алынған ағаш-қабатты пластиктер кең қолданысқа ие. Мұндай пластмассаларды ағаштың жұқа қабаттарын шайырмен өңдеп, нығыздайды (престейді). Ол берік, мықты, арзан, конструкциялық материалдар мен жиһаз жасауда кеңінен қолданылады.

Пластиктердің қоршаған ортаға әсері. Пластикті бір реттік ыдыс немесе қаптама материалдары ретінде пайдалана отырып, адамзат табиғи факторлардың көмегімен ыдырамайтын пластик қалдықтардың жиналуымен бетпе-бет келді. Ғалымдардың есептеулері бойынша шамамен 1950 жылдан қазіргі уақытқа дейін қоршаған ортаға миллиард тоннадан астам пластик түсті. Көптеген пластмассалар мұнай немесе табиғи газды өңдеу өнімдерінен алынады. Бұл ресурстар нәзік экожүйені бұзатын ауқымды энергия талап ететін әдістерді пайдалана отырып өндіріледі және өңделеді. Пластиктердің соншалықты көп мақсатты болуының негізгі себебі химиялық заттарды қосу болып табылады, бірақ соған байланысты проблемалар туындайды. Пластиктер өндірісі және пластик қалдықтарын термиялық зарарсыздандырудың барлық технологиялары (өртеу, газдандыру және пиролиз) улы металдардың (қорғасын мен сынаптың), органикалық заттардың (диоксиндер мен фурандардың), қышқыл газдардың және басқа да уытты заттардың ауаға, суға және топыраққа шығарылуына алып келеді. Пластик бұйымдарды пайдалану кезінде адамдар микропластик бөлшектері мен

заттарды жұтады немесе олармен тыныс алады. Бұл уыттардың теріге, көзге және басқа да сезім мүшелеріне, сондай-ақ тыныс алу жолдарына, жүйке жүйесіне, асқазан-ішек жолына, бауыр мен миға зиянды әсер ететіні дәлелденген. Пластикалық қаптама, әсіресе пластикалық пакет, қоқыс үйінділеріндегі басты қалдық болып табылады және оны көптеген теңіз және жерүсті жануарлары жейді, бұл оларды өлімге душар етеді. Пластиктің қоршаған ортаға әсері зертханалық эксперименттер негізінде дәлелденді. Пластик шөлмектің ультракүлгін сәулелер мен температураның ауытқуы әсерінен толық ыдырауы үшін 100 жылдан 500 жылға дейін уақыт қажет болатыны анықталды. Ал кейбір экологтар тіпті 1000 жылға дейінгі мерзімді көрсетеді! Қоқыс үйінділерінің аумағында үнемі көптеген түрлі пластиктер үйіліп жатады. Бұл үйінділерде пластиктердің биодеградациясын тездететін көптеген микроорганизмдер бар. Биологиялық ыдырайтын пластиктерге келетін болсақ, олар ыдыраған сайын өте күшті жылыжайлық газ болып табылатын метан бөлінеді. Бұл жаһандық жылынуға елеулі әсер етеді. Мұхиттардағы пластмассалар, әдетте, бір жыл бойы ыдырағанмен, бірақ толық ыдырамайды. Ыдырау барысында бисфенол А және полистирол сияқты уытты химиялық заттар суға түсуі мүмкін. Полистирол мен пластик түйіршіктері мұхиттарда пластиктермен ластанудың ең көп таралған түрлері болып табылады. Пластик бөлшектері жануардың асқазан-ішек жолын бұғаттайды. Теңіз сүтқоректілерінің кейде тор сияқты пластмасса бұйымдарына оралып шатасуы оларға зиян келтіреді немесе оларды өлтіруі мүмкін. Қоршаған ортаның пластиктермен ластануына қарсы күресу үшін түрлі шаралар қолданылады және қазірдің өзінде 40-қа жуық ел пластик пакеттерді сатуға және өндіруге тыйым салды немесе шектеу енгізді. Еурокомиссия өзінің директиваларымен пластик және одан алынған материалдарды өндірушілерді қосымша салықтар төлеуге міндеттеді. Пластик қалдықтарының көлемін азайтуға бағытталған күресте Еуроодақ елдерінде келесі пәрменді тетіктер қарастырылған: пластик бұйымдарын сатудан қосымша салықтар алу және қағаз алмастырғыштарды өндірушілерге қолдау көрсету. Себебі картоннан жасалған ыдыс, супермаркеттегі өнімдер немесе қоқыс үшін қағаз пакеттерді пайдалану пластиктен арзан болады. Үнемі білетін және экологиялық сауатты азаматтар пластиктерге қарағанда қағаз бұйымдарына артықшылық береді. Қағаз барлық өсімдіктердің негізгі құрауышы болып табылатын целлюлозадан тұрады, сондықтан табиғи ортаға түскен кезде пластиктен айырмашылығы — оны бактериялар мен саңырауқұлақтар тез ыдыратады. Бүгінгі таңда табиғи факторлардың: жарық, су, бактериялар және т.б. әсерінен ыдырауы мүмкін жаңа буын пластиктерін өзірлеу жүргізілуде. Атап айтқанда, оларға “шірінді” (компостты) пластиктер жатады, олар пайдаланғаннан кейін егістікте тыңайтқыш болады, биопластиктер биоотынға қайта

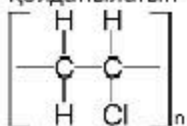
өңделеді, окси-биопластиктер оттек, су және бактериялардың әсерінен ыдырайды.



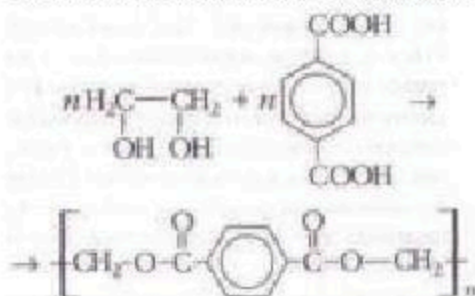
Мол табиғи байлығы, мұнай өңдейтін өнеркәсіптерінің болуы Қазақстанның даму болашағының зор екенін көрсетеді. Полимерлер адамның өнеркәсіптегі, ауылшаруашылығындағы, медицинадағы әртүрлі қажеттілігін қанағаттандыра отырып, өте кең қолданылуда.



1. Қазақстандағы полимерлер өндірісі туралы әңгімелендер. Өздерің тұратын аймақта полимерлер өндіріле ме?
2. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид және тефлонның қолданылуы туралы әңгімелендер.
3. Фенолформальдегид шайырын алу реакциясының теңдеуін жазыңдар.
4. Фенолформальдегид шайырының негізінде қандай пластиктер алынады? Оларды сипаттаңдар.
5. Пластиктердің қоршаған ортаға әсері туралы айтыңдар.
6. Қоршаған ортаның пластиктермен ластануына қарсы күрес шараларын атаңдар. Осы мәселеге өздерің қандай үлес қосқан болар едіңдер? Әңгімелендер.
7. Қолданылатын полимерлердің бірінің құрылымдық формуласы:



- а) Полимердің атауын және оның мономерінің формуласын жазыңдар.
 - б) Мономердің төрт молекуласы қатысатын реакция теңдеуін жазыңдар.
 - в) Құрамында 1000 полимер буыны болатын полимердің массасын есептеңдер.
 - г) Осы полимердің қолданылуына бірнеше мысал келтіріңдер.
8. Полимерлердің бірін реакцияның мынадай сызбанұсқасы бойынша алады:



- а) Берілген полимер қалай аталады?
- ә) Полимерді алу реакциясы қалай аталады?
- б) Бұл полимер қайда қолданылады?
- в) Ол биоыдырайтын полимерге жата ма? Биоыдырайтын полимер деген не?

Сен білесің бе?

Океанологтар теңіз құстарының қоректенуіне ауқымды зерттеу жүргізді. Зерттеу теңіздің қанатты тұрғындарының 90% -ының асқазанында пластик бөлшектері бар екенін көрсетті. Бұл пластикпен ластанудың өскенін көрсетеді.

Сен білесің бе?

Жыл сайын 400 мыңнан астам теңіз сүтқоректілері мұхиттардың пластиктермен ластануы салдарынан өлетіні анықталған.



Ең көп қолданылатын полимерлер: полиэтилен мен полипропилен өндірісі әлемде өндірілетін барлық полимерлердің 60%-ын құрайды.



Халықаралық Platts және IHS маркетингтік компанияларының мәліметтері бойынша 2030 жылға қарай полипропиленге деген сұраныс 90 млн т-дан 98 млн т-ға, ал полиэтиленге 120 млн т-дан 160 млн т-ға дейін өседі.



Көбікті пластмассалар аса бағалы полимерлер болып табылады. Олар су, газ өткізбейді, тозған көбікке ұқсайды. Пенопластар өте жеңіл, олар ауамен немесе азотпен толықтырған тұйықталған көбіктен тұрады. Олардың кейбіреуі тығындардан 25 есе, судан 100 есе жеңіл. Жылу мен дыбысты жақсы сақтайды. Олар ұшақ, кеме жасауда, үй салуда көп қолданылады.



№9-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Полимерлену реакциясы

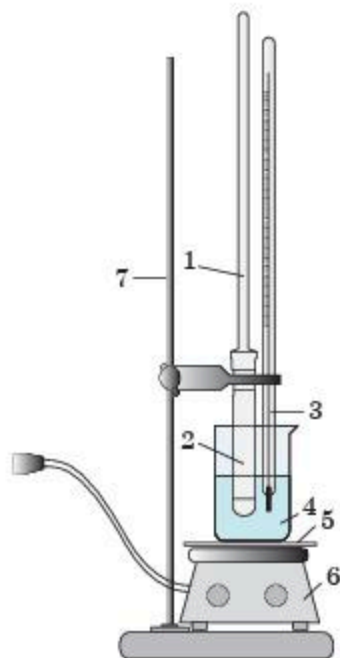
Реактивтер: метилметакрилат, бензоил пероксиді

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауық, кері ауа тоңазытқышы, су моншасы, электр пеші, термометр, металл тұрғы.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен жұмыс ережесін сақтау.

Жұмыс барысы:

1. Сынауыққа 2 мл метилметакрилат құйып, 30 мг бензоил пероксидін $C_{14}H_{10}O_4$ қосыңдар. Сынауықты суретте көрсетілгендей, кері ауа тоңазытқышымен бекітіп, оны қайнап тұрған су моншасына ($95-98^{\circ}C$) орнатыңдар. Полимерлену реакциясының ұзақтығы шамамен 9-10 мин. Нәтижесінде шыны тәрізді қатты масса түзіледі (Бейнежазба арқылы көрсетуге де болады).



- 1 — кері ауа тоңазытқышы
- 2 — метилметакрилат пен бензол пероксиді бар сынауық
- 3 — термометр
- 4 — су моншасы
- 5 — қорғаныш тор
- 6 — электрпеші
- 7 — тұрғы

№2-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Пластмассалар мен талшықтарды тану

Реактивтер: пластмассалар мен талшықтардың пакеттердегі нөмірленген үлгілері, күкірт, азот қышқылдары мен натрий гидроксидінің концентрлі ерітінділері.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауықтар, сынауықтарға арналған тұрғы, стақан, тамшуыр, спиртшам, сіріңке, шыны таяқшалар, отбақыраш, қысқыштар, асбест торлар.

Қауіпсіздік техникасы. Қыздырғыш құралдармен, қышқылдармен, сілтілермен жұмыс істеу ережесін сақтау.

Жұмыс барысы:

1. Пластмассаларды тану

1-тапсырма. Нөмірленген өртүрлі пакеттерде пластмассалардың үлгілері берілген. Пластмассалар жайлы кестеде берілген мәліметтерге сүйеніп, өздеріңе берілген пластмассаларды анықтап, олардың құрылым буынының формулаларын жазыңдар.

Пластмассалардың сипаттамалары

Пластмасса атауы	Байқалатын физикалық қасиеттері	Қыздыруға қатысы	Жану сипаты
Полиэтилен	Қолмен ұстағанда май тәрізді білінетін, иілгіш, ақ түсті материал	Қыздырғанда жұмсарады, балқыма-сынан жіп созуға болады	Жаққанда еріген парафин иісін шығарып, көгілдір жалынмен күйесіз жанады. Спиртшамның жалынынан алса да, жануын тоқтатпайды
Поливинилхлорид	Майысқақ немесе қатты материал	Қыздырғанда жылдам жұмсарып, хлорсутек бөле ыдырайды	Күйе түзіп жанады, жалыннан алса, жанбайды
Фенолформальдегид	Мөлдір емес, морт сынғыш материал	Жұмсармайды, ыдырайды	Қиын тұтанады, жанғанда фенол иісі білінеді, жалыннан тыс жануын баяу тоқтатады

2. Талшықтарды тану

2-тапсырма. Нөмірленген өртүрлі пакеттерде талшықтардың үлгілері берілген. Талшықтар жайлы кестеде берілген мәліметтерге сүйеніп, өздеріңе берілген талшықтарды анықтап, олардың құрылым буынының формулаларын жазыңдар.

Талшық атауы	Жану сипаты мен нәтижесі	Қышқылдар мен сілтілердің концентрлі ерітінділерінің өсері		
		HNO ₃	H ₂ SO ₄	NaOH
1	2	3	4	5
Мақта	Күйген қағаздың иісін шығарып, жылдам жанады. Жанып біткенде сұр түсті күл қалады	Ериді, ерітінді түссіз	Ериді	Ісінеді, бірақ ерімейді

1	2	3	4	5
Вискоза	Күйген қағаздың иісін шығарып, жылдам жанады. Жанып біткенде сұр түсті күл қалады	Түссіз ерітінді түзіп ериді	Қызыл қоңыр түсті ерітінді түзіп ериді	Ериді
Жүн, табиғи жібек	Күйген қауырсын иісін шығарып, баяу жанады. Жанып біткенде жақсы ұнтақталатын қара түсті түйір қалады	Сары түсті ерітінді түзіп ериді	Бүлінеді	Ериді
Ацетатты талшық	Қоңыр түсті түйір түзіп, жылдам жанады	Ериді	Ериді	Сары ерітінді түзіп ериді
Капрон	Қыздырғанда өуелі жұмсарады, содан кейін балқиды. Балқымасынан жіп созуға болады. Жағымсыз иіс шығарып жанады	Түссіз ерітінді түзіп ериді	Ериді	Ерімейді

Синтетикалық полимерлер

Жоғары молекулалы қосылыстар (полимерлер) — молекулалары көп рет қайталанатын, өзара химиялық байланыспен байланысқан құрылымдық буындардан түзілген заттар. Барлық полимерлердің молекулалық массалары өте үлкен, шамамен 10 000-нан 50 000-ға дейін жетеді немесе одан да үлкен мәнге ие болуы мүмкін. Шығу тегі бойынша полимерлер табиғи (биополимерлер) және синтетикалық болып бөлінеді. Қазіргі уақытта полимерлер адамның өнеркәсіптегі, ауылшаруашылығындағы, медицинадағы әртүрлі қажеттілігін қанағаттандыра отырып, өте кең қолданылуда. Құрамындағы атомдар мен атомдар тобының кеңістікте орналасуына байланысты полимерлер сызықты, тармақталған және торлы болып бөлінеді. Жоғары температураның әсеріне байланысты барлық синтетикалық полимерлер терморективті және термопластты болып жіктеледі. Полимерлердің физикалық қасиеттері полимерлену дәрежесі мен полимердің құрылымына тәуелді болады. Жоғары молекулалы қосылыстар агрегаттық күйі жағынан қатты және сұйық болады, яғни олар мүлде ұшпайтын газ күйіне ауыспайтын заттар.

Полимерлерді полимерлену және поликонденсация реакцияларымен алады. Полимерлену реакциясы молекулаларында екі немесе үш еселі байланысы бар көптеген органикалық заттарға тән. Полимерлену реакциясы кезінде еселі байланыстардың үзілуі немесе циклдің ашылуы нәтижесінде бірдей молекулалар бірігеді. Полимерлену реакциясына бірнеше әртүрлі мономер қатысуы мүмкін. Әртүрлі бірнеше мономердің бірге полимерленуі сополимерлену деп аталады. Полимерлену реакциясымен алынатын полимерлерге пластмассалар мен синтетикалық көксағыздар жатады.

Химиялық тәсілдермен өндірілетін талшықтар химиялық талшықтарға жатады. Олар жасанды және синтетикалық талшықтар болып бөлінеді. Жасанды талшықтарды табиғи материалдарды (мақта, жүн) химиялық түрлендірумен алса, синтетикалық талшықтарды тек синтетикалық материалдар болып табылатын полимерлерден алады. Полиамидтер және полиэфирлер сияқты синтетикалық талшықтар поликонденсация реакцияларымен алынады. Бүгінгі күні халық тұтынатын барлық тауардың 96% -ы мұнай химиясы өнімдерінің қатысуымен жүзеге асады. Мол табиғи байлығы, мұнай өңдейтін өнеркәсіптерінің болуы Қазақстанның даму болашағының зор екенін көрсетеді.

Атырау облысында арнайы мұнай химиясы аймағы құрылып, Атырау қаласында полимер өнімдерін шығаратын қазақстандық тұңғыш “Polymer Production” зауыты салынды. Қазіргі уақытта ол полиэтилен қабыршағын, полипропилен қаптар, ББПҚ қабыршағы сияқты үш түрлі өнім шығарумен айналысады.

ОРГАНИКАЛЫҚ СИНТЕЗ

§ 34. ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ НЕГІЗГІ
ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТОПТАРЫ

Органикалық химияны оқып-үйренуді жалғастыра отырып, органикалық заттардың көптүрлілігін келесі себептермен түсіндіруге болады:

— көміртек тізбектерінің ұзын және өртүрлі болуы;

— изомерия түрлерінің көп болуы;

— өртүрлі функционалдық топтардың кездесуі.

Құрамына тек қана көміртек пен сутек атомдары кіретін қосылыстар *көмірсутектер* (метан, этилен, бензол және т.б.) деп аталады. Басқа көптеген органикалық қосылыстарды көмірсутектердің туындылары ретінде қарастыруға болады, олардың құрамында басқа элементтер кіретін функционалдық топтар бар.

Функционалдық топтар — қосылыстардың физикалық, химиялық қасиеттерін анықтайтын және белгілі бір класқа жататынын көрсететін атом немесе атомдар тобы.

