

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
КМКҚ «Геология барлау
колледжі»



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

**0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу, барлау және геологиялық суретке түсіру» (эксперименттік оқу жоспары)
0704000 «Пайдалы қазба кенорындарын барлау және іздеудің геофизикалық әдістері» (эксперименттік оқу жоспары) мамандығына арналған «Биология негіздеріндегі химия» пәнінен базалық тірек конспектiсi**

Мухаметжанова А. К.

**0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу, барлау және геологиялық суретке түсіру» (эксперименттік оқу жоспары),
0704000«Пайдалы қазба кенорындарын барлау және іздеудің геофизикалық әдістері» (эксперименттік оқу жоспары) мамандығына арналған «Биология негіздеріндегі химия» пәнінен базалық тірек конспектісі**

Колледждің әдістемелік кеңесінде бекітілген

Әзірленген 2015
(мерзім)

Қайта өңдеген 2017
(мерзім)

Семей қаласы, 2017 ж.

Мухаметжанова А. К., 0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу, барлау және геологиялық суретке түсіру» (эксперименттік оқу жоспары), 0704000«Пайдалы қазба кенорындарын барлау және іздеудің геофизикалық әдістері» (эксперименттік оқу жоспары) мамандықтарына арналған «Биология негізіндегі химия» пәнінен базалық тірек конспектісі. - 119 бет

Базалық тірек конспекті оқу жұмыс бағдарламасына сәйкес 0701000 «Пайдалы қазба кенорындарын іздеу, барлау және геологиялық суретке түсіру» (эксперименттік оқу жоспары), 0704000«Пайдалы қазба кенорындарын барлау және іздеудің геофизикалық әдістері» (эксперименттік оқу жоспары) мамандықтарына әзірленген және I курс студенттеріне арналған. Ол құрамында «Биология негізіндегі химия» пәні бойынша 4 бөлімнен тұрады, негізгі теориялық және тәжірибелік материалдар, сондай-ақ, құрамында бақылау сұрақтары мен тапсырмалары бар. Негізгі түсініктердің анықтылығына, олардың ерекшеліктері мен түрлеріне қысқа мерзімде жаңа ақпараттарды пайдалана отырып студент жауап бере алады және емтиханды сәтті тапсыра алады. Базалық тірек конспектісі студенттерге ғана емес, оқытушыларға да сабаққа дайындалу және оны өткізу кезінде тиімді.

Мазмұны

№	Тараулар мен тақырыптардың атауы	Бет
I бөлім Бейорганикалық химия		
1.	Тақырып 1.1 Д.И.Менделеевтің Периодтық заңы және Периодтық жүйесі. Атом құрылысы	7-9
2.	Тақырып 1.2 Бейорганикалық қосылыстарды жіктелуі. Химиялық қасиеттері. Усанович теориясы. Тұздар гидролизі.	9-11
II бөлім Органикалық химия		
3.	Тақырып 2.1 А. М Бутлеровтың химиялық құрылыс теориясы	11-12
4.	Тақырып 2.2 Қаныққан көмірсутектер	12-14
5.	Тақырып 2.3 Қаныққан көмірсутектердің қасиеттері. Алынуы. Қолданылуы. Циклоалкандар	14-17
6.	Тақырып 2.4 Қанықпаған көмірсутектер. Алкендер: құрылысы, номенклатурасы, қасиеттері, қолданылуы.	17-20
7.	Тақырып 2.5 Алкадиендер, табиғи, синтетикалық каучук.Алкиндер: алынуы, қасиеттері, қолданылуы.	20-22
8.	Тақырып 2.6 Аромат көмірсутектер.Бензол	22-25
9.	Тақырып 2.7 Көмірсутектердің галоген туындылары	25-26
10.	Тақырып 2.8 Көмірсутектердің табиғи көздері және оларды өңдеу.Мұнай. Көмір,көмірдің,мұнайдың және газдың негізгі кен орындары	26-28
11.	Тақырып 2.9 Құрамына оттегі кіретін органикалық қосылыстар.Бір атомды спирттер. Көпатомды спирттер. Фенолдар.	28-34
12.	Тақырып 2.10 Альдегидтер. Кетондар	34-36
13.	Тақырып 2.11 Карбон қышқылдары. Қанықпаған бір негізді қышқылдар. Генетикалық байланыс	36-39
14.	Тақырып 2.12 Жай және күрделі эфирлер. Майлар. Сабын және синтетикалық жуғыш заттар.	39-41
15.	Тақырып 2.13 Көмірсулар, көмірсулардың жіктелуі, моно-, дисахаридтер. Полисахаридтер.	41-47
16.	Тақырып 2.14 Құрамына азот кіретін көмірсутектер. Аминдер.	47-51
17.	Тақырып 2.15 Аминқышқылдар. Ақуыздар құрылысы, қасиеттері, қолданылуы.	51-58
18.	Тақырып 2.16 Құрамында азот бар гетероциклді қосылыстар. Нуклеин қышқылдары	58-62
19.	Тақырып 2.17 Жоғары молекулалы қосылыстар. Пластмассалар. Құрылысы мен қасиеттері. Синтетикалық талшықтар	62-76
III бөлім Биология негіздері		

20.	Тақырып 3.1 Цитология негіздері. Жасушадағы энергия және зат алмасу	76-79
21.	Тақырып 3.2 Ағзалардың көбеюі және жеке дамуы	79-80
22.	Тақырып 3.3 Генетика және сұрыптаудың негіздері. Жыныс генетикасы	80-83
23.	Тақырып 3.4 Эволюциялық ілімнің негіздері. Органикалық дүниенің даму жолдары мен заңдылықтары. Жер тарихы және оны зерттеу тәсілдері	83-94
24.	Тақырып 3.5 Антропогенез - адамның шығу тарихы және даму сатысы.	94-96
IV бөлім Экология негіздері		
25.	Тақырып 4.1 Қазіргі экологияның актуалды мәселелері экологияны зерттеудегі жаңа бағыттар. Қазақстандағы қазіргі экологиялық жағдай	96-102
26.	Тақырып 4.2 Қоршаған ортаның факторлары. Өмірдің формалары мен адаптациясы. Қоректену тізбегі және ағзалардың зат алмасуы, энергия алмасуы.	102-105
27.	Зертханалық-тәжірибелік жұмыстар	105-119
	Пайдаланылған әдебиеттер	119

2 Орта буын мамандығына арналған «Биология негіздеріндегі химия» пәнінің тақырыптың жоспары

№ р/с	Тақырыптың атаулары	0701000, 0704000		
		барлығы	Соның ішінде	
			зертханалық	тәжірибелік
1	2	3	4	5
1 бөлім. Бейорганикалық химия				
1	Д.И.Менделеевтің Периодтық заңы және химиялық элементтердің Периодтық жүйесі. Атом құрылысы	2		
2	Бейорганикалық қосылыстардың жіктелуі	4		2
2 бөлім. Органикалық химия				
1	Органикалық химияға кіріспе	2		
2	Қаныққан көмірсутектер	8	2	2
3	Қанықпаған көмірсутектер	10	2	4
4	Аромат көмірсутектер	2		
5	Көмірсутектердің галоген туындылары	2		
6	Көмірсутектердің табиғи көздері және оларды өңдеу	2		
7	Құрамына оттегі кіретін көмірсутектер. Спирттер. Фенолдар.	4	2	
8	Альдегидтер	4	2	
9	Карбон қышқылдары	4	2	
10	Жай және күрделі эфирлер. Майлар. Сабын және синтетикалық жуғыш заттар.	4	2	
11	Көмірсулар	4	2	
12	Құрамына азот кіретін көмірсутектер. Аминдер.	2		
13	Аминқышқылдар. Құрамында азот бар гетероциклді қосылыстар	4		
14	Ақуыз. Нуклеин қышқылдары	4	2	
15	Синтетикалық жоғары молекулалы қосылыстар және олардың негізіндегі полимерлер	4	2	
16	Органикалық химия бойынша білімді жүйелеу	4		2
3 бөлім. Биология негіздері				
1	Цитология негіздері. Жасушадағы энергия және зат алмасу	4		
2	Ағзалардың көбеюі және жеке дамуы	2		
3	Генетика және сұрыптаудың негіздері	4		2
4	Эволюциялық ілім. Органикалық дүниенің даму жолдары мен заңдылықтары. Жер бетіндегі тіршілік тарихы	2		
5	Антропогенез – адам эволюциясының және дамуының ілімі	2		
4 бөлім. Экология негіздері				
1	Қазіргі экологияның актуалды мәселелері экологияны зерттеудегі жаңа бағыттар. Қазақстандағы қазіргі экологиялық жағдай	2		
2	Орта факторлары, адаптация және тіршілік формалары. Қоректену тізбегі және ағзалардың энергия және зат алмасуы.	2		
	Барлығы:	88	18	12

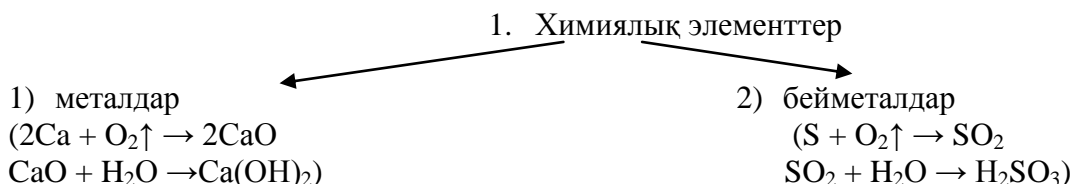
I бөлім. Бейорганикалық химия

I бөлім. Тақырып 1.1 Д.И.Менделеевтің периодтық заңы, жүйесі. Атом құрылысы.

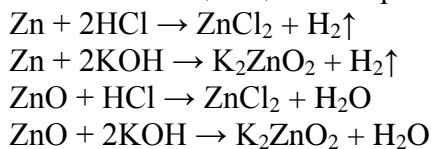
Периодтық заңның маңызы.