Органикалық заттардағы функционалдық топтардың табиғатына байланысты қосылыстарды *кластарға* бөледі. 9-кестеде кейбір функционалдық топтар және оларға сәйкес класс өкілдері берілген:

9-кесте

Органикалық қосылыстардың кластары

Функционалдық топ		Класс атауы	Кластың жалпы формуласы	Мысал
Формуласы	Атауы			
1	2	3	4	5
—F, —Cl, —Br, —I	Фтор, хлор, бром, йод	Галогентуын- дылар	R—Hal	CH ₃ Cl хлорметан
—OH	Гидроксил	Спирттер	ROH	C ₂ H ₅ OH этанол
		Фенолдар	Ar—OH	C ₆ H ₅ OH фенол

Бүгінгі сабақта:

- органикалық қосылыстардың функционалдық топтарын оқып-үйренуді жалғастырамыз.

Тірек ұғымдар

- Функционалдық топтар
- Органикалық қосылыстардың кластары

1	2	3	4	5
$>C=O$	Карбонил	Альдегидтер	$R-CH=O$	CH_3CHO сірке альдегиді
		Кетондар	$R_2C=O$	CH_3COCH_3 ацетон
$-COOH$	Карбоксил	Карбон қышқылдары	$R-COOH$	CH_3COOH сірке қышқылы
$-NO_2$	Нитро	Нитроқосылыстар	$R-NO_2$	CH_3NO_2 нитрометан
$-NH_2$	Амин	Аминдер (біріншілік)	RNH_2	$C_6H_5NH_2$ фенил-амин

R таңбасымен кез келген көмірсутек радикалы белгіленеді: Ar (арил) — ароматты көмірсутек радикалы (мысалы, фенил C_6H_5-).

Сонымен қатар негізгі класс қосылыстары функционалдық топтары арқылы реакцияға түскенде түрлі функционалдық туындылар түзіледі, олар қосылыс кластары ретінде қарастырылады. Мысалы, карбон қышқылдарының туындылары күрделі эфирлер $RCOOR'$, аминдер $RCONH_2$, галогенгидридтер $RCOCl$, ангидридтер $(RCO)_2O$ және т.б. жатады. Спирттер мен фенолдардың туындыларына жай эфирлер ROR' , альдегидтердің туындыларына жартылай ацетальдар $RCH(OH)OR'$ мен ацетальдар $RCH(OR')_2$ және т.б. жатады.

Органикалық молекулалардың құрамына бірдей немесе әртүрлі функционалдық топтар кіруі мүмкін. Молекула құрамына бір функционалдық топтан артық кірсе, полифункционалдық деп аталады.

Мысалы:

$HO-CH_2-CH_2-OH$ (этиленгликоль);

NH_2-CH_2-COOH (аминқышқылы *глицин*).

Осыған байланысты моно-, поли- және гетерофункционалдық қосылыстар болып бөлінеді. Органикалық қосылыстардың барлық кластары бір-бірімен байланысты. Қосылыстардың бір класынан басқасына ауысқанда, негізінен, көміртек қаңқасы өзгеріске ұшырамай, тек функционалдық топтар ауысады. Қазіргі кезде 100-ден астам функционалдық топ белгілі.

Мысалы:

1. Құрамында оттегі атомы бар функционалдық топтар:

- гидроксил $-OH$
- карбонил $>C=O$
- карбоксил $-COOH$ және т.б.

2. Құрамында азот атомы бар функционалдық топтар:

- аминтобы $-NH_2$
- нитротоп $-NO_2$
- амид тобы $-CONH_2$ және т.б.



3. Құрамында күкірт атомы бар функционалдық топтар:

- тиол (меркапто-) —SH
- сульфид >S
- дисульфид —S—S— және т.б.

4. Көміртек-көміртек қанықпаған байланысы бар функционалдық топтар:

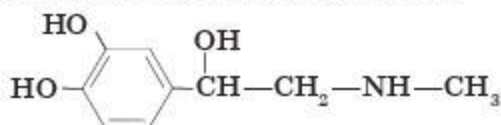
- қос және үш байланыс (оның ішінде қосарланған диен жүйелері) —C=C—, —C≡C—
- ароматты қосылыстар —C₆H₅ және т.б.

5. Басқа да атомдары бар функционалдық топтар:

- металл атомдары — Li
- галоген атомдары — Cl және т.б.

Органикалық қосылыстарды IUPAC номенклатурасы бойынша атағанда берілген қосылыстағы функционалдық топқа сүйенеді.

Мысалы, адреналиннің құрылыс формуласы:



Бұл молекуланың құрамына кіретін функционалдық топтарды анықтаңдар.

а) альдегид	в) спирт	д) жай эфир
ө) фенол	г) кетон	е) күрделі эфир
б) қышқыл	ғ) амин	ж) нитроқосылыс

Байқағанымыздай, адреналин құрамына ө, в, ғ топтары кіреді.

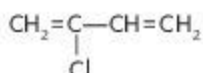


Функционалдық топтар — қосылыстардың физикалық, химиялық қасиеттерін анықтайтын және белгілі бір класқа жататынын көрсететін атом немесе атомдар тобы. Органикалық заттардағы функционалдық топтардың табиғатына байланысты қосылыстарды кластарға бөледі. Органикалық молекулалардың құрамына бірдей немесе әртүрлі функционалдық топтар кіруі мүмкін. Молекула құрамында бір функционалдық топтан артық болса, полифункционал деп аталады.

Молекула құрамында бір функционалдық топтан артық болса, полифункционал деп аталады.



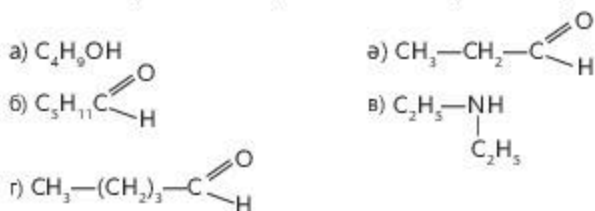
1. Хлорпрен синтетикалық көксағызын алуға қажетті бастапқы реагент:



Бұл зат органикалық қосылыстардың қай класына жатады?

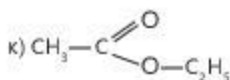
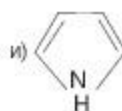
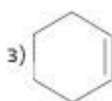
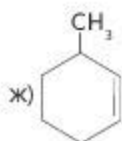
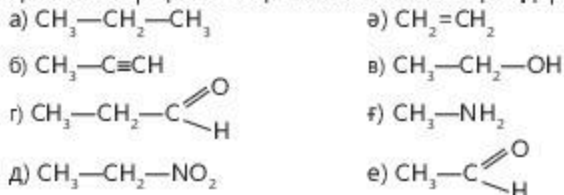
2. Берілген заттардың қайсысы: а) спирттерге; ә) карбон қышқылдарына жатады: а) C₃H₇OH; ә) CH₃CHO; б) CH₃COOH; в) CH₃NO₂?

3. Қосылыстардың кластарын анықтаңдар және әр қосылысты атаңдар:



Берілген заттардың: а) натриймен; ә) тұз қышқылымен; б) сутекпен; в) күміс оксидінің аммиақтағы ерітіндісімен әрекеттесу теңдеуін жазыңдар.

4. Қосылыстар қай класқа жататынын анықтаңдар:



5. Белгісіз органикалық заттың құрамына 40% көміртек, 6,7% сутек және 53,3% оттегі кіреді. Егер:

- а) заттың молекулалық массасы 30;
- ә) заттың молекулалық массасы 60;
- б) заттың молекулалық массасы 180 деп алып олардың молекулалық формуласын анықтаңдар.

Бұл заттың құрамында қандай функционалдық топтар болатынын анықтаңдар.

6. Құрамында:

- а) бір карбоксил тобы;
- ә) спирттердің бір функционалдық тобы;
- б) екі бром атомы;
- в) бір метил радикалы бар;
- г) көміртектің жалпы саны жетіге тең органикалық заттың құрылымдық формуласын жазыңдар. Заттың химиялық қасиеттерін болжаңдар. Бұл заттың екі қасиетін сипаттайтын реакция теңдеулерін жазыңдар.

§35. ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫ ТАНЫП БІЛУ

Органикалық заттарды танып білу өте маңызды. Ол үшін белгілі бір әдістерге сүйену қажет. Келесі тәжірибені қарастырайық.

1. Қанықпаған көмірсутектерге сапалық реакция. Қарапайым сынаққа қаныққан және қанықпаған көмірсутектерді анықтау тәжірибесі кіреді. Ол үшін белгісіз затты бром суының аз мөлшердегі ерітіндісімен әрекеттестіру қажет. Егер реакция нәтижесінде ешқандай өзгеріс байқалмаса, онда қосылыс қаныққан көмірсутек болғаны. Егер реакция нәтижесінде бром суының түсі жойылса, онда қосылыс қанықпаған болғаны. Бром суы анилинмен (ароматты амин) және фенолмен (гидроксоарендер) ақ тұнба береді.

2. Спирттер мен карбон қышқылдарына сапалық реакция. Белгісіз заттардың рН ортасын анықтауға болады. Орта мәні 7-ден аз болса, онда белгісіз зат қышқыл болғаны немесе егер болжанып отырған зат спирт болса, бірнеше тамшы күкірт қышқылы мен сірке қышқылын қосып қыздыру қажет. Реакция нәтижесінде эфирдің жұпар иісі сезіледі. Нәтижесінде оған күкірт қышқылы мен этанолды қосып қыздыру керек.

3. Бұдан басқа анықтаудың бөлшектік әдісін қолдануға болады. Ол үшін жеке функционалдық топтарға сапалық реакция жүргізу қажет. Функционалдық топтардың сапалық реакцияларын еске түсірейік (10-кесте).

Бүгінгі сабақта:

- сапалық реакциялардың көмегімен заттардың функционалдық топтарын анықтауды үйренеміз;
- химиялық және физикалық сынақтар арқылы қосылыстарды анықтауды үйренеміз.

Тірек ұғымдар

- Сапалық реакциялар
- Органикалық заттарды танып білу

10-кесте

Функционалдық топтардың сапалық реакциялары

Қосылыстар	Реактив	Реакция белгілері
1	2	3
Алкандар	Жалын	Төменгі алкандар көгілдір жалынмен жанады
Алкендер C=C	Бром суы KMnO ₄ ерітіндісі	Ерітінді түссізденеді. Ерітінді түссізденеді, қоңыр түсті MnO ₂ тұнбасы пайда болады. Сарғыш түсті жалынмен жанады (көміртек бөлшектері)
Бензол	Жану	Күйе бөліп жанады

1	2	3
Фенол	Бром суы Na_2CO_3 ерітіндісі FeCl_3	Түссізденіп, трибромфенолдың ақ түсті тұнбасы түзіледі. Көмірқышқыл газы бөлінеді. Күлгін түс пайда болады
Спирттер	Na Жану Қыздырылған қара түсті ыстық мыс Cu сым	Сутектің түзілуі. Ашық көгілдір жалынмен жанады. Қатты қызған мыс сымның тотықсызданып қызыл түске енуі
Көпатомды спирттер	Жаңа дайын- далған $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Көк түстің пайда болуы — глицераттардың түзілуі
Аминдер	Лакмус HNaI	Сулы ерітіндінің көк түске боялуы. Буландырған соң галогенсутектермен тұз түзеді
Анилин	Бром суы HNaI	Бром суының түссізденуі. Триброманилин тұнбасының түзілуі
Альдегидтер	Ag_2O $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Күміс-айна реакциясы. Қызыл түсті Cu_2O тұнба түзіледі
Карбон қышқылдары Құмырсқа қышқылы Олеин қышқылы	Лакмус	Қызыл түс пайда болады. Күміс-айна реакциясына түседі. Бром суының түссізденуі
Крахмал	йодтың спирттегі ерітіндісі	Көк түстің пайда болуы
Нөруыздар	Конц. HNO_3	Сары түске боялуы, сілті ерітіндісін қосқанда қызыл сары түске енеді

Тәжірибені жүргізу барысында келесі жоспарға сүйену керек:

1. Алдымен тәжірибені жүргізу идеясын ұсыну қажет. Мысалы, егер қыздырсам, реакция жылдамдығы артуы мүмкін. Егер рН мәнін анықтау тәжірибесін жүргізсем, онда ерітінді ортасын анықтауым керек, ол қышқыл немесе сілтіні анықтауға мүмкіндік береді.

2. Тәжірибені жүргізу үшін қажетті ресурстарды дайындау қажет. Бұлар: оқулық, анықтамалық материал, ғаламтор материалдары және т.б. Тәжірибені бақылау үшін арнайы аспап дайындау керек.

3. Келесі қадам тәжірибенің жоспарын құрастыру. Бұл тәжірибе көмегімен не істеуге болады, қандай сапалық реакция жүргізуге болады және т.б. Айталық, тәжірибені өршіткі көмегімен жүргізу қажет, заттарды ұсақтау, қанықпаған көмірсутектерді, нөруыздарды танып білу үшін реактивтер қолдану және т.б.



4. Содан кейін тәжірибені мұқият әрі дұрыс жүргізу қажет. Тәжірибеге арналған құрал-жабдықтарды дайындау өте маңызды. Кейде уақытты есептеу үшін секундомер қажет болуы мүмкін. Массаны есептеу үшін таразы қажет. Температураны өлшеу үшін термометр, көлемді өлшеуге — өлшегіш цилиндрлер, тамшуырлар және т.б. қажет. Белгілі молярлық концентрациялы ерітінділер дайындау үшін арнайы құтылар керек. Егер титрлеу қажет болса, өлшеуірлер, газды жинау үшін арнайы газ жинайтын аспап қажет.

5. Содан кейін алынған мәліметтерге талдау жүргізіледі.

6. Соңында жүргізілген тәжірибеге есеп жазып, реакция теңдеулерін құрастырып, жұмысты қорытындылау қажет.



Органикалық заттарды танып білу тәжірибесін жүргізу үшін жоспар жасалады. Органикалық заттарды анықтау үшін сапалық реакциялар жүргізіледі.



1. Қандай реакциялар сапалық деп аталады? Кез келген реакция сапалық бола ала ма?
 2. Бром суын пайдаланып қандай заттарды сапалық жолмен анықтауға болады? Мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
 3. Күміс оксидінің аммиақтағы ерітіндісінің көмегімен жүргізілетін сапалық реакцияларға мысал келтіріңдер. Бұл реактив көмегімен органикалық заттардың түрлі кластарын анықтауға бола ма? Мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
 4. Мыс (II) оксидімен жүргізілетін сапалық реакцияларға мысалдар келтіріңдер. Бұл реактив көмегімен органикалық заттардың түрлі кластарын анықтауға бола ма? Мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
 5. Келесі айналымдарға қатысатын **X**, **Y**, **Z** заттары қандай қосылыстар екенін анықтаңдар.
Белгісіз органикалық зат → **X** көмірсутек бром суын түссіздендіреді және → → **Y** дибром туынды түзіледі. **Y** затына сілтінің судағы ерітіндісімен әсер еткенде **Z** заты түзіледі, ол мыс (II) гидроксидімен әрекеттесіп, ашық көк түсті ерітінді түзеді. Бастапқы **X** затының молекулалық массасы 40-тан төмен деп есептеп, мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
 6. Келесі мәліметтер бойынша белгісіз затты анықтаңдар:
 - а) оның құрамында 6 атом көміртек бар;
 - ә) бұл зат спирттік ашу реакциясына түседі;
 - б) бұл зат мыс (II) гидроксидімен әрекеттескенде көк түс береді, ал осы затпен қосып қыздырғанда қызыл түсті тұнба түзеді. Реакция теңдеулерін жазыңдар.
- 1. Құрамында 40% көміртек, 6,7% сутек, 53,3% оттегі бар белгісіз заттың гелиймен салыстырмалы тығыздығы 15-ке тең. Заттың формуласын анықтаңдар:
 - а) заттың молекулалық массасын есептеңдер;
 - ә) бұл зат натриймен, натрий гидроксидімен және натрий карбонатымен әрекеттеседі, ал этанолмен әрекеттескенде түзілетін заттың сутек бойынша тығыздығы 44-ке тең;
 - б) (ә) тапсырмасының негізінде белгісіз заттың құрылымдық формуласын анықтаңдар;
 - в) келтірілген реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

§ 36. ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ БАЙЛАНЫСЫ

Бүгінгі сабақта:

- органикалық қосылыстар кластарының генетикалық байланысын сипаттаймыз;
- қарапайым органикалық синтез жүргіземіз және өнімнің шығымын бағалаймыз;
- органикалық заттардың генетикалық тізбегі негізіндегі айналым тізбегін құрастырып, есептер шығаруды үйренеміз.

Тірек ұғымдар

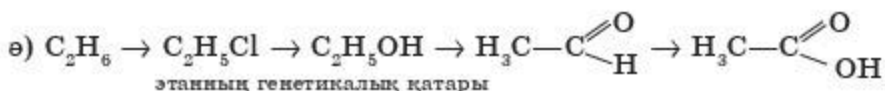
- Органикалық заттардың генетикалық байланысы
- Органикалық синтез

Табиғаттағы заттар алуан түрлі және барлық заттар бір-бірімен байланысты. Органикалық заттар мен бейорганикалық заттардың арасындағы генетикалық байланыстың айқын дәлелі ретінде табиғаттағы биогенді элементтердің айналымын айтуға болады. Фотосинтез процесі нәтижесінде өсімдіктер ауадағы көмірқышқыл газы мен суды сіңіріп, хлорофилл әсерінен глюкозаны синтездейді. Сол сияқты біздің организмінде, мысалы, нәруыздар көмірқышқыл газына, суға, азотқа және т.б. айналады. Табиғатта және адам организмінде өрқашан бір заттар басқа заттарға айналып отырады. Бұл процестер нәтижесінде органикалық заттар органикалық және бейорганикалық заттарға айналады және керісінше.

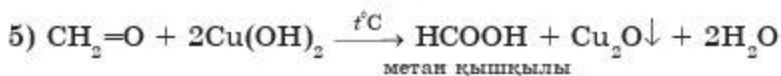
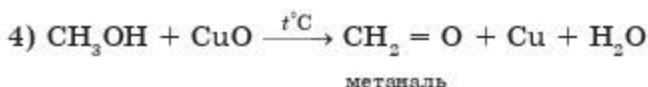
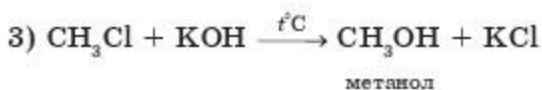
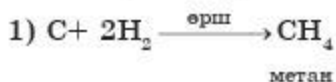
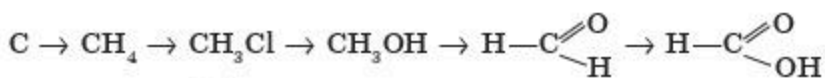
Органикалық және бейорганикалық заттар арасындағы генетикалық байланыстың түйіні: органикалық заттарды бейорганикалық заттардан алуға болады және керісінше.

Органикалық заттардың өртүрлі кластарының құрылысын, қасиеттерін және алу әдістерін зерттей отырып, органикалық қосылыстар арасында белгілі бір байланыс бар деп қорытындылауға болады. Мұндай байланыс органикалық қосылыстар арасындағы *генетикалық байланыс* деп аталады. Органикалық заттардың түрлі кластары арасындағы генетикалық байланысты қарастырайық (8-сызбанұсқа).

Оны түрлі сызбалармен көрсетуге болады:



- ә) этанның генетикалық қатарын;
 —б) пропанның генетикалық қатарын көріп отырсыңдар.
 а) сызбасының реакция теңдеулерін қарастырайық:



Келтірілген теңдеулерден айналымның басында бейорганикалық заттар — көміртек пен сутек, одан кейін қаныққан көмірсутек алкан — метан алынғанын көреміз. Содан кейін айналым барысында галогеналкан, спирт, альдегид және карбон қышқылы алынады.

Берілген а, б сызбаларындағы химиялық өзгерістерді жүзеге асырып, органикалық заттардың атауларын жазыңдар.

Органикалық заттардың маңызды айналымы 9-сызбанұсқада берілген.

Органикалық синтез және оны бағалауға есеп шығару. Органикалық синтезде реакция өнімінің шығымын есептеу қажет болады.

Келесі тәжірибені қарастырайық.

Құтыда 8 мл 96% -дық этанол ($\rho = 0,8$ г/мл) ерітіндісі және концентрлі күкірт қышқылы (өршіткі) бар. Құты газ жинайтын аспаппен жалғасқан. Құтыны $150^{\circ}C$ температураға дейін қыздырады. Біраз уақыттан кейін газ жинайтын аспапта 2 л (қ.ж. есептелген) түссіз газ пайда болады. Газдың құрамын анықтаңдар және оның практикалық шығымын есептеңдер.

Шешуі:

$$1) m(C_2H_5OH)_{\text{ерітінді}} = V \cdot \rho = 8,0 \text{ мл} \cdot 0,8 \text{ г/мл} = 6,4 \text{ г};$$

$$2) m(C_2H_5OH) = \omega \cdot m_{\text{(ерітінді)}} = 0,96 \cdot 6,4 \text{ г} = 6,144 \text{ г};$$

3) спирттің зат мөлшерін анықтаймыз:

$$n(C_2H_5OH) = \frac{m}{M} = \frac{6,144 \text{ г}}{46 \text{ г/моль}} = 0,134 \text{ моль}.$$

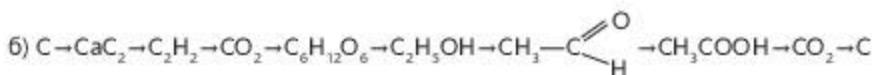
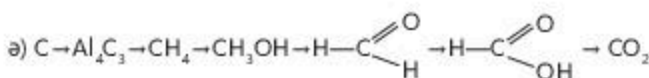
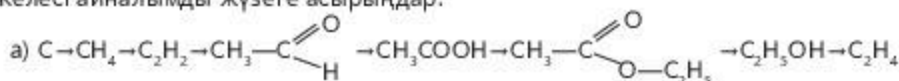


3. Параграф материалында берілген 12-сызбанұсқа бойынша айналымдардың реакция теңдеулерін жазыңдар.
4. Берілген айналымдардың реакция теңдеулерін жазыңдар:
 - а) қосымша заттарды және реакция сатыларын мейлінше аз пайдаланып, метаннан сірке қышқылының бутил эфирін алу;
 - ә) метаннан және басқа да қажетті заттардан глицин және аланинді алу реакцияларын және глицин мен аланиннен түзілген дипептид алу теңдеуін;
 - б) пропаннан пропанол-1 және пропанол-2 алуға бола ма? Жауаптарыңды реакция теңдеулерімен дәлелдендер;
 - в) метаннан дивинил көксағызын алу реакция теңдеулерін жазыңдар.
 - г) метаннан бутадиенстирол көксағызын алу реакция теңдеулерін жазыңдар;
 - ғ) метаннан және басқа қажетті заттардан полиглицин алу теңдеулерін жазыңдар.
5. Басқа органикалық заттарды қолданбай этанолдан келесі заттарды қалай алуға болады:

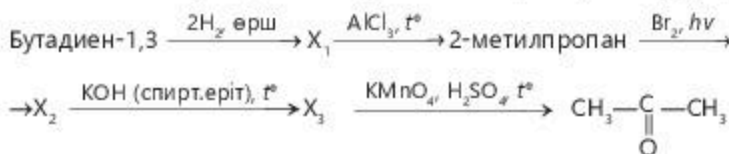


Реакция теңдеулерін жазыңдар.

6. Келесі айналымды жүзеге асырыңдар:



7. Келесі айналымды жүзеге асыруға болатын реакция теңдеулерін жазыңдар:



Реакция теңдеулерін жазғанда органикалық заттардың құрылымдық формулаларын қолданыңдар.

8. Оқушы магний мен сірке қышқылы арасындағы реакцияны жүргізді. Сутектің көлемі әр 15 с сайын өлшенді. Нәтижесінде кестедегі мәліметтер алынды:

Уақыт /с	Көлем/ мл
0	0
15	19
30	33
45	44
60	50
75	54
90	56
105	57
120	57
135	57

Тапсырмалар:

- а) магний мен сірке қышқылы арасындағы реакция теңдеуін жазыңдар;
- ә) кестедегі мәліметтер бойынша тәжірибенің графигін тұрғызыңдар;
- б) берілген реакцияның жылдамдығын есептеңдер;
- в) 150 с кейін сутектің көлемі өзгере ме?



Ең жоғары жылдамдықпен жүретін реакциялардың бірі — сутек пен оттегі арасындағы реакция. Жану ереже бойынша өте тез жүзеге асады.

3-ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫС

Эксперименттік есептер шығару

“Органикалық заттарға сапалық реакция” тақырыбына келесі эксперименттік есептерді орындаңдар:

I. Сапалық реакциялардың көмегімен сынауықтардағы заттардың судағы ерітінділерін және заттарды анықтаңдар:

1. а) этанол; ө) сірке қышқылы; б) глюкоза; в) глицерин.

2. а) фенол; ө) глицерин; б) формальдегид; в) глюкоза.

3. а) глицерин; ө) есімдік майы; б) мұнайдан алынған машина майы; в) қант шәрбаты.

II. Бір ғана реактивтің көмегімен сынауықтардағы заттардың судағы ерітінділерін анықтаңдар

4. а) натрий феноляты; ө) натрий этилаты; б) натрий ацетаты; в) натрий карбонаты.

5. а) сабын; ө) нәруыз; б) сода.

III. Жүру жағдайлары өртүрлі бір ғана реакция көмегімен үш сынауықтағы заттарды анықтаңдар

6. а) глицерин; ө) формалин; б) нәруыз.

7. Дәрілік заттарды талдау

Зертханалық құрал-жабдықтар: сынауық, тұрғы, тамшуырлар, спиртшам, сіріңке.

Реактивтар: салицил қышқылы (о-гидроксибензой қышқылы), аспирин, ацетилсалицил қышқылы (сірке қышқылының салицил эфирі), парацетомол (*p-N*-ацетиламинофенол), су.

1. Осы дәрілердің таблеткаларын келіге салып ұнтақтаңдар. Сынауыққа әр дәрінің 0,1 г мөлшерін салыңдар. Қасиеттерін салыстыру үшін өртүрлі өндіріс орындарынан өндірілген дәрілерді алуға болады. Әр сынауыққа 2-3 мл су құйып, дәрілердің суда ерігіштігін бақылаңдар. Спиртшаммен сынауықты қайнағанша қыздырыңдар. Не байқадыңдар?

2. Сынауықтарға шамамен 0,1 г дәрілік заттарды салып, үстіне 2-3 мл этанол қосыңдар. Не байқадыңдар? Заттар толық ерігенше спиртшаммен қыздырыңдар. Заттардың этанолда ерігіштігін салыстырыңдар.

3. Массасы 0,1 г препаратты 2-3 мл суда ерітіп, үстіне 2-3 мл сұйылтылған сілті ерітіндісін қосыңдар. Заттардың ерігіштігі өзгерді ме? Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер.

4. Әр дәрінің 0,1 г мөлшерін 2-3 мл сумен араластырып бірнеше тамшы темір (III) хлоридінің ерітіндісін қосыңдар. Не байқадыңдар? Байқалған құбылыстарды түсіндіріңдер.

Органикалық синтез

Құрамына тек көміртегі пен сутегі кіретін қосылыстар **көмірсутектер** деп аталады. Басқа органикалық қосылыстар құрамында функционалдық топтары бар көмірсутектердің **туындылары** болып табылады.

Функционалдық топтардың табиғатына байланысты органикалық заттар кластарға бөлінеді. Органикалық қосылыстардың құрамына бірдей немесе әртүрлі бірнеше функционалдық топ кіруі мүмкін.

Органикалық қосылыстардың барлық кластары арасында **генетикалық байланыс** бар. Органикалық заттар мен бейорганикалық заттардың арасында да генетикалық байланыс бар. Органикалық заттарды бейорганикалық заттардан, керісінше органикалық заттардан бейорганикалық заттарды алуға болады. Органикалық қосылыстардың кластарын сапалық реакциялар арқылы ажыратады.



14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІ

§ 37. 14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӨЗГЕРУІ

Бүгінгі сабақта:

- 14 (IVA) топ элементтерінің физикалық және химиялық қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын қарастырамыз.

Белгілі бір топтың элементтері, мысалы, IA топ элементтері сілтілік металдар болса, VIIA топ элементтері — галогендер, ең күшті бейметалдар. Ал бүгін қарастыратын топ элементтерінің қасиеттері бейметалдардан металдарға дейін өзгереді, яғни диапазоны өте кең (11-кесте).

Тірек ұғымдар

- Бейметалдар
- Металлоидтар
- Металдар
- Аллотропия
- Жартылай өткізгіштер
- Нанотехнология

11-кесте

14 (IVA) топ элементтері

Элементтер	Таңбасы	Атомының электрондық құрылысы	Металл немесе бейметалл
Көміртек	${}^{12}_6\text{C}$	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	Бейметалл
Кремний	${}^{28}_{14}\text{Si}$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	Бейметалл
Германий	${}^{73}_{32}\text{Ge}$	$[\text{Ar}] 4s^2 4p^2$	Металл
Қалайы	${}^{118}_{50}\text{Sn}$	$[\text{Kr}] 5s^2 5p^2$	Металл
Қорғасын	${}^{207}_{82}\text{Pb}$	$[\text{Xe}] 6s^2 6p^2$	Металл
Флеровий	${}^{289}_{114}\text{Fl}$?	?



Флеровий элементі үшін қалдырылған параметрлерді толтырыңдар.

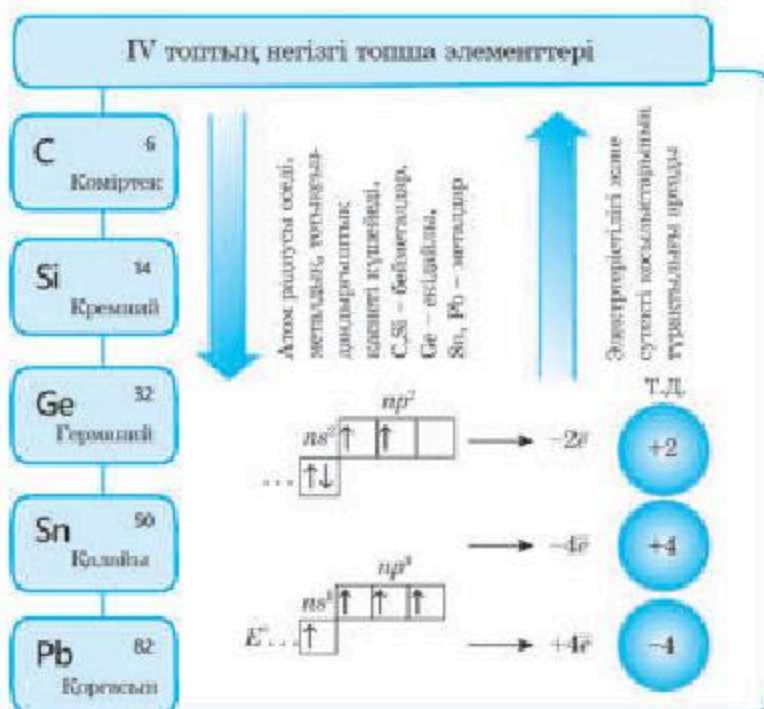
◆ Шетел әдебиетінде кремний мен германий металлоидтерге жатқызылады. Кестедегі мәліметтерді талдай келе бұл топша элементтерінің құрылысы ұқсас, сыртқы электрондық қабатында 4 электрон орналасқан және сыртқы қабаты:

- 1) негізгі күйде ns^2np^2 .
- 2) қозған күйде ns^1np^3 болып аяқталады.

Топ бойынша жоғарыдан төмен қарай бейметалдық қасиеттер кемиді. Көміртек — бейметалл, ал төменгі жағындағы элементтер ме-



талдар болып табылады. Бұл элементтердің қосылыстарындағы тотығу дәрежелері $-4, 0, +2, +4$ (38-сурет).

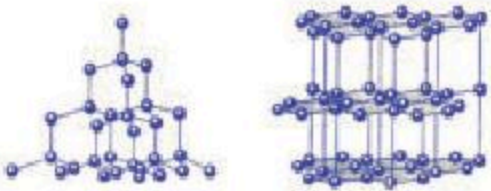
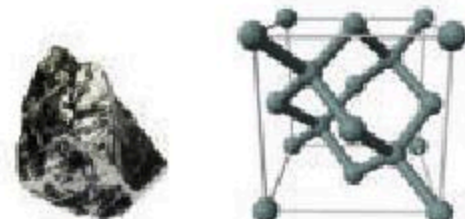






38-сурет. 14 (IVA) топ элементтерінің тотығу дәрежесі мен қасиеттері

IVA топ элементтерінің физикалық қасиеттері 12-кестеде келтірілген.

12-кесте

Элемент	Суреттері және кристалдық торлары	Физикалық қасиеттері
1	2	3
Көміртек	 <p style="text-align: center;">Графит және алмаз</p>	<p>Көміртектің бірнеше аллотропиялық түрөзгерісі бар. Олардың ең маңыздысы — алмаз және графит. Екі затқа да атомдық кристалдық торлар тән.</p> <p>Алмаз — табиғаттағы ең қатты зат. Алмазда көміртек атомдары sp^3-гибридтенген</p>

1	2	3
	 <p>Алмаз бен графиттің кристалдық торлары</p>	<p>Графит — табиғаттағы жұмсақ заттардың бірі. Графиттегі көміртек атомдары sp^2-гибридтенген. Алты атомы алтыбұрыш жасап, жазықтықтың бойында орналасады</p>
Кремний		<p>Кремний — металдық жылтыры бар қатты зат. Атомдық кристалдық торлы. Кремнийдің құрылысы алмазға ұқсас. Кремний sp^3-гибридтенген, көміртек сияқты аллотропиялық түрөзгерістері бар. Аморфты кремний — қоңыр түсті ұнтақ зат</p>
Германий		<p>Германий — ақ күміс түсті зат (алмаз тәрізді), металдық жылтыры айқын білінеді. Морт сынғыш</p>
Қалайы		<p>Қалайы — жұмсақ, күміс түсті сұр металл. Иілімді, кристалдық торы кубтық, көлемдік орталықтанған</p>
Қорғасын		<p>Қара сұр түсті, тығыздығы жоғары металл. Иілімді. Кристалдық торы кубтық, қырланып орталықтанған</p>
Флеровий		<p>Қасиеттері толық зерттелмеген. Қасиеттері қорғасынға ұқсас деген болжам бар</p>



14 (IVA) топ элементтерінің кейбір физикалық қасиеттерін қарастырайық. Бұл элементтер электр тогын өткізеді ме? Олардың балқу температуралары қандай? 13-кестеге назар аударыңдар.

13-кесте

14 (IVA) топ элементтерінің балқу температуралары және электрөткізгіштігі

Элемент	Балқу температурасы, $t^{\circ}\text{C}$	Электрөткізгіштігі
Көміртек (алмаз)	3550	Өткізбейді (оқшаулағыш)
Көміртек (графит)	3750	Өткізгіш
Кремний	1410	Жартылай өткізгіш
Германий	937	Жартылай өткізгіш
Қалайы	232	Өткізгіш
Қорғасын	327	Өткізгіш

Кестені талдаңдар. Қандай қорытынды жасай аласыңдар?

Топша бойынша жоғарыдан төмен қарай элементтердің балқу температуралары төмендейді. Көміртек пен кремнийдің кристалдық торлары атомдық болғандықтан балқу температуралары ең жоғары. Қалайының балқу температурасы ең төмен. Кремний мен германий жартылай өткізгіштер, бұл олардың сыртқы қабаттағы электрондарының ядроға нашар тартылуына байланысты. Қорғасын мен қалайы атомдарының радиусы үлкен, электрондардың ядроға тартылуы өте нашар, сондықтан металдық қасиеттері басым. Топ бойынша атомдық нөмірлері артқан сайын элементтердің электрөткізгіштігі артады.



14 (IVA) топтың элементтері бейметалдық және металдық қасиеттер көрсетеді. Атомдық нөмірлері артқан сайын элементтердің тотықсыздандырғыш қасиеттері артады. Негізгі валенттіліктері II және IV. Тотығу дәрежелері -4 , $+2$, $+4$.