Жоспар:

1. Химиялық элементтерді жіктеудегі алғашқы қадамдар.
2. Элементтердің табиғи ұяластары және олардың қасиеттері.
3. Д.И.Менделеевтің периодтық заңы.
4. Атом құрылысы.



Екі жақты қасиет көрсететін қосылыстар, элементтер:



Қышқылмен де, сілтімен де әрекеттесетін заттар – екідайлы деп аталады. Айнымалы қасиет көрсететін элементтерді химиялық қасиеттері жағынан типтік металдарға және типтік бейметалдарға жатқызуға болмайды.

2. Элементтердің табиғи ұяластары және олардың қасиеттері.

Металдар

I топ Сілтілік металдар:

Li		}	Бұл металдар сумен әрекеттесіп, сілті түзеді. Сондықтан сілтілік металдар
Na	қозған кезде жанады		
K			
Pb	бөлме температурасында жанады		
Cs	бөлме температурасында қопарылады		

а) сілтілік металдар физикалық және химиялық қасиеттері ұқсас типтік металдарға тән жай заттар түзеді.

б) оксидтері $[\text{R}_2\text{O}]$ сәйкес келетін негіздік оксидтер (Li_2O , Na_2O , K_2O , Pb_2O , Cs_2O)

в) гидроксидтері $[\text{ROH}]$ сәйкес келетін сілтілер түзеді (LiOH , NaOH , KOH)

Химиялық қасиеттері ұқсас болғандықтан оларды ұқсас элементтер немесе табиғи ұяластар деп атайды.

II топ Сілтілік жер металдар.

Mg	валенттілігі II тең	
Ca	қасиеттері ұқсас	
Sr	оксидтері $[\text{RO}]$	(MgO, CaO)
Ba	гидроксидтері $[\text{R}(\text{OH})_2]$	(Ba(OH) ₂)

Бейметалдар. Галогендер VII топ.

Тұз туғызушы деген мағына білдіретін сөз – галогендер

F ₂	өткір иісті газдар	} барлығы улы зат жоғары валенттілігі VII тең
Cl ₂	сұйық	
Br ₂	зат	
I ₂	қатты зат	

Бәрі ұшқыш сутекті қосылыс түзеді. Онда валенттілігі I тең (HF, HBr, HCl, HI)

VI. Бейметалдардың тағы бір ұқсас тобы.

O ₂	} осы элементтердің бәрі VI валентті оксидтер түзеді. элементтер тобы – халькогендер тобы
S	
Se	
Te	

3.Д.И.Менделеевтің периодтық заңы.

Салыстырмалы атомдық массаларының өсу реті бойынша орналасқан элементтердің химиялық қасиеттері периодты түрде өзгереді.

Элементтер мен олар түзетін жай және күрделі заттардың қасиеттері сол элементтердің атомдық массасына периодты тәуелділікте болады.

I период 2 элемент бар H, He

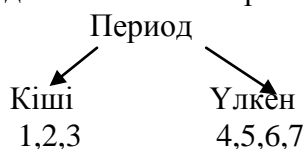
II период

Li	Be	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>N</u>	<u>O</u>	<u>F</u>	<u>Ne (газ)</u>
ме	екідай	бейметалдар					
талл	лық						
	элемент						

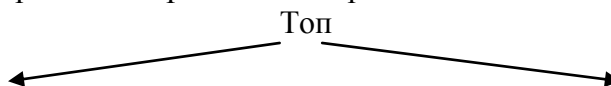
металдық қасиеттер әлсірейді, бейметалдық қасиеттері артады.

C – валенттілік I-IV-ге дейін өседі
-валенттілік IV-I-ге дейін кемиді

Период – салыстырмалы атомдық массасының өсу реті бойынша орналасқан элементтер қатары. Период – сілтілік металдан басталып инертті газдармен аяқталатын элементтер.

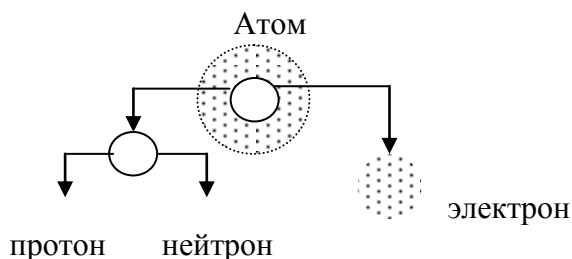


Туыстас элементтер тобы периодтық жүйеде – топтар деп аталады. Онда 8 топ бар.



4. Атом құрылысы

Атом күрделі бөлшек. Оның ортасында он зарядталған ядро орналасқан, ол теріс зарядталған электрондар айнала қозғалып жүреді.