1. Көміртек топшасы элементтерінің атом құрылысын бейнелеңдер. Бұл элементтердің негізгі және қозған күйінде қанша жұптаспаған электрондары бар?
2. Көміртектің қосылыстардағы валенттіліктері қандай? Неге?
3. Көміртектің қандай аллотропиялық түрөзгерістері бар?
4. Графит пен алмаздың айырмашылығы қандай? Неліктен бұл заттардың қасиеттері өзгеше? Неліктен графиттің балқу температурасы алмаздікіне қарағанда жоғары?
5. Неліктен топша элементтерінің балқу температуралары жоғарыдан төмен қарай төмендейді?
6. Протон, электрон және нейтрон сандарының қосындысы 169-ға тең және нейтрон сандары электроннан 19-ға артық элементті анықтаңдар.
7. Көміртеkte екі изотоп бар: $^{12}_6\text{C}$ және $^{14}_6\text{C}$. Әр көміртек изотопындағы нейтрондардың массалық үлесін есептеңдер.
8. Көміртек топшасы элементтерінің қосылыстарындағы тотығу дәрежелерін есептеңдер:
C SiO₂ SnCl₄ GeO₂ CH₄ Na₂PbO₂ H₂CO₃ SiH₄ Pb

9. Қалайы мен қорғасынның құрылысы мен физикалық қасиеттеріне Венн диаграммасын құрастырыңдар.
- 10*. Қорғасынды сәулеленудің кейбір түрлерінен қорғану үшін қолданады. Сәулелену деген не? Неліктен қорғасынның мұндай ерекше қасиеті бар екенін болжап айтыңдар.
- 11*. Көміртектің басқа элементтерге қарағанда қосылыстары (әсіресе органикалық қосылыстары) ең көп элемент болғанмен, жерде кремнийге қарағанда аз таралған (көміртектің массалық үлесі 0,14%, ал кремний 29,5%). Осы құбылыстың себебін болжаңдар.
- 1. Оттек пен кремнийдің жер қыртысындағы массалық үлестері сәйкесінше 0,47 және 0,295. Жер қыртысындағы оттек атомдары кремний атомдарынан неше есе көп?
Жауабы: 2,8 есе.
 - 2. Көміртек пен кремнийдің моль сандары тең қоспа берілген. Қоспадағы әр заттың массалық үлестері қандай?
Жауабы: сәйкесінше 30% және 70%.



Неліктен алмаз электр тогын өткізбейді, ал графит өткізеді? Кристалдық торларының құрылысына сүйеніп жауап беріңдер.

Сен білесің бе?

Қорғасын 327°C-та балқиды. Шолпан ғаламшарының бетінде температура 420—450°C-қа жетеді, сондықтан онда қорғасын сұйық күйде болады.

Адам организмінде қорғасын сүйек ұлпаларында жиналады, оның кальцийді ығыстыратын қабілеті бар. Нәтижесінде адамды ауыр сырқаттарға душар етеді.

Қорғасынды өндіру дүниежүзі бойынша 3,3 млн т-ға жетеді.

Сен білесің бе?

Ежелгі римдіктер қорғасыннан суқұбырларын жасаған. Олар бұл металдың улы екенін білмеген. Қорғасын құбырларда рим императорларының жазулары жиі кездеседі.



§ 38. 14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бүгінгі сабақта:

- 14 (IVA) топ элементтері мен олардың қосылыстарының химиялық қасиеттерін қарастырамыз.

Көміртек топшасындағы элементтердің химиялық қасиеттерін қарастырамыз. Бұл элементтер қандай заттармен әрекеттеседі?

Тотықсыздандырғыш қасиеттері

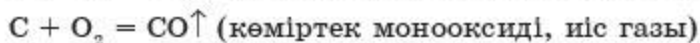
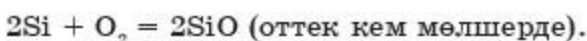
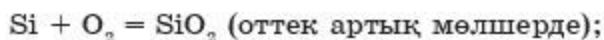
1. Электртерістілігі жоғары жай заттармен (оттек, галогендер, күкірт) әрекеттесіп,



Тірек ұғымдар

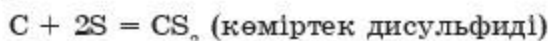
- Тотықсыздандырығыш
- Тотықтырығыш
- Бинарлы қосылыстар

тотықсыздандырығыш қасиеттер көрсетеді. Мысалы, графитті және кремнийді оттектің артық мөлшерінде қыздырғанда жоғары оксидтері CO_2 , SiO_2 , ал оттек жетіспеген жағдайда монооксидтер CO және SiO түзіледі:

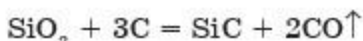


Басқа элементтер де +2, +4 тотығу дәрежелі оксидтер түзеді.

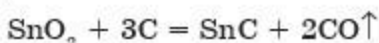
2. Кремний (қалған басқа элементтер) фтормен кәдімгі жағдайда әрекеттесіп, тетрафторидтер CF_4 , SiF_4 түзеді, тетрахлоридтер CCl_4 , тетрасилицидтер SiCl_4 алу үшін әрекеттесуші заттарды қыздыру қажет. Күкірт пен азот көміртек және кремниймен жоғары температурада ғана әрекеттеседі:



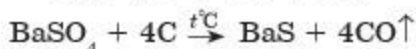
3. Кварц құмы мен коксті 2000°C -қа дейін қыздырғанда қиын балқытын, қаттылығы алмазға жақын кремний карбиді немесе карборунд SiC түзіледі:



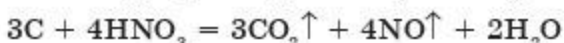
Басқа оксидтер де кремний оксиді сияқты кокспен әрекеттеседі, мысалы, қалайы оксиді:



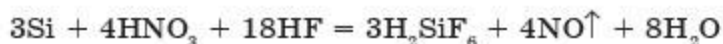
4. Көміртек пен кремнийді көбінесе белсенділігі төмен металдарды оксидтерінен тотықсыздандыру және сульфаттарды сульфидтерге айналдыру үшін пайдаланады:



5. Қышқылдармен әрекеттесуі. Кәдімгі қышқылдардың әсеріне көміртек пен кремний тұрақты. Көміртек концентрлі күкірт және азот қышқылдарымен тотығады:



Кремний концентрлі күкірт пен азот қышқылдарында ен жарланады, ал концентрлі азот қышқылы мен балқытқыш қышқылдың қоспасында, концентрлі азот және тұз қышқылдарында ериді:

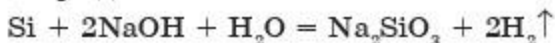


Бұл реакцияларда азот қышқылы тотықтырғыш қызмет, ал балқытқыш және тұз қышқылдары *кешентцүзүші* рөл атқарады.

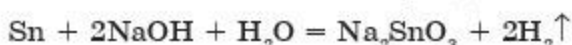
Қорғасын, қалайы және германий қышқылдармен әрекеттесіп, тұз, сутек (тотықтырғыш емес қышқылдармен), ал тотықтырғыш қышқылдармен тұз, су және көміртек пен азоттың қосылыстарын түзеді. Мысалы, қорғасын:



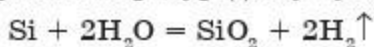
6. Сілтлілермен әрекеттесуі. Кремний сілтлілердің судағы ерітінділерімен әрекеттесіп, сутек түзеді:



7. Қорғасын мен қалайы сілтлілермен мырыш пен алюминий сияқты әрекеттесіп, станиттер және плюмбиттер түзеді. Мысалы, қалайы:

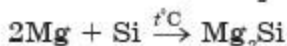
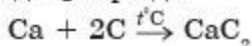


8. Сумен әрекеттесуі. Кәдімгі жағдайда кремний сумен әрекеттеспейді, алайда жоғары температурада су буымен әрекеттеседі:

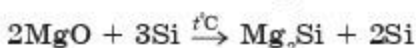
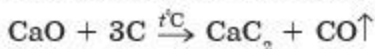


Тотықтырғыш қасиеттері. Тотықтырғыш қасиеттер көміртек пен кремнийге ғана тән, басқа элементтердің электртерістілік мәнінің теріс болуы өте сирек кездеседі (мысалы, магниймен $\text{Mg}_2\text{Э}$ германид, станид, плюмбид түзеді).

1. Көміртек және кремний белсенді металдармен әрекеттесіп, сәйкесінше карбидтер, силицидтер түзеді:



2. Көміртек пен кремний белсенді металдардың оксидтерімен оксидтер, карбидтер және силицидтер түзіп әрекеттеседі:



Көміртек топшасының барлық элементтері тотықсыздандырғыш. Көміртек пен кремний ғана тотықтырғыш, ал қалайы мен қорғасын екідайлы қасиеттер көрсетеді.



1. Көміртек топшасының барлық элементтері тотықсыздандырғыш, ал тек көміртек пен кремний ғана тотықтырғыш қасиет көрсетуінің себебін түсіндіріңдер.
2. Келесі реакциялардың теңдеулерін жазыңдар:
 - а) көміртек пен мыс (II) оксиді; ә) көміртек пен көміртек (IV) оксиді; б) көміртектен оның (IV) оксидін алу (үш түрлі нұсқасын көрсетіңдер).



3. Графит пен кристалдық кремнийге салыстырмалы сипаттама беріңдер. Олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтарын көрсетіңдер: а) құрылысы; ә) физикалық және химиялық қасиеттері. Жауаптарыңды реакция теңдеулерімен дәлелдендер.
4. Реакцияларды электрондық баланс әдісімен теңестіріңдер:
 - а) $C + HNO_3 \rightarrow CO_2 + NO\uparrow + H_2O$
 - ә) $Si + NaOH + H_2O \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2\uparrow$
 - б) $C + H_2SO_4 \rightarrow CO_2\uparrow + SO_2\uparrow + H_2O$
 - в) $K_2Cr_2O_7 + C + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$
5. Кремний, графит және қорғасынды танып білу сызбасын жасаңдар. Мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.

- 1. Аса таза кремнийді алу үшін кремний хлоридін $SiCl_4$ мырыштың буымен жоғары температурада тотықсыздандырады, нәтижесінде кремний және мырыш хлориді түзіледі. Реакция теңдеуін құрастырыңдар. Массасы 560 г кремний алуға қажетті кремний хлоридінің $SiCl_4$ массасын есептеңдер.

Жауабы: 3,4 кг.

- 2. Массасы 12 г магний Mg мен 12 г кремний оксидін SiO_2 қатты қыздырғанда түзілген кремнийді Si ерітуге қажетті натрий гидроксидінің NaOH ($\rho = 1,35$ г/мл) көлемін есептеңдер.

Жауабы: 21,6 мл.

- 3. Көмір жанғанда 402 кДж/моль жылу бөлінетіні белгілі, ал әктасты күйдіргенде 180 кДж/моль жылу сіңіреді. Осы мәліметтерді пайдаланып, 1 кг әктасты (құрамында 5% қоспасы бар) ыдыратқанда түзілетін көміртектің (көміртектің массалық үлесі 98%) массасын есептеңдер.

Жауабы: 52 г.

§ 39. ПАРАЛЛЕЛЬ ЖҮРЕТІН РЕАКЦИЯЛАРҒА ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

Химияда параллель жүретін реакцияларға есептеулерді кездестіруге болады. Яғни, реакцияға қоспаның барлық құраушылары қатысады. Мұндай есептер химиялық теңдеулерден алынған мәліметтер бойынша математикалық теңдеулер жүйесін құру арқылы шығарылады. Мысалы:

Алюминий мен темірдің 11 г қоспасына тұз қышқылының ерітіндісімен әсер еткенде 8,96 л (қ.ж.) газ түзілді. Қоспадағы металдардың массалық үлестерін есептеңдер.

Реакцияға екі металл қатысады. Екі реакция нәтижесінде де сутек бөлінеді. Мұндай жағдайда қарапайым теңдеулер жүйесін қолданды, бір металдың зат мөлшерін x моль, ал екінші металдың зат мөлшерін y моль деп белгілейміз.

Шешуі.

1. Сутектің зат мөлшерін табамыз:

$$n = V/V_m = \frac{8,96 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,4 \text{ моль.}$$

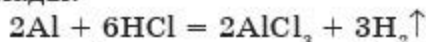
Бүгінгі сабақта:

- параллель жүретін реакцияларға есептер шығаруды үйренеміз.

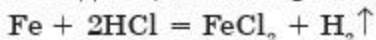
Тірек ұғымдар

- Параллель реакциялар
- Теңдеулер жүйесі

2. Алюминийдің зат мөлшерін x моль деп белгілейік, ал темір y моль. Сонда x және y арқылы бөлінген сутектің де зат мөлшерін белгілеуге болады:



мольдік қатынастары $\text{Al} : \text{H}_2 = 2 : 3$, сутектің зат мөлшері $1,5x$



3. Бізге сутектің жалпы мөлшері белгілі: $0,4$ моль. Яғни, $1,5x + y = 0,4$ (бұл жүйенің бірінші теңдеуі).

4. Металдар қоспасының массаларын зат мөлшері арқылы өрнектейміз: $M = m \cdot n$, яғни алюминий массасы:

$$m_{\text{Al}} = 27x,$$

Ал темірдің массасы:

$$m_{\text{Fe}} = 56y,$$

Ал қоспа массасы:

$$27x + 56y = 11 \text{ (бұл жүйенің екінші теңдеуі)}.$$

5. Мұндай жүйелерді шешу үшін бірінші теңдеуді 18 -ге көбейтіп, келесі теңдеуді аламыз:

$$27x + 18y = 7,2,$$

екінші теңдеуден бірінші теңдеуді шегеріп, келесі теңдеуді аламыз:

$$(56 - 18)y = 11 - 7,2;$$

$$y = \frac{3,8}{38} = 0,1 \text{ моль Fe};$$

$$x = 0,2 \text{ моль (Al)}.$$

6. Өрі қарай қоспадағы металдардың массалары мен массалық үлестерін есептейміз:

$$m_{\text{Fe}} = n \cdot M = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г};$$

$$m_{\text{Al}} = 0,2 \cdot 27 = 5,7 \text{ г};$$

$$\omega_{\text{Fe}} = \frac{m_{\text{Fe}}}{m_{\text{қоспа}}} = \frac{5,6}{11} = 0,50909 \text{ (50,91\%)},$$

сәйкесінше:

$$\omega_{\text{Al}} = 100\% - 50,91\% = 49,09\%.$$

Жауабы: 50,91% темір, 49,09% алюминий.

• 1. Көміртектен пен кремнийдің $5,2$ г қоспасы берілген. Қоспаны толық жағуға $6,72$ л (қ.ж.) оттегі жұмсалды. Қоспадағы кремний мен көміртектің массалық қатынасын есептеңдер.

Жауабы: 7:6.

• 2. Алюминий мен бериллийдің 144 г қоспасын тұз қышқылымен өңдегенде 20 г сутек түзілді. Қоспадағы әр металдың массасы мен массалық үлестерін есептеңдер.

Жауабы: 75% Al алюминий, 25% Be бериллий.



• 3. Массасы 36,4 г этанол мен сірке қышқылының қоспасын жаққанда 32,4 г су түзілді. Бастапқы қоспадағы этанолдың массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 50,55%.

• 4*. Калий және натрий карбонаттарының 10 г қоспасын суда ерітіп, тұз қышқылын қосты. Бөлінген газды түтік арқылы натрий пероксидінен өткізді. Түзілген оттегі сутектің 1,9 л (қ.ж.) көлемін жағуға жетті. Реакция теңдеуін жазып, қоспаның құрамын есептеңдер.

Жауабы: натрий карбонаты 56,5%, калий карбонаты 43,5%.

• 5*. Темір мен мырыштың 12 г қоспасын тұз қышқылының артық мөлшерімен өңдеді. Алынған сутекті жағу үшін оттектің 2,24 л (қысым 135,6 кПа, температура 364 К) көлемі жұмсалды. Қоспадағы темірдің массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 46,3%.

• 6*. Метиламин, аминсірке қышқылы және этилацетаттың 40 г қоспасы көлемі 9,86 л (қ.ж.) хлорсутекпен әрекеттеседі. Сосын алынған қоспаны 1,4М калий гидроксидінің 300 мл ерітіндісімен өңдеді. Қоспаның пайыздық құрамын (массасы бойынша) есептеңдер.

Жауабы: метиламин 15,5%,
аминсірке қышқылы 45%, этилацетат 39,5%.

7*. Массасы 27,6 г кремний, темір және алюминийден тұратын қоспаны қыздыра отырып, калий гидроксидінің артық мөлшерімен өңдегенде 22,4 л (қ.ж.) газ түзілді. Қоспаның осындай массасына тұз қышқылымен әсер еткенде 17,92 л (қ.ж.) газ түзілді. Қоспаның массалық құрамын анықтаңдар.

Жауабы: 5,6 г кремний, 10,8 г алюминий, 11,2 г темір.

§ 40. 14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІ ОКСИДТЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІ

14 (IVA) топ элементтері қосылыстарында +2 және +4 тотығу дәрежелерін көрсетеді. Осы элементтердің оксидтерін тереңірек қарастырайық (14-кесте).

Физикалық қасиеттері. Оксидтердің физикалық қасиеттері мен кристалдық тор типтері 15-кестеде келтірілген.

Бүгінгі сабақта:

- 14 (IVA) топ элементтері оксидтерінің қасиеттерімен танысамыз;
- 14 (IVA) топ элементтерінің айнымалы тотығу дәрежесін көрсететін қосылыстарының салыстырмалы тұрақтылығын болжауды үйренеміз.




Тірек ұғымдар

- Оксид
- Қышқылдық оксид
- Екідайлы оксид
- Негіздік оксид
- Тұз түзбейтін оксид

14 (IVA) топ элементтерінің оксидтері

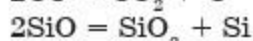
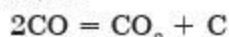
Тотығу дәрежесі +2	Тотығу дәрежесі +4
Көміртек монооксиді (иіс газы) CO	Көміртек диоксиді (көмірқышқыл газы) CO ₂
Кремний (II) оксиді SiO	Кремний (IV) оксиді SiO ₂
Германий (II) оксиді GeO	Германий (IV) оксиді GeO ₂
Қалайы (II) оксиді SnO	Қалайы (IV) оксиді SnO ₂
Қорғасын (II) оксиді PbO	Қорғасын оксиді (IV) PbO ₂

Оксидтердің физикалық қасиеттері

Элемент	Кристалдық тор типтері	Негізгі физикалық қасиеттері
1	2	3
Көміртек оксидтері: CO, CO ₂	Молекулалық  Қатты көміртек диоксиді	CO, CO ₂ газ тәрізді, түссіз, иіссіз. Монооксиді суда ерімейді, улы. Диоксиді суда ериді, улы емес
Кремний оксидтері: SiO, SiO ₂	Атомдық  Кварц-кремний диоксиді	Қатты, ұшпайтын, қиын балқитын, суда ерімейтін заттар. Монооксиді қара қоңыр түсті. Диоксиді түссіз
Германий оксидтері GeO, GeO ₂	Атомдық  Германий диоксиді	Қатты, қиын балқитын, суда ерімейтін заттар. Монооксиді қара. Диоксиді ақ

1	2	3
Қалайы оксиді SnO , SnO_2	Иондық  Қалайы диоксиді	Қатты, қиын балқитын, суда ерімейтін, түрлі түсті заттар. Монооксиді қара. Диоксиді ақ
Қорғасын оксидтері PbO , PbO_2	Иондық  Қорғасын монооксиді	Қатты, қиын балқитын, суда ерімейтін, түрлі түсті заттар. Монооксиді қызыл немесе сары. Диоксиді сары

Бұл топ элемент оксидтерінің көпшілігі қыздыруға тұрақты, бұл олардың кристалдық құрылымының беріктігіне байланысты. Ал кейбір монооксидтерді қыздырғанда мынадай айырылу реакциялары жүруі мүмкін:



Соңғы реакция компьютерлердің бөлшектерін жасайтын кремний алуға пайдаланылады (39-сурет).

Қалайы мен қорғасынның монооксидтері қыздыруға тұрақты. Көміртек және кремнийдің диоксидтері қыздыруға тұрақты, ал басқалары қыздырғанда ыдырайды:



Қорғасын монооксиді PbO ыдырағанда қызыл түсті қорғасынның аралас оксиді Pb_3O_4 (құрамы $\text{PbO}_2 \cdot 2\text{PbO}$) түзіледі.

Оксидтердің қышқылдық-негіздік қасиеттері 16-кестеде берілген.



39-сурет. Кремнийден жасалған компьютерге арналған диск

Оксидтердің қышқылдық-негіздік қасиеттері

Тотығу дәрежесі +2	Сипаты	Тотығу дәрежесі +4	Сипаты
CO	Тұз түзбейтін*	CO ₂	Қышқылдық
SiO	Тұз түзбейтін*	SiO ₂	Қышқылдық (өлсіз)
GeO	Екідайлы	GeO ₂	Екідайлы
SnO	Екідайлы	SnO ₂	Екідайлы
PbO	Екідайлы	PbO ₂	Екідайлы

Көміртек монооксиді — тұз түзбейтін оксид, бірақ өлсіз қышқылдық қасиет көрсетеді, мысалы, сілтілермен әрекеттеседі:



Кестедегі мәліметтерді талдай отырып, төмендегідей қорытындылар жасауға болады:

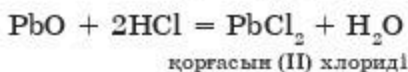
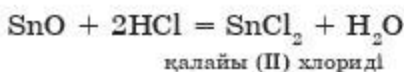
- көпшілік оксидтер екідайлы;
- элементтердің атомдық нөмірлері артқан сайын оксидтерінің сипаты негіздікке ауысады;
- тотығу дәрежесі +2 оксидтер негіздік, ал +4 тотығу дәрежесін көрсететін оксидтер қышқылдық қасиет көрсетеді (17-кесте).

Оксидтердің тұрақтылығы

		Тотығу дәрежесі			
		+2	+4		
Тұрақтылығы артады	↓	CO	CO ₂	↑	Тұрақтылығы артады
		SiO	SiO ₂		
		GeO	GeO ₂		
		SnO	SnO ₂		
		PbO	PbO ₂		

Тотығу дәрежесі +2 болатын оксидтердің химиялық қасиеттері

Көміртек монооксиді суда өте нашар ериді, бейтарап ерітінді түзеді. Германий, қалайы және қорғасын (II) оксидтері қышқылдармен әрекеттеседі, мысалы:



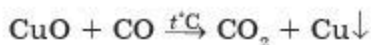


Германий, қалайы және қорғасын (II) оксидтері сілтілермен әрекеттесе алады:

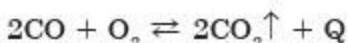


Қалайы және германий оксидтері сәйкесінше станиттер және германиттер түзеді.

Сонымен қатар көміртек монооксидін металдарды тотықсыздандыруға қолданады:



Бұл оксидті сондай-ақ жану реакциясына қажетті генератор газының құрамына қосады (40-сурет):



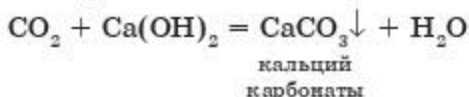
Тотығу дәрежесі +4 болатын оксидтердің химиялық қасиеттері

Көміртек (IV) оксиді суда ериді, нәтижесінде әлсіз көмір қышқылы түзіледі:



Басқа оксидтер сумен әрекеттеспейді.

Бұл топ оксидтері сілтілермен, негіздік оксидтермен әрекеттесіп, тұздар түзеді (41-сурет). Мысалы, көмірқышқыл газының өк суымен әрекеттесетіні сендерге бұрыннан мәлім:



Бұл реакция көмірқышқыл газын сапалық жолмен анықтау үшін қолданылады.

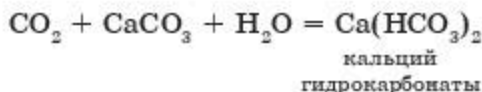


40-сурет. Иіс газының жануы



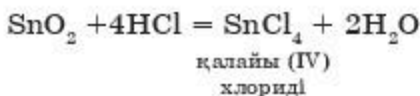
41-сурет. Көмірқышқыл газының өк суымен әрекеттесуі

Әк суы арқылы көмірқышқыл газын артық мөлшерде өткізгенде тұнба ериді:

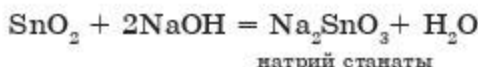


Басқа оксидтер екідайлы қасиеттер көрсетуі мүмкін, мысалы, қалайы (IV) оксиді.

- Негіздік қасиеті:

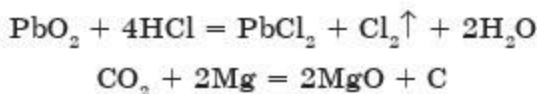


- Қышқылдық қасиеті:



Германий (IV) және қорғасын (IV) оксидтері де осыған ұқсас қасиеттер көрсетіп, олар сәйкесінше германиттер мен плюмбаттар түзеді.

Көміртек, қорғасын оксидтері тотықтырғыш қасиеттер көрсете алады, мысалы:



Бұл топ элементтері оксидтерінің тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш қасиеттері 18-кестеде берілген.

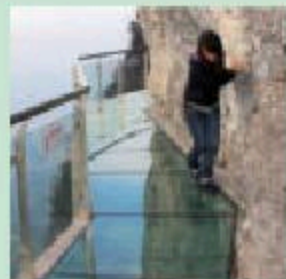
18-кесте

Оксидтердің тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш қасиеттері

		Тотығу дәрежесі			
Тотықсыздандырғыш қасиетінің өлсіреуі	↓	+2	+4	↑	Тотықтырғыш қасиетінің өлсіреуі
		CO	CO ₂		
		SiO	SiO ₂		
		GeO	GeO ₂		
		SnO	SnO ₂		
		PbO	PbO ₂		

Сен білесің бе?

Шынының мөлдірлігі кейбір адамдарда үрей туғызады. Мұны ғалымдар гиалофобия деп атайды. Шыны баспадақпен жүру былай тұрсын кейбір гиалофобтар шынының ар жағына көз салуға қорқады.



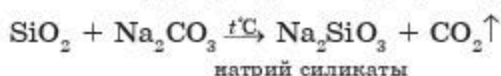


42-сурет. Шыныны үрлеу

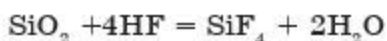


43-сурет. Балқытқыш қышқылмен өңделіп, сурет салынған ыдыс

Кремний (IV) оксиді қышқылдық қасиетке ие, ол сілтілермен әрекеттесіп, силикаттар түзеді (калий гидроксидімен әрекеттесу теңдеуін құрастырыңдар). Сонымен қатар ол кейбір тұздармен әрекеттеседі. Оның бұл қасиеті шыны алуда қолданылады (42-сурет):



Кремний диоксиді фторсутек (балқытқыш) қышқылмен әрекеттеседі. Бұл реакцияны шынының бетіне сурет салу үшін қолданады (43-сурет):



кремний
тетрафториді



гексафторкремний
қышқылы

Сен білесің бе?

Шыныны өртүрлі түске қалай бояйды? Шыныларға белгілі бір түс беру үшін оларға түрлі металдардың оксидтерін қосады, мысалы, темір оксидтері шыныға көгілдірден бастап қоңыр қызылға дейін, уран оксиді ашық сары, никель оксиді шыныны күлгін және қоңыр түске бояйды.





Көміртек топшасы элементтерінің +2 тотығу дәрежелі оксидтері негіздік қасиет көрсетеді, ал +4 тотығу дәрежелі оксидтері қышқылдық қасиеттерге ие. Екідайлы қасиет көрсететін оксидтер де бар. Кремний және көміртек монооксидтері тұз тұзбейтін оксидтерге жатады. Сонымен қатар (+2) тотығу дәрежелі оксидтер тотықсыздандырғыш, ал (+4) тотығу дәрежелі оксидтер тотықтырғыш қасиеттер көрсетеді. Бұл оксидтердің көпшілігі химиялық өнеркәсіпте пайдаланылады.



1. Көміртек топшасы элементтерінің оксидтері қандай тотығу дәрежесіне ие? Атом құрылысы тұрғысынан көміртектің мүмкін болатын тотығу дәрежелерін түсіндіріңдер.
2. Қорғасын оксидтерінің электрондық және графиктік формулаларын нүктелер мен айшықтар көмегімен сызыңдар.
3. Көміртек монооксидінде екі ковалентті байланыс бар. Оксидтің электрондық және графиктік формулаларын нүктелер мен айшықтар көмегімен сызыңдар. Оның құрылысын азот молекуласымен салыстырыңдар және мына кестені толтырыңдар:

Сипаты	Көміртек монооксиді	Азот
1. Формуласы		
2. Электрондық формуласы		
3. Құрылымдық формуласы		
4. Байланыс түрі		
5. Байланыс еселігі		

4. Германий құрамы GeO , GeO_2 болатын екі оксид түзеді:
 - а) германий монооксиді ауада диоксидке айналады. Реакция теңдеуін жазыңдар;
 - ә) германий монооксиді қыздырғанда диоксидке және оттекке ыдырайды. Бұл реакция тотығу-тотықсыздану реакциясының қай түріне жатады? Реакция теңдеуін жазып, түсіндіріңдер;
 - б) германий диоксиді бромсутек қышқылымен әрекеттесіп, германий тетрабромидін түзеді. Ол гидролизденеді. Екі реакцияның теңдеулерін жазыңдар.
5. Кремний диоксиді шынының құрамына кіреді:
 - а) сілті ерітіндісін неліктен шыны ыдыста сақтауға болмайтынын түсіндіріңдер;
 - ә) неліктен шыны ыдыста балқытқыш қышқылды сақтауға болмайтынын түсіндіріңдер. Мүмкін болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
6. Келесі айналымдарды жүзеге асыратын реакция теңдеулерін жазыңдар:
 - 1) $\text{C} \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{COCl}_2$
 - 2) $\text{Si} \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si}$
 - 3) $\text{Ge} \rightarrow \text{GeCl}_2 \rightarrow \text{Ge}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{GeO} \rightarrow \text{GeO}_2 \rightarrow \text{GeBr}_2$
 - 4) $\text{Sn} \rightarrow \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{SnO} \rightarrow \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2$
 - 5) $\text{Pb} \rightarrow \text{PbO} \rightarrow \text{PbO}_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 \rightarrow \text{PbCl}_4$

- 1. Массасы 50 г болатын оттеkte жаққанда 1 г көмірқышқыл газы түзілді. Болаттағы көміртектің массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: 0,55%.



- 2. Әк суы арқылы 2 л (қ.ж.) көміртек (II) және көміртек (IV) оксидтерін өткізді. Түзілген тұнбаны сүзді және кептіріп өлшегенде массасы 4,95 г болды. Бастапқы қоспадағы газдардың массалық үлестерін есептеңдер.

Жауабы: 54,9% CO_2 және 45,1% CO .

- 3. 1 молекула CO_2 -ге 2 молекула O_2 және 4 молекула CO келетін 100 л газдың массасын есептеңдер.

Жауабы: 140 г.

- 4. Метил және этил спирттерінің қоспасын жаққанда 15,68 л (қ.ж.) көмірқышқыл газы түзілді. Ал дәл осы қоспаға металдық натрийдің артық мөлшерімен әсер еткенде 5,6 л (қ.ж.) сутек түзілді. Бастапқы қоспаның массасын және ондағы метанолдың массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: қоспаның массасы 18,8 г, $\omega(\text{CH}_3\text{OH})$ 51%.

- 5. 14 (IVA) топ элементінің жоғары оксидінің құрамындағы оттектің массалық үлесі 13,4%. Осы элементтің тотығу дәрежесі +2-ге тең оксидінің құрамындағы әр элементтің массалық үлесін есептеңдер.

Жауабы: қорғасын оксидтері.

§ 41. 14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ТАБИҒАТТА ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ЖАЙ ЗАТТАРДЫ АЛУ ӘДІСТЕРІ

Көміртек топшасының элементтері табиғатта кең таралған. Бірақ олардың таралуы біркелкі емес. Табиғатта таза күйінде көміртек қана кездеседі.

Көміртек. Көміртек табиғатта таралуы жөнінен ең көп кездесетін он элементтің қатарына кіреді. Көміртек таза күйінде алмаз және графит түрінде кездеседі. Табиғи алмаз көміртектің азғана бөлігін құрайды, ол өте бағалы және ең қатты минерал. Көміртек барлық пайдалы қазбалардың (таскөмір, мұнай, табиғи газ) негізгі құрамбөлігі болып табылады. Жер қыртысында карбонаттардың құрамына кіреді. Көміртектің негізгі минералдары: бор, мәрмөр, өктас CaCO_3 , доломит $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$, малахит $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$. Табиғи су құрамында кальций және магний гидрокарбонаттары $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ және $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ кездеседі. Көміртек ауа құрамындағы көмірқышқыл газының құрамына кіреді (44-сурет).

Қазақстанда таскөмірдің және қоңыр көмірдің 10 ірі бассейні, 300-ге тарта кен орындары бар. Таскөмір кен орындарының көпшілігі Қарағанды, Павлодар және Қостанай облыстарында орналасқан. Негізгі көмір бассейндері: Қарағанды және Екібастұз. Табиғи газдың және мұнайдың қоры Ақтауда, Атырауда орналасқан.

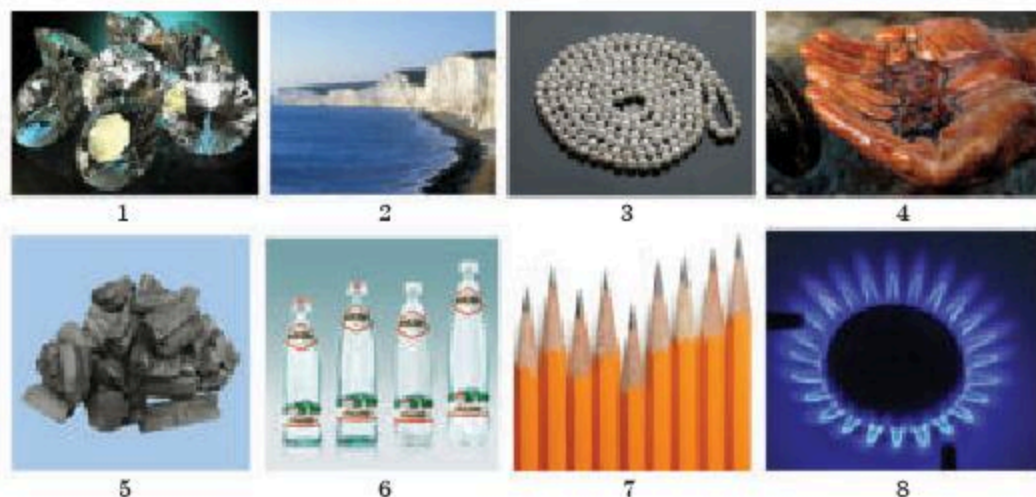
Бүгінгі сабақта:

- 14 (IVA) топ элементтерінен түзілетін жай және күрделі заттарды алу;
- 14 (IVA) топ элементтерімен олардың қосылыстарының табиғатта таралуын оқып-үйренеміз.

Тірек ұғымдар

- Жай заттар
- Тотықсыздану
- Табиғатта таралуы
- Қолданылуы

Көміртек — биосфераның негізгі элементі, ол барлық органикалық заттардың негізі болып табылады. Көміртектің ең басты құндылығы — биоорганикалық заттардың негізін құрайды. Жануар ұлпасының 63% -ы, өсімдік тінінің 44% -ы көміртектен тұрады. Көміртек — химиялық элементтердің ішіндегі тіршілікке қажетті ең бірінші элемент.



44-сурет. Көміртектің табиғатта кездесуі:

1 — алмаз; 2 — өктас; 3 — маржан;
4 — мұнай; 5 — ағаш көмірі; 6 — арасан суы; 7 — графит; 8 — табиғи газ

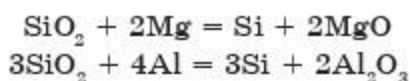
Көміртекті арнайы алудың қажеті жоқ, ол табиғатта таза күйінде кездеседі. Көмір, графит, көміртектің бейорганикалық және органикалық туындылары кең түрде қолданылады.

Кремний. Кремний — оттектен кейінгі жер қыртысында ең кең таралған элемент. Ол жер қыртысының 25,7% -ын құрайды. Ол кремнезем ретінде құм және кварцтың құрамында болады. Өте таза кремний оксиді тау хрусталі деп аталатын минерал түрінде кездеседі. Кристалдық кремний оксидінің құрамындағы түрлі қоспалар қымбат тастар: ақық, аметист, яшма түзеді. Кремнийдің табиғи қосылыстарының басқа тобын кремний қышқылының туындылары — силикаттар құрайды (45-сурет). Қазақстанның барлық дерлік аудандарында кварц құмы, қиыршықтас т.б. кездеседі.

Алынуы. Өнеркәсіпте кремнийді электрпештерде кремний оксидін кокспен тотықсыздандырып алады:

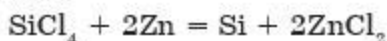


Зертханада тотықсыздандырғыш ретінде магний немесе алюминий қолданылады:





Аса таза кремнийді алу үшін кремний тетрахлоридін мырыш ұнтағымен тотықсыздандырады:



45-сурет. Кремнийдің табиғи минералдары:

- 1 — ақық; 2 — тау хрусталі; 3 — кварц; 4 — цитрин; 5 — тарғылтас;
6 — аметист; 7 — ишма; 8 — опал

Қолданылуы. Кремний жартылай өткізгіш аспаптарды дайындауда кең түрде қолданылады. Металлургияда кремний балқыған металдардан еріген оттекті бөлу үшін қолданылады. Кремний темір және түсті металдардың көптеген құймаларының негізгі құрамбөлігі. Әдетте, кремний құймалардың жемірлуге қарсы тұрақтылығын арттырады, олардың құйылу қасиетін жақсартады. Темір, мыс және алюминийдің кремниймен құймаларының маңызы (силумин) жоғары. Кремнийдің көп бөлігі кремнийорганикалық қосылыстар мен силицидтерді синтездеуге жұмсалады. Кремнезем және көптеген силикаттар шыны, цемент, қыш алу үшін, электротехникада және басқа өнеркәсіп салаларында қолданылады.