Атомдағы ядроның протондар саны элементтің реттік нөміріне тең

Реттік номер – Z

Нейтрон мен протондар массасы жағынан химиялық элементтің атомдық массасына тең.

$$A_r = Z + N$$

A_r – салыстырмалы атомдық масса

Z – реттік номер

N – протон саны

$$N_{Ar} = A_r - Z = 27 - 13 = 14$$

Бақылау сұрақтары:

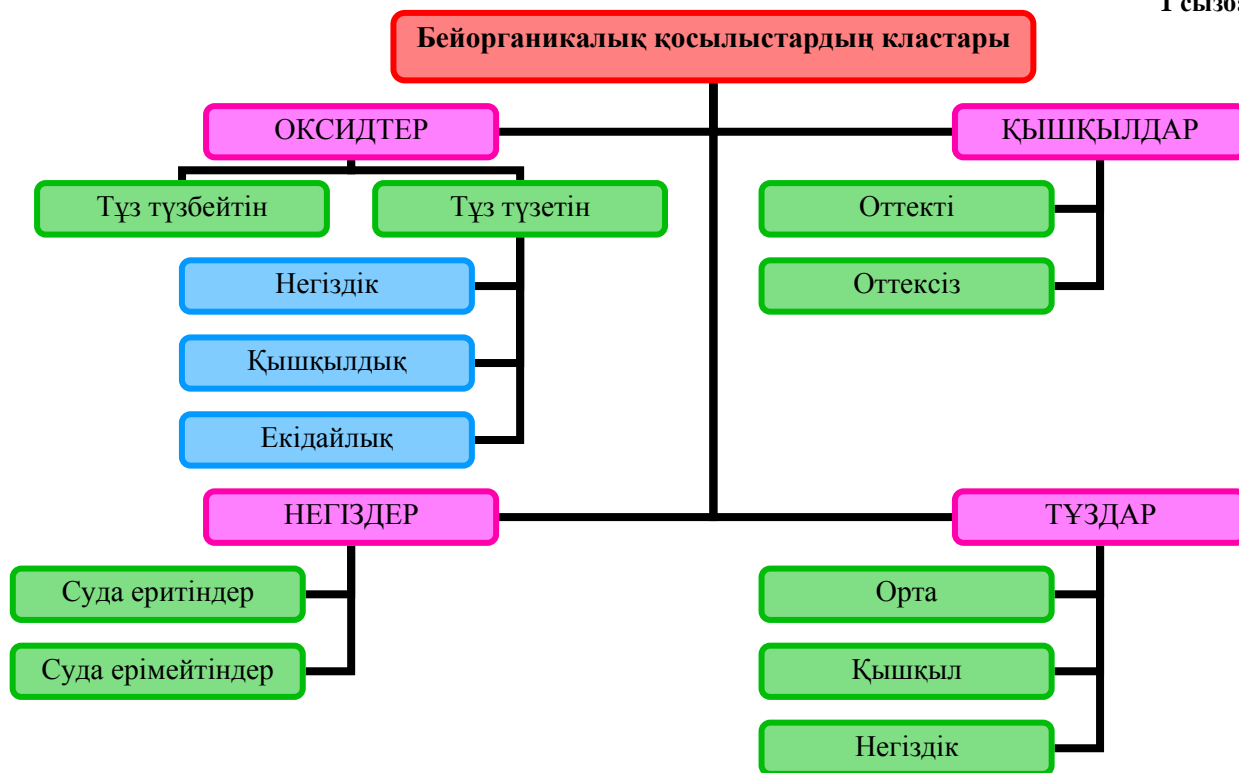
1. Химиялық элементтерді қандай қасиеттеріне байланысты жіктеген? Екі жақты қасиет көрсететін қосылыстар мен элементтер.
2. Сілтілік металдарға, сілтілік жер металдарға, галогендерге, халькогендерге сипаттама бер.
3. Д.И. Менделеевтің периодтық заңның маңызы №
4. Атом құрылысы.

I бөлім. Тақырып 1.2 Бейорганикалық қосылыстардың жіктелуі. Химиялық қасиеттері.

Жоспар:

1. Оксидтер ($ЭхОу$), химиялық қасиеттері.
2. Негіздер ($Э(ОН)х$), химиялық қасиеттері.
3. Қышқылдар ($НхАу$), химиялық қасиеттері.
4. Тұздар ($КхАу$), химиялық қасиеттері.

Күрделі бейорганикалық қосылыстар 4 класқа жіктеледі. Олар: оксидтер ($ЭхОу$), негіздер ($Э(ОН)х$), қышқылдар ($НхАу$), тұздар ($КхАу$).



1. Оксидтер үшке бөлінеді:

1) Қышқылдық оксидтер - SO_2 көміртегі (IV) оксиді
 P_2O_5 (V) фосфор оксиді

2) Негіздік оксидтер - CaO кальций оксиді
 CuO мыс оксиді

3) Амфотерлі оксидтер - Al_2O_3 алюминий оксиді
 ZnO мырыш оксиді

Негіздік оксидтерге тән химиялық қасиеттері:

1) Сумен әрекеттеседі. $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

2) Күшті қышқылдармен әрекеттеседі.