Германий. Сирек кездесетін элемент. Табиғатта таза күйінде кездеспейді. Жер қыртысында германий массасы бойынша $7 \cdot 10^{-4}\%$ -ды құрайды. Алайда германийдің өзіндік минералдары өте сирек кездеседі. Олар сульфотұздар: германит $\text{Cu}_2(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Ge}, \text{Zn})_2(\text{S}, \text{As})_4$, аргиродит Ag_3GeS_6 , конфильдит $\text{Ag}_3(\text{Sn}, \text{Ce})\text{S}_6$ және т.б. Германийдің негізгі массасы жер қыртысында тау жыныстары мен түсті металдардың сульфидті кендерінде, темір кендерінде, хромитте, магнетитте, рутилде және т.б. кездеседі.

Германий барлық елдердің аумағында бар. Ол өте шашырап орналасқан элемент. Құрамында германийдің үлесі 1%-дан көп болатын минералдары — аргиродит, германит, конфильдит және басқалар (46-сурет). Германий Жоңғар Алатауында және Алтайдың кен орындарында бар.



Германит



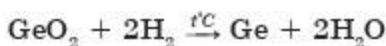
Аргиродит



Конфильдит

46-сурет. Табиғаттағы германий минералдары

Алынуы. Германий полиметалл, никель, вольфрам кендерінде және силикаттарда қоспа ретінде болады. Кенді байытудың күрделі және қиын операциялары нәтижесінде германий оксидін бөліп алып, 600°C температурада сутекпен тотықсыздандырады:



Қолданылуы. Германий — заманауи техникада бағалы жартылай өткізгіш. Ол диод, триод, кристалдық детекторлар жасау үшін қолданылады. Германийдің маңызды қолданылу саласы — инфрақызыл сәуле шығаратын техниканы және инфрақызыл сәулелену детекторларын өндіру. Сондай-ақ көптеген құймалар мен шыны алуда қолданылады.

Қалайы. Қалайы — сирек кездесетін, шашырап орналасқан элемент. Жер қыртысында таралуы жөнінен 47-орын алады. Қалайының негізгі минералы — касситерит (қалайы тасы) SnO_2 , құрамында 78,8% қалайы бар. Табиғатта станин (қалайы колчеданы) $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$ (27,5% Sn) деп аталатын қалайы минералы өте сирек кездеседі (47-сурет). Қазақстанда қалайының бір ғана кен орны бар, ол Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданында орналасқан.



а

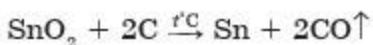


э

47-сурет. Табиғаттағы қалайы минералдары:
а — касситерит; э — станин



Алынуы. Алдымен кеннен қалайы диоксидін бөліп алады. Содан кейін оны көмірмен немесе алюминиймен электрпешінде тотықсыздандырады:

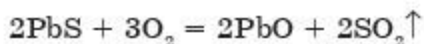


Жартылай өткізгіш ретінде қолданылатын өте таза қалайыны электрохимиялық әдіспен алады.

Қолданылуы. Қалайының 40% -ы консерв қалбырын жасауға, қалғаны мойынтіректер мен типографиялық құймалар өндірісіне жұмсалады. Қалайы оксиді SnO_2 ыстыққа төзімді эмаль мен жылтыратпа дайындау үшін қолданылады. Натрий станиті $\text{Na}_2\text{SnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ деп аталатын тұз маталарды бояу үшін пайдаланылады. Кристалдық қалайы сульфиді SnS_2 (“бекалтын”) алтын жалататын бояулардың құрамына кіреді.

Қорғасын. Жер қыртысында массасы бойынша $1,6 \cdot 10^{-3}$ % қорғасын бар. Қорғасынның 100-ден аса минералдары белгілі. Олардың негізгілері — галенит (қорғасын жылтыры) PbS және оның химиялық туындылары — англезит (қорғасын купоросы, крокоит) PbSO_4 және церуссит (“қорғасынның ақ кені”) PbCO_3 (48-сурет). Қорғасынға бай кен орындар — Риддер, Зыряновск және Алтай таулары. Полиметалл кен орындары Текелі-Жоңғар Алатауы, Ащысай және Мырғалымсай, Қаратау жоталары. Соңғы жылдары Орталық Қазақстанда қорғасынға бай кен орындары ашылды.

Алынуы. Қорғасынды алу үшін қорғасын сульфидін PbS күйдіріп, соңынан алынған қорғасын (II) оксидін PbO тотықсыздандырады және рафинирлейді. Қорғасын сульфидін өртегенде төмендегі реакция жүреді:



Қолданылуы. Қорғасын аккумуляторлар, зиянды газдар мен сұйықтықтарға төзімді зауыт аппаратураларын жасау үшін қолданылады. Қорғасын гамма-сәулелер мен рентген сәулелерін жақсы



а



ә



б

48-сурет. Табиғаттағы қорғасын минералдары:

а — галенит; ә — англезит; б — крокоит

сіңіретіндіктен, радиоактивті заттарды сақтайтын контейнерлер, рентген кабинеттеріне қажетті аппаратура және т.б. жасау үшін қолданылады. Қорғасынның көп бөлігі электр сымдарының сыртын жемірліуден және механикалық бүлінуден сақтау үшін қаптауға жұмсалады. Қорғасыннан көптеген құймалар алады. Қорғасын (II) оксидін PbO хрустальға және оптикалық шыныларға қосып, сыну бұрышы үлкен оптикалық аспаптар дайындайды.



14 (IVA) топ элементтерінің көміртектен басқасы табиғатта қосылыс түрінде кездеседі. Бұл қосылыстардың барлығы іс жүзінде Қазақстанда кездеседі. Жай заттарды алу үшін кендерді өртейді. Содан кейін түзілген оксидтерді тотықсыздандырады. 14 (IVA) топ элементтерінің қосылыстарын түрлі мақсаттарға қолданады.



1. Көміртек топшасы элементтерінің табиғатта кездесуін сипаттаңдар. Бұл элементтер қандай қосылыстардың құрамында кездеседі?
2. Параграф мәтінінен кремний мен қалайының маңызды қосылыстарын көшіріп жазып, олардың молекулалық массаларын есептеңдер.
3. Көміртектің маңызды үш бейорганикалық қосылысының формулаларын жазыңдар.
4. Келесі айналымдарды жүзеге асыруға болатын реакция теңдеулерін жазыңдар:
 - 1) көміртек → метан → иіс газы → көмірқышқыл газы → кальций карбонаты → кальций гидрокарбонаты → көмірқышқыл газы → иіс газы;
 - 2) кремний → кремний диоксиді → кремний → натрий силикаты → кремний қышқылы → кремний диоксиді → кремний карбиді.
5. Жер қыртысында кең таралған минералдың құрамына кіретін А заты жоғары температурада екі оксидке ыдырайды. Оксидтердің бірі – В оксиді тіршілік процесі нәтижесінде түзіледі. В заты графитпен жоғары температурада әрекеттескенде улы, иіссіз, жанғыш С газы түзіледі. А, В, С заттарын анықтап, реакция теңдеулерін жазыңдар.
6. Иіссіз А газын В жай заты арқылы жоғары температурада өткізгенде бір ғана С заты түзіледі. С заты қара түсті D затын қызыл түсті Е металға дейін тотықсыздандырады. А, В, С, D заттарын анықтап, реакция теңдеулерін жазыңдар.
7. Тамақ өнеркәсібі саласына қажетті А тұзын қыздырғанда В тұзы және түссіз, иіссіз С заты түзіледі. В тұзына тұз қышқылымен әсер еткенде С газы түзіледі. Заттарды анықтап, реакция теңдеулерін жазыңдар.
8. Көміртек топшасындағы элементтердің бірінің қолданылуы туралы кластер құрастырыңдар.

1. Құрамында 80% қорғасын (II) сульфиді бар 200 г кеннен алынатын қорғасынның массасын есептеңдер. Өнімнің практикалық шығымы 90%.
Жауабы: 124,7 г.
2. Кальций және магний карбонаттарын қатты қыздырғаннан кейін бөлінген газдың массасы қатты қалдықтың массасынан 1,1 есе азайды. Бастапқы қоспаның құрамындағы заттардың массалық үлестерін есептеңдер.
Жауабы: $\omega(\text{MgCO}_3) = 43,3\%$; $\omega(\text{CaCO}_3) = 56,7\%$.
3. Массасы 15 г көмірді жаққанда түзілген көмірқышқыл газын 480 г натрий гидроксидінің 10%-дық ерітіндісі арқылы өткізді. Ерітіндідегі түзілген тұздардың массалық үлестерін есептеңдер.

Жауабы: NaHCO_3 13,6%; Na_2CO_3 4,3%.



№10-ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Қорғасын, қалайы және олардың қосылыстарының химиялық қасиеттері

Реактивтер: қалайы (II) хлориді, аммоний гидроксиді, натрий гидроксиді, тұз қышқылы, қорғасын (II) ацетаты немесе нитраты ерітінділері, натрий хлориді, сульфаты, фосфаты, карбонаты ерітінділері. Al, Zn, Fe металдарының түйірлері немесе тақташалары.

Химиялық ыдыстар мен зертханалық құрал-жабдықтар: сынауықтар, сынауыққа арналған тұрғы, стақан, шыны таяқша.

Қауіпсіздік техникасы ережесі. Улы заттармен жұмыс істеу ережелерін сақтау.

Қалайы

№1-тәжірибе. Металл қалайы алу

Қалайы (II) хлоридінің ерітіндісіне металдық мырыштың түйірін салыңдар. Не байқадыңдар? Реакция теңдеуін молекулалық және иондық түрде жазыңдар. Осыған ұқсас реакция жүргізу үшін мырышты темірмен алмастыруға бола ма? Жауаптарыңды түсіндіріңдер.

№2-тәжірибе. Қалайы (II) және (IV) гидроксидтері

Жеке сынауықтарға аммоний гидроксиді мен қалайы хлориді ерітінділерінен, қалайы (II) және (IV) гидроксидтерін алыңдар. Қалайы (II), (IV) гидроксидтерінің екідайлы қасиет көрсететініне көз жеткізіңдер.

Алынған тұнбалардың суға, қышқылдарға және сілтілерге әсерлерін сынаңдар (алынған тұнбаларды алдымен қышқылдардың ерітінділерімен декантация әдісімен шайқау керек). Сәйкес тәжірибелерді жүргізіңдер. Не байқадыңдар? Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

№3-тәжірибе. Sn^{2+} ионының тотықсыздандырғыш қасиеттері

Сынауыққа қалайы (II) хлоридін құйып, үстіне хлор суын тамшылатып қосыңдар. Не байқадыңдар? Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

Қорғасын



Қорғасын қосылыстары улы, сондықтан тәжірибе жүргізіп болған соң қолдарыңды мұқият жуыңдар.

№1-тәжірибе. Металл қорғасын алу

Қорғасын (II) ацетатының ерітіндісіне мырыш немесе алюминий тақташаларын батырыңдар. Тақташалардың бетіне қорғасын тұнады. Алюминий, мырыш және қорғасынның стандартты электродтық потенциалдарын салыстырыңдар. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Қорғасын тұзына мыспен әсер етіп металдық қорғасын алуға бола ма?

№ 2-тәжірибе. Қорғасынның аз еритін тұздары

Қорғасын (II) нитраты және басқа ерімтал тиісті тұздарды пайдаланып, жеке сынауықтарда қорғасынның хлоридін, фосфатын, сульфидін және негіздік карбонатын алыңдар. Не байқадыңдар? Барлық тұнбалардың түстеріне назар аударыңдар. Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

№ 3-тәжірибе. Қорғасын (II) гидроксидін алу

Қорғасын (II) нитраты немесе ацетатына сілтіні тамшылатып қосып, екі сынауыққа қорғасынның дигидрооксидін алыңдар. Түзілген тұнбаның түсі мен аморфты күйіне назар аударыңдар. Бір сынауықтағы тұнбаға қышқыл (тұздардың ерігіштік кестесін пайдаланыңдар), ал екіншісіне сілті қосыңдар. Не байқадыңдар? Реакция теңдеулерін молекулалық және иондық түрде жазыңдар.

14 (IVA) топ элементтері

14 (IVA) топ элементтерінің қасиеттері топ бойынша бейметалдықтан металдыққа қарай өзгереді. Бұл элементтер қосылыстарында -4 , 0 , $+2$, $+4$ тотығу дәрежелерін көрсетеді. Топша элементтерінің барлығы тотықсыздандырғыш қасиет көрсетеді, сонымен қатар көміртек пен кремний тотықтырғыш қасиет те көрсете алады. 14 (IVA) топ элементтері тотығу дәрежесі $+2$, $+4$ болатын оксидтер түзеді. Элементтердің тотығу дәрежесі $+2$ болатын оксидтер негіздік, ал $+4$ тотығу дәрежесін көрсететін оксидтер қышқылдық қасиетке ие. Топша элементтерінің ішінде көміртек табиғатта кең тараған, ол бос күйінде де кездеседі.

Көміртек — биосфераның негізгі элементі, органикалық қосылыстардың негізі болып табылады.

Кремний — жер қыртысында таралуы жағынан оттектен кейінгі екінші орындағы элемент. Ол кремнезем ретінде құм мен кварцтың құрамында кездеседі. Кремнийдің табиғи қосылыстарының бір тобын силикаттар құрайды.

Германий — сирек кездесетін элемент. Қазақстанда оның бір ғана кен орны бар. Ол полиметалл, никель, вольфрам кендерінде және силикаттардың құрамында қоспа түрінде кездеседі. Германий заманауи техникада жартылай өткізгіш ретінде қолданылады.

Қалайы — сирек кездесетін элемент, жер қыртысында таралуы жағынан 47-орында.

Қорғасынның 100-ден аса минералдары белгілі.

Қазақстанда қорғасынға бай кен орындары белгілі. Қорғасын гамма-және рентген сәулелерін жақсы сіңіреді, сондықтан ол радиоактивті заттарды сақтайтын контейнерлер, рентген кабинеттеріне қажетті аппаратура жасауда қолданылады.

ГЛОССАРИЙ

Қазақша, орысша, ағылшынша

Алкандар — молекула құрамындағы көміртек атомдары өзара тек дара σ -байланыстар арқылы байланысқан жалпы формуласы C_nH_{2n+2} болатын алифатты қаныққан көмірсутектер.

Алканами (парафинами) или предельные углеводороды — это углеводороды с общей формулой C_nH_{2n+2} , в молекулах которых атомы углерода соединены одинарными σ -связями

Alkanes an organic molecule which contains only single carbon-carbon bonds.

Алендер — молекула құрамында бір қос байланысы бар, жалпы формуласы C_nH_{2n} болатын қанықпаған көмірсутектер.

Алкенами или непредельными углеводородами называют углеводороды с общей формулой C_nH_{2n} , в молекулах которых между атомами углерода имеется одна двойная связь

Alkenes an organic molecule with general formula C_nH_{2n} containing at least one $C=C$ bond.

Алкадиендер — құрамында екі қос байланысы бар, жалпы формуласы C_nH_{2n-2} болатын қанықпаған көмірсутектер.

Алкадиенами или диеновыми углеводородами называют органические соединения с общей формулой C_nH_{2n-2} , в молекулах которых имеются две двойные связи.

Organic compounds with the general formula C_nH_{2n-2} , in the molecules of which there are two double bonds, are called alkadienes or diene hydrocarbons.

Алкиндер — құрамында, бір үш еселі байланысы бар бір σ -, екі π -байланыстан тұратын жалпы формуласы C_nH_{2n-2} болатын қанықпаған көмірсутектер.

Алкины (алкиндер; alkynes)-углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-2} , в молекулах которых имеется тройная связь образованных одной σ - и двумя π -связями.

Alkines are hydrocarbons with the general formula C_nH_{2n-2} , in the molecules of which there is a triple bond formed by one σ and two π -bonds

Альдегидтер молекулаларында көмірсутек радикалдарымен байланысқан альдегид COH функционалдық тобы бар органикалық қосылыстар.

Альдегиды (альдегидтер; aldehydes) — органические вещества, содержащие альдегидную COH функциональную группу.

Aldehydes An organic molecule containing a $-COH$ group.

Аминдер — молекуласындағы бір немесе бірнеше сутек атомы көмірсутек радикалына алмасқан аммиактың туындылары.

Амины (амин; amine) производные аммиака, в молекулах которого один или несколько атомов водорода замещены углеводородными радикалами.

Amines are derivatives of ammonia, in the molecules of which one or more hydrogen atoms are replaced by hydrocarbon radicals.

Аминқышқылдар — молекуласында амин ($-NH_2$) және карбоксил ($-COOH$) топтары бар органикалық қосылыстар.

Аминокислотами (аминоқышқылдар; amino acid) называют азотсодержащие органические соединения, в молекулах которых содержатся аминогруппы $-NH_2$ и карбоксильные группы $-COOH$.

Amino acids are called nitrogen-containing organic compounds, the molecules of which contain amino groups $-NH_2$ and carboxyl groups $-COOH$.

Амидтік (пептидтік) байланыс — нәруыз молекулаларындағы аминқышқылдарының арасындағы $-CONH-$ байланыс.

Амидная (пептидная) связь (амидтік (пептидтік); amide (peptide) bond) — связь между молекулами аминокислот $-CO-NH-$ называется амидной или пептидной группой.



Amide (peptide) bond is a bond between amino acid molecules due to peptide bonds -CO-NH-

Арендер (ароматты көмірсутектер) — молекулаларының құрамында бензол сақинасы (бензол ядросы) бар жалпы формуласы C_nH_{2n-6} болатын карбоциклді көмірсутектер.

Аренами (ароматическими углеводородами) (арендер (ароматты көмірсутектер); aromatic hydrocarbon) — карбоциклические углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-6} , в молекулах которых имеется бензольное кольцо, (бензольное ядро)

Aromatic hydrocarbon is a type of hydrocarbon compound, which has at least one structural ring of 6-carbon atoms.