$\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

3) Негіздік және қышқылдық оксидтер өзара әрекеттеседі

$\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ $\text{BaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{BaSiO}_3$

Қышқылдық оксидтерінің қасиеттері

1) Сумен әрекеттеседі

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$

2) Сілтімен әрекеттеседі, тұз және су түзіледі

$2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

3) Қышқылдық оксидпен негіздік оксид өзара әрекеттескенде тұз түзіледі.

$\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$

Екідайлық оксидтерінің қасиеттері

$\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{ZnO} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

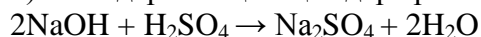
2. Негіздерге 4 түрлі химиялық қасиеті тән:

1) Сілтілер қышқылдың оксидтермен әрекеттесіп тұз бен су түзеді.

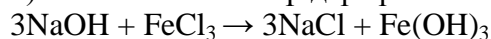
$2\text{NaOH} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

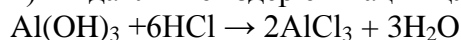
2) Негіздер мен қышқылдар арасында бейтараптану реакциясы жүреді.



3) Сілті мен метал тұздар әрекеттесіп жаңа түр және ерімейтін негіз.



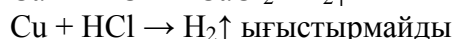
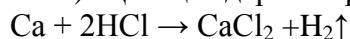
4) Екідайлы негіздер екіжақты қасиет көрсетіп қышқылда негізбенде әрекеттеседі.



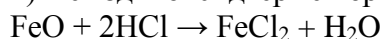
3. Қышқылдар оттекті (H_2SO_4) және оттексіз (HCl) болады.

Қышқылдарға тән қасиеттер

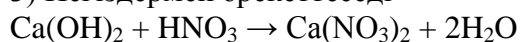
1) Қышқылдармен әрекеттеседі (Металдардың кернеулік қатары)



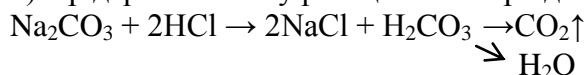
2) Негіздік оксидтермен әрекеттеседі



3) Негіздермен әрекеттеседі

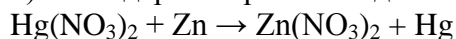


4) Тұздармен алмасу реакциясына түседі

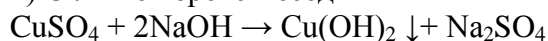


4. Тұздарға 5 түрлі қасиет тән:

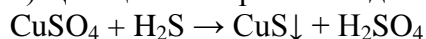
1) Металдармен әрекеттеседі



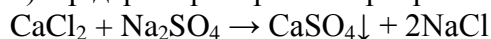
2) Сілтімен әрекеттеседі



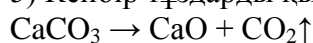
3) Қышқылмен әрекеттеседі



4) Тұздар өзара бірімен-бірі әрекеттеседі



5) Кейбір тұздарды қыздырғанда айырылады.



Бақылау сұрақтары:

1. Оксидтер, негіздер, қышқылдар, тұздар дегеніміз не?
2. Оксидтерге тән химиялық қасиеттер.
3. Негіздердің сілтімен, қышқылдармен, тұздармен, әрекеттесу реакция теңдеулерін жаз.
4. Қышқылдардың металмен, негіздік оксидтермен, негіздермен, тұздармен алмасу реакция теңдеуі.
5. Тұздар металдармен, сілтімен қышқылмен, өзара әрекеттесу және тұздардың айырылу реакция теңдеуі.

II бөлім. Органикалық химия

Тақырып 2.1 А.М.Бутлеровтың химиялық құрылыс теориясы.

Жоспар:

1. Органикалық химияға кіріспе.
2. Органикалық қосылыстар.
3. Органикалық заттардың ерекшеліктері.

Органикалық химия – көміртегі қосылыстарын – көмір сутектермен олардың туындыларын зерттейді. Органикалық қосылыстардың құрамына көміртегімен сутегімен басқа Д.И.Менделеевтің периодтық жүйесіндегі элементтердің көпшілігінің енуі мүмкін.

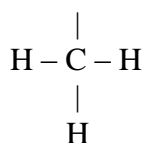
Органикалық қосылыстардың құрылыс теориясын А.М.Бутлеров барлық деректер мен ережелерді жинап тұтас бір жүйеге келтірген. Оның теориясының негізгі қағидалары:

1) Молекулада атомдар тәртіпсіз орналаспайды, олар өздерінің валенттілігіне сәйкес өзара бір-бірімен белгілі ретпен байланысады.

2) Заттардың қасиеттері молекула құрамына қандай элементтің атомдары және қанша мөлшерде кіргеніне ғана байланысты емес, сондай-ақ молекуладағы атомдардың байланысу ретіне олардың бір-біріне өзара әсер ету тәртібіне байланысты.

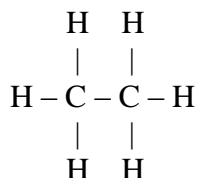
Мысалы:

1) CH_4 Метан

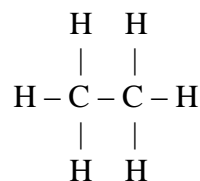


Метанның құрылыс формуласы

3) Пропан C_3H_8 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



2) C_6H_6 Этан



Этанның құрылыс формуласы

Органикалық қосылыстарда көміртегі IV-ті көрсетеді.

Молекулада атомдардың байланысу тәртібі көрсетілген химиялық формула немесе құрылыс формуласы деп аталады.

Изомерия – молекулалық формулалары бірдей бірақ құрылысы жағынан айырмашылығы бар екі немесе одан да көп заттардың бола алатының көрсететін құбылыс «Изос» грек сөзі – «тең» деген мағынаны білдіреді.

Мысалы: бутан

4) C_4H_{10}

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

бутан

$\text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3$



изобутан

Қайнау температурасы бутандікі $0,5^\circ\text{C}$ изобутанда $11,7^\circ\text{C}$ болады.

Молекуладағы атомдар немесе атомдар тобы біріне-бірі өзара әсер етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Органикалық химия нені зерттейді?
2. Органикалық заттардың құрамындағы көміртек атомдары өзара қалай байланысады?
3. Органикалық заттардың бейорганикалық заттармен салыстырғанда қандай ерекшеліктері бар?

II бөлім. Тақырып 2.2 Қаныққан көмірсутектер Құрылысы. Номенклатурасы. Изомериясы.

Жоспар:

1. Қаныққан көмірсутектер құрылысы.
2. Қаныққан көмірсутектер номенклатурасы.

3. Қаныққан көмірсутектер изомериясы.

Көмірсутектер құрамы бойынша ең қарапайым органикалық қосылыстар, себебі олардың молекулалары екі химиялық элементтен көміртегінен немесе сутегінен тұрады.

Көмірсутектер:

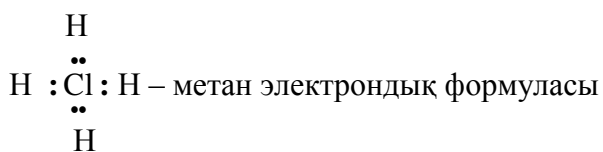
а) дара, қос, үш байланыстары бойынша;

ә) көміртегі атомдарының өзара байланысу реттері (цикл немесе ашық тізбек) бойынша бірнеше кластарға бөлінеді.

Молекулаларында тек қарапайым – шекті деп аталады. Олар шегіне дейін сутек атомдарымен қаныққан.

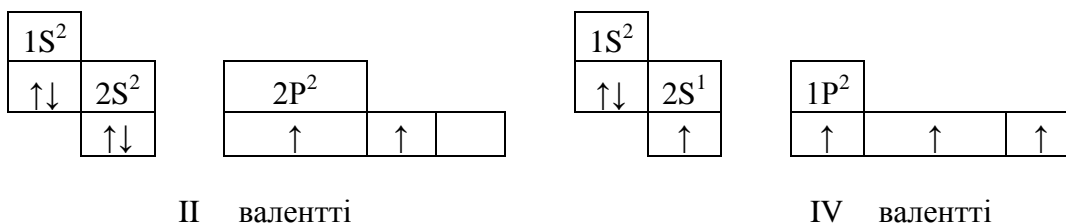
Шекті көмірсутектердің басқа да атаулары бар: қаныққан, парафиндер. Халықаралық номенклатурасы бойынша олар алкандар деп аталады. Алкандардың 1-ші өкілі – метан.

1. Метан молекуласының құрылысы. CH_4 – метан молекулалық формуласы



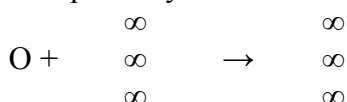
Метанның кеңістік құрылысы

$+6C))$
24



Көміртегі атомының электрондық конфигурациясы

Гибридтену



орбиталь

Көміртек атомының орбитальдарының гибридтенуі

гибридтелген орбитальдар өзара тебіседі және олардың осьтері кеңістікте тетраэдрдің төбесіне $109^{\circ}28'$ бұрыш түзе бағытталады.

Метанның гомологтік қатары.

Гомологтар – құрылысы мен қасиеттері жағынан ұқсас заттар. Олар өзара гомологтық айырым деп аталатын CH_2 атомдар тобы арқылы ажыратылады.

CH ₄	Метан	Алкандар	CH ₃	Метил	Радикалдар
C ₂ H ₆	Этан		C ₂ H ₅	Этил	
C ₃ H ₈	Пропан		C ₃ H ₇	Пропил	
C ₄ H ₁₀	Бутан		C ₄ H ₉	Бутил	
C ₅ H ₁₂	Пентан		C ₅ H ₁₁	Пентил	
C ₆ H ₁₄	Гексан		C ₆ H ₁₃	Гексил	
C ₇ H ₁₆	Гептан		C ₇ H ₁₅	Гептил	
C ₈ H ₁₈	Оксан		C ₈ H ₁₇	Октил	
C ₉ H ₂₀	Нонан		C ₉ H ₁₉	Нонил	
C ₁₀ H ₂₂	Декан		C ₁₀ H ₂₁	Декил	
Жалпы формуласы: C _n H _{2n} + 2					

Номенклатура – жеке, дара химиялық заттардың атауларының жиынтығы және осы атауларды құрудың ережесі.