Атомдар — заттың химиялық бөлінбейтін ұсақ бөлшектері.

Атом (Атомдар; atom) — наименьшая, химически неделимая часть химического элемента являющаяся носителем его свойств.

The smallest structural unit of any chemical element is called an atom.

Атомдық масса — атомдық салмақ — химиялық элемент атомы массасының салыстырмалы бірлікпен көрсетілген орташа мәні.

Атомная масса (атомдық масса atomic mass) химического элемента, выраженная в атомных единицах массы (а.е.м.).

This is the smallest unit of mass we use in chemistry, and is equivalent to 1/12 the mass of carbon-12. To all intents and purposes, protons and neutrons weigh 1 a.m.u.

Атомдық нөмір (Z әрпімен белгіленеді) элементтің құрамындағы протон, электрон, ядро зарядының саны.

Атомный номер (атомдық нөмір; atomic number) (обозначение Z), зарядовое число, число протонов в ядре атома элемента, равное числу электронов, движущихся вокруг этого ядра.

The number of protons present in the nucleus of an atom.

Ациклді қосылыстар ашық тізбекті қосылыстар — молекуласындағы көміртек атомдары өзара түзу немесе тармақталған тізбек құрап қосылған органикалық заттар.

Ациклические (не содержащие циклов) (ациклді қосылыстар; acyclic compounds) — соединения с открытой (незамкнутой) цепью углеродных атомов (прямой или разветвленной).

Acyclic compounds are compounds with an open chain of carbon atoms.

Нәруыздар — α -аминокышқылдарының қалдығынан құралған құрылысы күрделі жоғары молекулалы полимерлер.

Белки (нәруыз; protein) — это природные полимеры, состоящие из остатков α -аминокислот, связанных между собой пептидными связями.

Proteins are natural polymers consisting of residues of α -amino acids linked by peptide bonds

Ашу — органикалық заттардың ферментті тотығу-тотықсыздану процесі.

Брожение (ашу; fermentation) — окислительно-восстановительный процесс, ферментативное расщепление органических веществ

The conversion of glucose by microorganisms such as yeast into ethanol and carbon dioxide, lactic acid and *et.c.*

Валенттілік — (лат. *valentia* — күш) — атомның басқа атомдарды немесе атомдар тобын қосып алып химиялық байланыс түзу қабілеті.

Валентность (валенттілік; valency) (от лат. *Valentia* сила) — способность атома присоединять или замещать определенное число других атомов или атомных групп с образованием химической связи.

Valency is a chemical property of an element, that defines the highest number of bonds that its atom can form with other univalent atoms like hydrogen, chlorine etc.

Сутектік көрсеткіш рН-ерітінділердегі сутек иондарының концентрациясын немесе сутек иондарының белсенділігін сипаттайтын шама.

Водородный показатель рН (сутектік көрсеткіш рН; hydrogen рН) — мера активности ионов водорода в растворе, и количественно выражающая его кислотность

Hydrogen рН is a measure of the activity of hydrogen ions in a solution, expressing its acidity

Тотықсыздандырғыш — тотығу-тотықсыздану реакциялары кезінде өзінен электрон бөліп, тотығу дәрежесі өзгертін атом немесе бөлшек.

Восстановители (тотықсыздандырғыш; reductant) — вещества, отдающие электроны в окислительно-восстановительных реакциях.

A chemical substance that oxidizes itself for the reduction of another reactant, in a chemical reaction is known as reducing agent.

Тотықсыздану тотығу-тотықсыздану реакциялары барысында электрон қосып алу процесі.

Восстановление (тотықсыздану; reduction) — процесс приема электронов, протекающий в окислительно-восстановительных реакциях.

The chemical process that involves gaining of electrons by an atom or an ion.

Вулканизациялау — көксағыздың қасиеттерін жақсарту үшін күкірт пен көміртекті қосып қыздырып резеңке алу процесі

Вулканизация (вулканизациялау; vulcanization) — технологический процесс (получения резины) взаимодействия каучуков с серой и углеродом, при котором происходит сшивание молекул каучука в единую пространственную сетку.

A special chemical process, where rubber is treated with sulfur and other chemical substances under high temperature, so that they combine with the rubber to enhance its strength and elasticity is called vulcanization.

Жоғары молекулалы қосылыстар (полимерлер) — ондаған және жүздеген мың, кейде миллиондаған атомдардан тұратын үлкен молекулалар.

Высокомолекулярные соединения (полимеры) (полимерлер, polymers) — химические соединения, молекулярный вес которых составляет величину от нескольких тысяч до нескольких миллионов.

Polymers. A molecule containing many repeating units. Plastics are polymers and are formed by free radical chain reactions.

Гетероциклді қосылыстар — циклге көміртек атомдарынан басқа да элементтердің атомдары кіретін қосылыстар (гетероатомдар N, S, O т.б.).

Гетероциклические соединения (гетероциклді қосылыстар; heterocyclic compounds) - соединения, в циклах которых наряду с атомами углерода содержатся и атомы других элементов гетероатомы (N, S, O и другие).

Heterocyclic compounds — the major classes of heterocycles containing the common heteroatoms—nitrogen, oxygen, and sulfur—are reviewed in order of increasing ring size, with compounds containing other heteroatoms left to a final section.

Геометриялық изомер — молекуладағы атомдар және атомдар тобы қос байланысқа қатысты орналасқан изомері. Изомерлер цис- және транс- болып бөлінеді.

Геометрические изомеры (геометриялық изомер; geometrical isomer) — характерны для соединений, содержащих двойную связь или цикл, в которой молекулы атомов или группы атомов располагаются относительно двойной связи. Делятся цис- и транс-изомерию.

Isomerism where atoms or groups of atoms can take up different positions around a double bond or a ring. This is also called cis-trans-isomerism.



Гидраттану — суды қосып алу реакциясы.

Гидратация (гидраттану, hydration) — присоединение воды к различным веществам
When a molecule has water molecules attached to it.

Гидрлену — сутек қосыла жүретін реакциялар.

Гидрирование (сутектендіру, гидрлендіру; hydrogenation) — реакции идущие с присоединением водорода.

The reactions of cations with water to produce a weak base or of anions to produce a weak acid.

Жану — заттардың оттектен өркеттесіп, көмірқышқыл газын, су және жылу бөле жүретін реакциясы.

Горение (жану; combustion) — физико-химический процесс, протекающий с выделением тепла в результате реакции окисления.

When a compound combines with oxygen gas to form, heat.

Гибридтену пішіндері өртүрлі, энергиялары шамалас орбитальдардың араласып, пішіні, энергиясы, байланыс бұрышы, т.б. сипаттамалары бірдей гибридтенген жаңа орбитальдар түзілуі.

Гибридизация (гибридизация; hybridization) атомных орбиталей — образование гибридных (новых) орбиталей, имеющих одинаковые формы, энергию, угол связи в результате смещения орбиталей разной формы и энергии.

Hybridization — the formation of hybrid (new) orbitals having the same shape, energy, bond angle as a result of the displacement of orbitals of different shapes and energies.

Негіздер — ерігенде OH^- иондарына ыдырайтын күрделі заттар. Олардың рН ортасы $\text{pH} > 7$.

Гидроксиды (основания) (негіз) — сложные вещества, образующие при диссоциации одну или несколько гидроксильных групп и ион металла (или ион аммония); рН среды $\text{pH} > 7$.

A compound that gives off OH^- ions in water. They are slippery and bitter and have a pH greater than 7.

Гидролиз — күрделі заттардың сумен өркеттесу нәтижесінде айырылуын айтады (май, нәруыз, көмірсулар гидролизі, тұздар гидролизі).

Гидролиз (гидролиз; hydrolysis) — реакция обмена сложного вещества и воды приводящее к разложению (жиров, белков, углеводов, солей).

The reactions of cations with water to produce a weak base or of anions to produce a weak acid.

Гомологтар — құрылысы мен қасиеттері ұқсас, бірақ бір немесе бірнеше — CH_2 тобына айырмашылығы бар заттар.

Гомологи (гомологи, homologous series) — соединения, сходных по своему строению и свойствам, но отличающихся друг от друга по составу на одну или несколько групп $-\text{CH}_2$.

A series of organic compounds, that can be represented by a general chemical formula. Members of any homologous series have similar chemical properties.

Дегидраттау — органикалық заттардан су бөліне жүретін айырылу реакциялары.

Дегидратация (дегидраттау; dehydration) — реакция отщепления воды путем в органических веществах.

The removal of water from a substance by heating it, placing it in a dry atmosphere or using a drying (dehydrating) reagent such as concentrated sulphuric acid.

Дегидрлену — органикалық заттардан сутектің бөліну реакциясы.

Дегидрирование (дегидрогенизация) (сутексіздендіру, дегидрлендіру; dehydrogenation) — отщепление водорода от органических соединений путем окисления или нагревания.

It is a chemical reaction that involves the removal of hydrogen from an organic molecule.

Донор-бос электроны жұбы бар бөлшек, мысалы, аммиак NH_3 .

Донор (донор; donor) — атом, молекула или ион, поставляющий пару электронов на образование химической связи по донорно-акцепторному механизму.

A donor atom is the one that shares or donates its electrons to a Lewis acid to form a coordination complex.

Майлар — глицерин мен жоғары карбон қышқылдарының күрделі эфирлері — триглицеридтер.

Жиры (May, Fat) — вещества растительного или животного происхождения, состоящие из смесей триглицеридов — сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот (главным образом стеариновой, пальмитиновой, олеиновой, линолевой, линоленовой).

1) A compound consisting of glycerol and fatty acids. 2) A triglyceride.

Изомерлер — құрамы бірдей, құрылысы мен қасиеттері әртүрлі болатын органикалық қосылыстар.

Изомеры (изомерлер; Isomers) — вещества, имеющие одинаковый состав и молекулярную массу, но различающихся строением и свойствами молекул.

Molecules whose molecular formulas are same but the structural formulas are different are known as isomers.

Ингибиторлар — химиялық реакцияның жылдамдығын баяулататын, бірақ өздері жұмсалмай қалатын өршіткілер.

Ингибиторы (стабилизаторы, пассиваторы) (ингибитор; inhibitor) — вещества, тормозящие химические процессы.

A substance that slows down a chemical reaction.

Ион — электрлік зарядталған атом немесе атомдар тобы.

Ион (ион; ion) — электрически заряженный атом или группа атомов.

An atom or a molecule carrying an electric charge is called an ion. It is formed as a result of losing or gaining of electrons.

Карбон қышқылдары — молекула құрамында карбоксил тобы (COOH) бар органикалық заттар.

Карбоновые кислоты (карбон қышқылдары; organic (carboxylic) acids) — это органические вещества, молекулы которых содержат одну или несколько карбоксильных групп COOH , соединенных с углеводородным радикалом или водородным атомом.

An organic molecule with a $-\text{COOH}$ group on it. Acetic acid is the most famous one.

Карбоциклді қосылыстар — циклді қосылыстар тек көміртек атомдарынан құралады.

Карбоциклические соединения (карбоциклді қосылыстар; carbocyclic compounds) — циклические соединения, образованные только углеродными атомами.

Carbocyclic compounds cyclic compounds formed only by carbon atoms.

Катализатор (өршіткі) реакция жылдамдығын арттыратын немесе тежейтін, бірақ өздері шығынға ұшырамайтын заттар.

Катализатор (катализатор; catalyst) вещества увеличивающие или замедляющие скорости химической реакции, но сами при этом не расходуются.

A substance that speeds up a chemical reaction without being used up by the reaction.

Кетондар құрамында функционалдық карбонил $-\text{C}=\text{O}$ тобы бар оттекті органикалық қосылыстар (мысалы ацетон).

Кетоны (кетондар; ketones) — органические соединения, в молекулах которых карбонильная группа связана с двумя углеводородными радикалами ($\text{R-CO-R}'$).

A molecule containing a $\text{R-CO-R}'$ functional group. Acetone (dimethyl ketone) is a common one.



Қышқыл жаңбырлар — құрамында судан басқа еріген азот және күкірт қышқылы бар жаңбыр.

Кислотные дожди (қышқыл жаңбыр; acid-rains) общее название осадков, содержащих кислотные оксиды (обычно серы или азота).

Rain that contains large amounts of harmful chemicals as a result of burning substances such as coal and oil.

Қышқыл суда H^+ ионына диссоциацияланатын күрделі заттар.

Кислота (қышқыл; acid) сложное вещество диссоциирующее на ионы H^+ .

This is anything that gives off H^+ ions in water.

Крахмал — табиғи полимер (полисахарид) макромолекуласы циклді α - глюкозаның қалдықтарынан тұрады.

Крахмал (крахмал; starch) — природный полимер (полисахарид), макромолекула которого состоит из циклических остатков α -глюкозы, образующихся в результате фотосинтеза растений.

Starch is a polymeric carbohydrate consisting of numerous glucose units joined by glycosidic bonds. This polysaccharide is produced by most green plants as energy storage.

Крекинг — мұнай өнімдеріндегі үлкен молекулалы көмірсутектерді жоғары қысымда қайта өңдеп, кіші молекулаларға айналдыру.

Крекинг (крекинг; cracking) процесс расщепления углеводородов, содержащихся в нефти, в результате которого образуются углеводороды с меньшим числом атомов углерода в молекуле.

The process by which organic molecules with complex structures are broken down into simpler forms, by heating them in the absence of atmospheric oxygen, under the influence of a catalyst.

Кокстеу — таскөмірді ауа қатыстырмай кокс пештерінде $900—1050^{\circ}C$ температурада өңдеу. Өнімдері кокс газы, таскөмір шайыры, аммиак т.б.

Коксование (кокстеу; coking) — метод переработки топлив, преимущественно углей, заключающийся в нагревании их без доступа воздуха до температуры $900—1050^{\circ}C$, с образованием коксового газа, каменноугольной смолы, аммиака и др.

Coking — solid fuel processing method.

Кешенді қосылыстар — жай химиялық қосылыстардың әрекеттесуі нәтижесінде түзілетін құрамы күрделі химиялық қосылыстар.

Комплексные соединения (кешенді қосылыстар; complex compounds) — вещества, в состав которых входят сложные частицы, содержащие молекулы или сложные ионы, способные к самостоятельному существованию.

Complex compounds — substances that include complex particles containing molecules or complex ions that are capable of independent existence.

Кешен түзуші (орталық атом) — кешенді қосылыстардағы орталық ион немесе атом. Металл катиондары (*d*-элементтер).

Комплексообразователь (центральный катион) (кешен түзуші; central cation) — катион металла, который обладает вакантными орбиталями. Катионы металлов (*d*-элементов). **The complexing agent (central cation) is a metal cation that has vacant orbitals. Cations of metals (d-elements).**

Координациялық саны кешен түзушінің айналасына координацияланған лигандардың жалпы саны.

Координационное число (координациялық саны; the coordination number) — количество лигандов, которые может присоединять комплексообразователь.

The coordination number is the number of ligands that the complexing agent can attach.

Ішкі сфера — кешен түзуші ион және лиганд ішкі сфераны құрайды және тік жақшамен беріледі.

Внутренняя сфера (ішкі сфера) составляют комплексообразователь и лиганды (заключены в квадратные скобки).

The internal sphere is composed of complexing agents and ligands (enclosed in square brackets).

Сыртқы сферасы кешенді қосылыстардың аниондары немесе катиондары болуы кешен ионының зарядына байланысты. Егер қосылыстағы кешен ионының заряды оң болса, сыртқы сферада аниондар орналасады, ал кешен ионының заряды теріс болса, сыртқы сферада катиондар орналасады.

Внешняя сфера (сыртқы сферасы; outer sphere) — ионы расположенные за квадратными скобками

Outer sphere — ions located behind square brackets

Лиганд кешенді қосылыстардағы орталық атомдармен (*кешен түзушімен*) байланысқан молекулалар немесе иондар, кешеннің ішкі сферасын құрайды.

Лиганды (лиганд; ligands) — молекулы и ионы, связанные с центральным атомом (комплексообразователем) в комплексных соединениях; образуют внутреннюю сферу соединения

Ligands — molecules and ions bound to a central atom (complexing agent) in complex compounds; form the inner sphere of the connection.

Қөпатомды спирттер құрамында бірнеше гидроксил (ОН) тобы бар көмірсутектердің туындылары.

Многоатомные спирты (қөпатомды спирттер; multiatomic alcohols) — органические соединения, содержащие несколько гидроксильных групп, связанных с органическим радикалом.

Multiatomic alcohols are organic compounds containing several hydroxyl groups associated with an organic radical

Молекула заттың қасиеттері сақталған ең ұсақ бөлшегі.

Молекула (молекула; molecule) — это наименьшая частица вещества, сохраняющая его свойства.

A small, neutrally charged particle formed as a result of chemical bonding between two or more atoms.

Моль — зат мөлшерінің өлшем бірлігі. $6,02 \cdot 10^{23}$ бөлшегі (атом, ион молекула, электрондар) бар заттың мөлшері (Авогадро саны).

Моль ((моль; mole) — это количество вещества, содержащее столько структурных единиц (молекул, атомов, ионов, электронов или других), 1 моль любого вещества содержит $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул (постоянная Авогадро).

Also known as Avogadro's constant. It is the number of particles present in one mole of any substance. It is equal to $6,023 \cdot 10^{23}$.

Мольдік масса (M) — заттың 1 мольінің граммен өлшенетін массасы.

Молярная масса (M) (молярлық масса; molar mass) — показывает массу вещества количеством 1 моль.

The mass per mole of atoms of an element. It has the same value and uses the same units as atomic weight.

Мольдік көлем (V_m) — бір моль газдың алатын көлемі. Қалыпты жағдайда (к.ж.) бұл 22,4 л-ге тең.

Молярный объем (V_m) (молярлық көлем; molar volume) — объем занимаемый газом количеством 1 моль. При нормальных условиях (н.у) равен 22,4 л.

The molar volume, symbol V_m , is the volume occupied by one mole of a substance at a given temperature and pressure.

Моносахаридтер — карапайым көмірсутектер, молекуласында бір карбонил (альдегид немесе кетон) және бірнеше гидроксил топтары бар қосылыстар.



Моносахариды (моносахаридтер; monosaccharides) — простейшие углеводы, в молекулы содержат одну карбонильную группу (альдегидо- или кетон-) и несколько гидроксильных групп (альдегидоспирты, кетоны).

Monosaccharides, also called simple sugar, are the simplest form of sugar and the most basic units of carbohydrates.

Мономерлер — полимер синтезделетін кіші молекулалы зат.