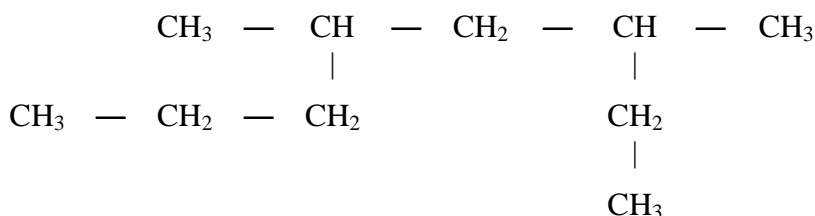
Номенклатура екіге бөлінеді: тарихи және жүйелік номенклатура.

Тарихи номенклатура – органикалық қосылыстардың алыну жолына немесе осы қосылысқа қасиетіне байланысты зерттеушінің берген кездейсоқ атауы.

Жн (жүйелі) бойынша алкандардың атаулары былай аталады.

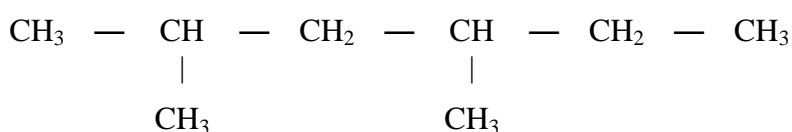
- 1) молекуладағы ең ұзын көміртек атомның тізбегі тыңдап алынады.
- 2) Көміртек атомдарын нөмірлеу радикал қай шетіне жақын орналасса сол жақтан басталады.
- 3) Егер көміртек тізбегінде орынбасушылар болса және олар көміртек тізбегінде тізбек шетінен бірдей қашықтықта орналасқан болса, нөмірлеуді тармақталудың көп жағынан бастайды.
- 4) Егер көміртек тізбегінде оның шетінен әр түрлі қашықтықта орналасқан әр түрлі бірнеше орынбасушылар болатын болса, онда көміртек атомын нөмірлеуді көміртек атомының саны аз радикал орналасқан тізбек жағынан бастайды.

1.



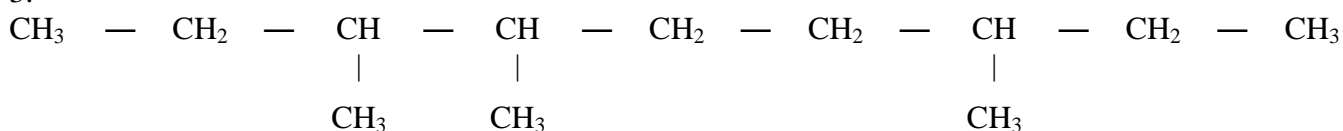
2 пропил 4 этил пентан

2.



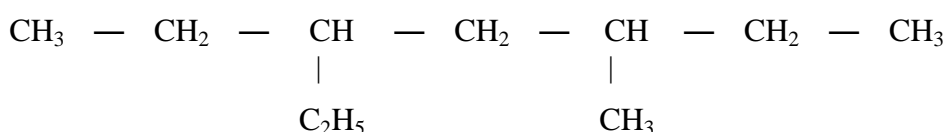
2,4 диметил гексан

3.



3,4,7 триметил нонан

4.



3 метил 5 этил гептан

Изомериясы

Пентанда 3 изомерия бар: C_5H_{12}

- 1). $H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ пентан
2). $H_3C - CH_2 - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{CH} - CH_3$ 2 метил бутан
3). $H_3C - \underset{\begin{array}{c} | \\ CH_3 \end{array}}{\overset{\begin{array}{c} CH_3 \\ | \end{array}}{C}} - CH_3$ 2,2 диметилпропан

Бақылау сұрақтары:

1. Қаныққан көмірсутектер дегеніміз не?
2. Қаныққан көмірсутектердің құрылысы қандай?
3. Гомологтар дегеніміз не? Қаныққан көмірсутектер гомологты қатары?
4. Тарихи, жүйелі номенклатура дегеніміз не?
5. Жүйелеу номенклатурасы бойынша алкандардың атаулары қалай беріледі?
6. Қаныққан көмірсутектерге изомерияның қандай түрі тән?