Мономеры (мономерлер) — низкомолекулярные соединения, содержащие кратные связи. Применяются для синтеза полимеров.

A small molecule and building block for larger chain molecules or polymers ('mono' means one, 'mer' means part). *Examples:* tetrafluoroethene for teflon, ethene for polyethene.

Қаныққан көмірсутектер (шекті) молекуласындағы көміртек және сутек атомдары бір-бірімен жай (дара) байланыста болатын қосылыстар.

Насыщенные углеводороды (предельные УВ) (қаныққан көмірсутектер (шекті)) в молекулах которых атомы углерода соединены друг с другом и атомами водорода простыми (одинарными) связями.

The simplest forms of hydrocarbon compounds, where all the carbon atoms are bonded to each other with the help of single bonds.

Қанықпаған көмірсутектер (шексіз) — молекуласында көміртек атомдары еселі байланыстар (қос және үш) арқылы жалғасқан қосылыстар.

Ненасыщенные углеводороды (непредельные УВ) (қанықпаған көмірсутектер (шексіз)) — в молекулах которых два или несколько атомов углерода связаны между собой кратными связями (двойными или тройными).

A type of organic compound that consists of one or more number of double or triple bonds between the carbon atoms.

Нитроқосылыстар — органикалық қосылыстар құрамында көмірсутек радикалымен байланысқан нитротоп ($-NO_2$) болады.

Нитросоединения (нитроқосылыстар; nitro compounds) — органические соединения, содержащие функциональную нитро-группу ($-NO_2$) связанную с углеводородным радикалом.

Nitro compounds are organic compounds containing a functional nitro group ($-NO_2$) bound to a hydrocarbon radical.

Қалыпты жағдай (қ.ж) IUPAC (Халықаралық практикалық және қолданбалы химия одағы) келесідей анықтайды: қысым 1 атм (немесе 760 мм.с.б., 101,325 кПа), температура $0^\circ C$ (273 К).

Нормальные условия (н.у.) (қалыпты жағдай; standard conditions) определены IUPAC (Международным союзом практической и прикладной химии) следующим образом: Температура $0^\circ C$ (273 К) и давление 101.325 кПа (1 атм; 760 мм.рт.ст).

Standard conditions for temperature and pressure are standard sets of conditions for experimental measurements to be established to allow comparisons to be made between different sets of data.

Нуклеофилдер теріс зарядты бөлшектер, аниондар және бөлінбеген электрон жұбы бар қосылыстар.

Нуклеофилы (нуклеофилдар; nucleophil) частица имеющая отрицательный заряд анионы (OH^- , Cl^- , S^{2-}) и соединения с неподеленной парой электронов (NH_3 , H_2O и т. д.). **A molecule or substance that has a tendency to donate electrons or react at electron-poor sites such as protons.**

Күрделі эфирлер органикалық қосылыстар этерификация реакциясы нәтижесінде түзіледі, су бөліне жүретін қайтымды реакцияға жатады.

Сложный эфир (күрделі эфирлер; esters-an) органические вещества, которые образуются в реакциях этерификации, идущие с отщеплением воды, реакция обратимая.

Esters—an organic molecule with R—CO—OR' functionality. **Ether** — A compound containing two organic radicals linked by an oxygen atom.

Спирттер — бір немесе бірнеше сутек атомдары гидроксил (ОН) тобына алмасқан органикалық заттар.

Спирты (спирттер; alcohols) — органические соединения молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены гидроксильными группами (ОН).

An organic compound which consists of a hydroxyl group (—OH) attached to a carbon atom of an alkyl group chain.

Құрылымдық формула молекуладағы атомдардың өзара байланысу тәртібін көрсететін формула.

Структурная формула (құрылымдық формула; structural formula) показывает порядок соединения атомов в молекуле.

The structural formula of a chemical compound is a graphic representation of the molecular structure, showing how the atoms are possibly arranged in the real three-dimensional space.

Тотығу — атомдардың, иондардың және молекулалардың электрондарды беру процесі.

Окисление (тотығу; oxidation) — процесс отдачи электронов атомом, молекулой или ионом. При окислении степень окисления повышается.

Oxidation. When a substance loses electrons.

Тотықтырғыш — электрондарды қосып алатын бөлшек.

Окислитель (тотықтырғыш; oxidant) — присоединяющие электроны. Во время реакции они восстанавливаются.

A chemical substance that undergoes reduction in order to oxidize another reactant, during a chemical reaction is known as oxidizing agent.

Органикалық қосылыстар — көмірсутектер және олардың туындылары.

Органическая соединения (органикалық қосылыстар; organic compounds) — соединения углеводородов и их производных.

A compound that contains carbon (except carbon dioxide, carbon monoxide, and carbonates).

Пиролиз — көмірді ауа қатыстырмай жабық реакторда қыздыру.

Пиролиз (пиролиз; pyrolysis) — разложение органических веществ без доступа воздуха при высокой температуре.

Pyrolysis decomposition of organic substances without air at high temperature.

Полимерлену — қосылу реакциясы нәтижесінде полимерлердің түзілуі, мысалы, этилен → полиэтилен.

Полимеризация (полимерлену; polymerization) — процесс соединения одинаковых молекул в более крупные.

The process where the smaller units of molecules are combined to form a large three-dimensional structure of polymer chains is called polymerization.

Поликонденсациялану — көпфункционалы мономерлер қатысады, бір-бірімен әрекеттескенде қарапайым кіші молекулалы затты (көбіне суды) бөле отырып бірігеді. Процесс сатылап жүреді.

Поликонденсация (поликонденсациялану; polycondensation) реакция, в результате которых из низкомолекулярных веществ образуются высокомолекулярные, причем этот процесс сопровождается выделением побочного продукта (воды, аммиака, хлороводорода и др.).

Polycondensation of the reaction, resulting in the formation of high molecular weight substances from low molecular weight substances, is accompanied by the release of a by-product.



Радикал жұптаспаған электроны бар бөлшек, реакцияға белсенді түрде қатысады.
Радикалы (радикал; radicals) свободные атомы или группы атомов с неспаренными электронами, неустойчивые и способные быстро вступить в химические превращения.
Radicals An atom or group of atoms with at least one unpaired electron.

Риформинг — көмірсутектерді өршіткілер қатысында изомерлеу, ароматтау, алкилдендіру (тармақты көмірсутектерді алу) арқылы жоғары сапалы мұнай өнімдерін алу процесі.

Риформинг (Риформинг; *Reforming definition*) — процесс получения высококачественных нефтепродуктов путем изомеризации, ароматизации, алкилирования (получение разветвленных углеводородов) в присутствии катализаторов.

Reforming definition, the process of cracking low-octane petroleum fractions in order to increase the octane number.

Көміртек тізбегі — өзара байланысқан көміртек атомдарының тізбегі.

Углеродная цепь (көміртек тізбегі; carbon chain) последовательность соединенных между собой атомов углерода.

A hydrocarbon chain is a molecule that consists of entirely hydrogen and carbon.

Циклді қосылыстар — тізбектері тек көміртек атомдарынан құралса карбоциклді ал көміртек атомдарымен бірге циклде басқа элементтердің де атомдары азот, күкірт және т.б болса гетероциклді деп аталады.

Циклические соединения (циклді қосылыстар; cyclic compounds) — соединения, в которых углеродные атомы образуют циклы, если в цикле только атомы углерода, это карбоциклические. Гетероциклические соединения содержат в цикле, кроме атомов углерода, один или несколько атомов других элементов — гетероатомов.

Cyclic compounds — compounds in which carbon atoms form cycles.

Фенолдар — гидроксил тобы бензол сақинасымен тікелей байланысқан органикалық қосылыстар.

Фенолы (фенолдар; phenols) — органические соединения, содержащие гидроксильную группу, непосредственно связанную с бензольным кольцом.

Phenols of the compound in which the hydroxyl group is attached to the benzene ring

Функционалдық топ заттарға тән химиялық қасиеттерін анықтайтын атомдар тобы.

Функциональные группы (функционалдық топ; functional groups) группы атомов, которые обуславливают характерные химические свойства данного класса веществ.

Functional groups A generic term for a group of atoms that cause a molecule to react in a specific way. It's really common to talk about this in organic chemistry, where you have "aldehydes, carboxylic acids, amines" and so on.

Ферменттер — барлық тірі организмдер құрамына кіретін арнайы нәруыздар. Химиялық реакцияларды жеделдетеді.

Ферменты (ферменттер: enzymes) — катализаторы биологического происхождения, ускоряющие химические реакции, необходимые для жизнедеятельности организмов.

Enzymes — catalysts of biological origin

Сигма (σ) байланыс-*s, p* электрондық бұлттардың бүркесуі байланысушы атомдар ядроларын қосатын түзу бойында жатады. Жай дара байланыс

Сигма(σ) связь (сигма (σ) байланыс sigma (σ -) bond) химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей вдоль линии, соединяющей центры ядер двух атомов.

Sigma (σ -) bond A real fancy way of saying "single bond".

Пи (π) байланыс-*p*-электрондарының бүркесуі атомдардың орталықтарын қосатын түзудің екі жағында орналасады.

Пи (π -) связь (пи (π -) байланыс; π (π -) bond) химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей в двух областях, т. е. вне линии, соединяющей центры ядер атомов.

π (π -) bond A double bond.

Көмірсулар — жалпы формуласы $C_n(H_2O)_m$ құрамында карбонилді және гидроксилді атомдық топтары бар органикалық қосылыстар.

Углеводы (көмірсулар; carbohydrates) — органические соединения, содержащие карбонильные и гидроксильные группировки атомов, имеющие общую формулу $C_n(H_2O)_m$.
Carbohydrates A hydrocarbon chain is a molecule that consists of entirely hydrogen and carbon.

Электрофилдер ішінара оң заряды бар, электрон тығыздығы жоғары атомдармен өрекеттесуге қабілетті атомы бар толтырылмаған орбитальды катиондар немесе молекулалар, электронды акцепторлар.

Электрофилы (электрофилдер; electrophile) — это катионы или молекулы, имеющие атом с незаполненной орбиталью или частичным положительным зарядом, способные взаимодействовать с атомами, обладающими избытком электронной плотности, т. е. являющиеся акцепторами электронов.

An electrophile is an atom or molecule that accepts an electron pair to make a covalent bond.

Электрон — теріс электр заряды бар элементар бөлшек.

Электрон (электрон; electron) — элементарная частица с отрицательным электрическим зарядом.

Electron is a negatively charged subatomic particle that revolves around the nucleus of an atom.

Электртерістік атомның қосылыстағы электрондарды өзіне тарту қабілеті.

Электроотрицательность (электртерістік; *electronegativity*) — способность атома, находящегося в соединении, притягивать к себе общие электроны.

Electronegativity is a measure of the tendency of an atom to attract a bonding pair of electrons.

Этерификация реакциясы — қарбон қышқылы мен спирттер арасындағы алмасу реакциясының нәтижесінде күрделі эфир мен су түзіледі.

Этерификация (этерификация; etherification)

Реакция обмена карбоновой кислоты и спирта, в результате которой образуется сложный эфир и вода.

The process of converting a substance (as an alcohol or phenol) into an ether.

Органикалық химия — көмірсутектер мен олардың туындыларының химиясы.

Химия органическая (органикалық химия; chemistry organic) — химия углеводородов и их производных.

Chemistry organic — chemistry of hydrocarbons and their derivatives.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. *Врублевский А.И.* Химия базовый школьный курс. Минск, 2009. 566 с.
2. *Грандберг И.И.* Органическая химия. М. Высшая школа 1977. 217 с.
3. *Грибанова О.В.* Общая и неорганическая химия. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 249 с.
4. Готовимся к экзаменам ГИА. М.: Дрофа, 2011. 207 с.
5. *Еремин В.В., Кузьменко Н.Е.* Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. М.: Экзамен, 2008. 527 с.
6. *Киреев В.А.* Курс физической химии. М. Химия 1975. 775 с.
7. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В.* Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен, Оникс 21 век, 2011. 547 с.
8. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Учебное пособие по химии. Школьный курс. М.: Оникс 21 век, 2014. 429 с.
9. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии под ред. Таланова В.М. и Житного Г.М. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 411 с.
10. *Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е.* Задачник по химии 11 класс. М., Вентана-граф. 2009, 237 с.
11. *Литвинова Т.Н., Мельникова Е.Д., Соловьева М.В.* и др. Химия в задачах. 2500 задач с решениями. М.: Оникс, Мир и образование, 2009. 832 с.
12. *Рубинов П.Д.* Химия. Полный курс 8—11 классы. Питер, 2010. 336 с.
13. 100 дней до ЕГЭ. Химия. М.: Эксмо, 2012. 240 с.
14. Тесты. Химия 8—9 классы. М.: Дрофа, 2002. 121 с.
15. Химия в схемах, терминах, таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 95 с.
16. *Хомченко Г.П.* Пособие по химии. М.: Новая волна, 2009. 479 с.
17. Введение в химию биогенных элементов и химический анализ: учеб. пособие/ред. Е.В. Барковский. — Минск: Вышэйш. шк., 1997. — 176 с.
18. *Чистяков Ю.В.* Основы бионеорганической химии: учеб. пособие/Ю.В. Чистяков. — М.: Химия: Колос, 2007.
19. *Гара Н.Н., Зуева М.В.* Контрольные и проверочные работы по химии 10—11 классы. Издательский дом Дрофа 2000 г. 78 с.
20. *Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е.* Задачи и упражнения по органической химии. Москва "Просвещение", 1979. 233 с.
21. *Микитюк А.Д.* Сборник задач и упражнений по химии 8—11 классы. Москва "Экзамен" 2009, 345 с.
22. *Хомченко И.Г.* Решение задач по химии 8—11 классы, М. Новая волна. Издатель Умеренков. 2010, 255 с.
23. *Хомченко И.Г.* Сборник задач и упражнений по химии для средней школы.
24. *Ерохин Ю.М.* Химия в вопросах и ответах. Учебное пособие. М.: Проспект, 2011. 144 с.
25. *Рудзитис Г.Е. Фельдман Ф.Г.* Химия 10 класс М. Просвещение 2009. 159 с.
26. *Антонин А.Ф.* Химия полный курс подготовки ЕГЭ выпускные и вступительные экзамены. М.: Айрис-пресс, 2007, 480 с.
27. *Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н. и др.* Химия. 10 класс. М.: Дрофа 2001. 304 с.
28. *Темірболатова Ә., Нурахметов Н., Жұмаділова Р., Әлімжанова С.* Алматы: Мектеп, Химия 11. 2015. 352 б.

МАЗМҰНЫ

Алғы сөз.....	4
I тарау. АРОМАТТЫ ҚОСЫЛЫСТАР ҚАТАРЫ	
§ 1. Бензол молекуласының құрылысы.....	5
§ 2. Бензол және оның гомологтарын алу	8
§ 3. Бензол мен оның гомологтарының химиялық қасиеттері	11
№ 1-зертханалық жұмыс	17
II тарау. ЦИКЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР	
§ 4. Циклді қосылыстардың номенклатурасы және изомериясы. Ароматты және гетероциклді қосылыстардың IUPAC номенклатурасы	19
§ 5. Гетероциклді қосылыстар	22
III тарау. КАРБОНИЛДІ ҚОСЫЛЫСТАР	
§ 6. Карбонилді қосылыстардың құрылысы	26
§ 7. Альдегидтер мен кетондарды алу.....	28
§ 8. Альдегидтер мен кетондардың химиялық қасиеттері	31
§ 9. Карбон қышқылдарының құрылысы мен номенклатурасы	35
§ 10. Карбон қышқылдарының қасиеттері	39
§ 11. Күрделі эфирлер.....	43
§ 12. Майлар	47
§ 13. Сабын және синтетикалық жуғыш заттар	52
№ 2-зертханалық жұмыс.....	56
№ 3-зертханалық жұмыс.....	57
IV тарау. АМИНДЕР ЖӘНЕ АМИНҚЫШҚЫЛДАРЫ	
§ 14. Аминдер.....	59
§ 15. Анилин	62
§ 16. Аминқышқылдары	64
§ 17. Аминқышқылдарын алу және қасиеттері.....	67
№ 4-зертханалық жұмыс.....	69
№ 5-зертханалық жұмыс	69
№ 6-зертханалық жұмыс	69
V тарау. ТІРІ ОРГАНИЗМ ХИМИЯСЫ	
Көмірсулар	72
§ 18. Глюкоза	72
§ 19. Глюкозаның қасиеттері.....	75
§ 20. Дисахаридтер. Сахароза	77
§ 21. Крахмал.....	79
§ 22. Целлюлоза.....	82
§ 23. Нәруыздар	85
§ 24. Нәруыздардың қасиеттері.....	89
§ 25. Ферменттердің маңызы мен қолданылуы	92
§ 26. Нуклеин қышқылдары	96
§ 27. АТФ және энергия.....	101
§ 28. Биологиялық маңызды элементтер.....	103
§ 29. Қоршаған ортаның ауыр металдармен ластануы	107
№ 7-зертханалық жұмыс.....	112
№ 8-зертханалық жұмыс.....	113
№ 1-практикалық жұмыс	113



VI тарау. СИНТЕТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕР

§30. Жоғары молекулалы қосылыстар химиясының негізгі ұғымдары.....	118
§31. Полимерлену реакциясы.....	120
§32. Поликонденсация реакциялары. Полиамидтер және полиэфирлер.....	125
§33. Пластиктердің қолданылуы және қоршаған ортаға әсері.....	128
№9-зертханалық жұмыс.....	133
№2-практикалық жұмыс.....	133

VII тарау. ОРГАНИКАЛЫҚ СИНТЕЗ

§34. Органикалық қосылыстардың негізгі функционалдық топтары.....	137
§35. Органикалық заттарды танып білу.....	141
§36. Органикалық заттардың генетикалық байланысы.....	144
3-практикалық жұмыс.....	150

VIII тарау. 14 (IVA) ТОП ЭЛЕМЕНТТЕРІ

§37. 14 (IVA) топ элементтері қасиеттерінің өзгеруі.....	152
§38. 14 (IVA) топ элементтерінің және олардың қосылыстарының химиялық қасиеттері.....	156
§39. Параллель жүретін реакцияларға есептер шығару.....	159
§40. 14 (IVA) топ элементтері оксидтерінің қасиеттері.....	161
§41. 14 (IVA) топ элементтерінің табиғатта таралуы және жай заттарды алу әдістері 169	
№10-зертханалық жұмыс.....	175
Глоссарий.....	178
Пайдаланылған әдебиеттер.....	189