II бөлім. Тақырып 2.3 Қаныққан көмірсутектердің қасиеттері, алынуы, қолдануы. Циклоалкандар (Циклопарафиндер)

Жоспар:

1. Қаныққан көмірсутектердің физикалық, химиялық қасиеттері
2. Қаныққан көмірсутектердің алынуы
3. Қаныққан көмірсутектердің қолдануы
4. Циклоалкандардың құрылысы.
5. Циклоалкандардың номенклатурасы.
6. Циклоалкандардың изомериясы.
7. Циклоалкандардың алынуы.
8. Циклоалкандардың химиялық, физикалық қасиеттері.

1. Физикалық қасиеті

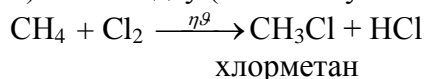
CH_4
 C_2H_6
 C_3H_8 қалыпты жағдайда тұздар
 C_4H_{10} C_5H_{15} -ге дейін сұйықтықтар
 C_{16} бастап қатты заттар

Барлық алкандар суда ерімейді және судан жеңіл, бірақ органикалық еріткіштерде және бірінде жақсы ериді.

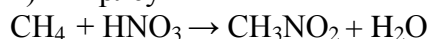
Қатты және газ күйіндегі көмірсутектердің иісі болмайды. Ал сұйық алкандарға бензин иісі тән. Молекулалық массалары өскен сайын алкандардың қайнау және балқу температуралары біртіндеп белгілі заңдылықпен өсе бастайды, тығыздығы да артады.

2. Химиялық қасиеті

1) Галогендеу (галоген сутектің орнын басады) реакция жарықтың әсерінен жүреді.



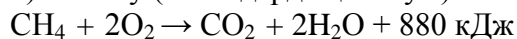
2) Нитрлеу



нитрометан

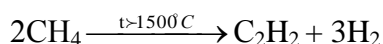
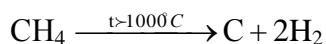
NO₂ – нитротоп сутектің орнын басады.

3) Тотығу (алкандардың жануы)



пропан

4) Алкандардың термиялық ыдырауы.



ацетилен

5) Изомерлену



бутан

изобутан

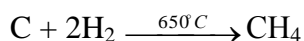
Қыздырғанда және өршікті қатысында қалыпты құрылысты көмірсутектер тармақты құрылысты көмірсутектерге айналады.

Катализаторды қыздырғанда жүреді.

3. Алынуы.

Қаныққан сутектердің негізгі көзі мұнай мен табиғи газдар.

1) Метан батпақ түбіндегі өсімдік қалдықтары бактериялар әсерінен шіріген кезде түзілетін болғандықтан – батпақ газы деп аталады. Синтетикалық жолмен метанды көмір мен сутектен алады. Реакция тек өршіткі қатысында және 650°C-қа дейін қыздырғанда жүреді.



2) Зертханада метанды сірке қышқылының натрий тұзын қатты натрий гидроксидімен қосып, балқыту арқылы алады.

O

//



натрий ацетаты

4. Қолданылуы.

1) Орын ретінде

2) Өндірісте, тұрмыста (пропан)

3) Моторлық жанармай ретінде, ракеталық қозғалтқышта.

4) Сұйық және қатты алкандар, майлағыш материалдар.

5) Резеңке өндірісінде, каучукке қосымша материал рет.

6) Лак бояу өнеркәсібінде

7) Хлорметан тоңазытқыш агент ретінде



CHCl₃ майлар, шайырлар, каучук үшін жақсы еріткіштер

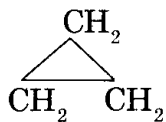


4. Тұйықталған циклді құрылысты қаныққан көмірсутектерді циклопарафиндер немесе циклоалкандар деп аталады.

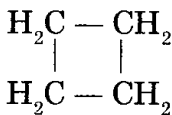
5. Циклопарафиндер құрылысы, номенклатурасы, изомериясы.

Циклопарафиндердің жалпы формуласы

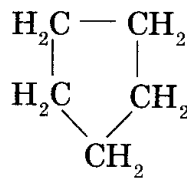




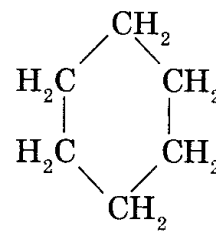
циклопропан



циклобутан



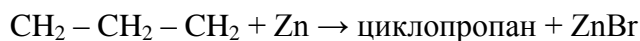
циклопентан



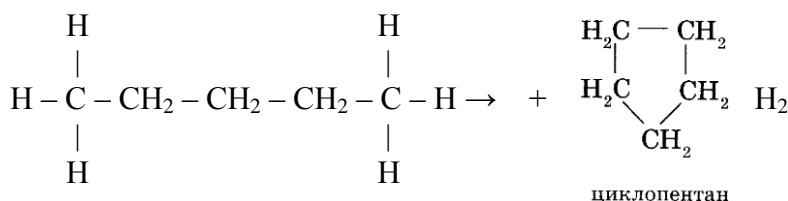
циклогексан

7. Алынуы.

1) Қаныққан көмірсутектердің галоген туындыларына металдармен әсер ету арқылы:



2) Теория жүзінде алкандардан артық сутек атомдарын үзу арқылы алуға болады:

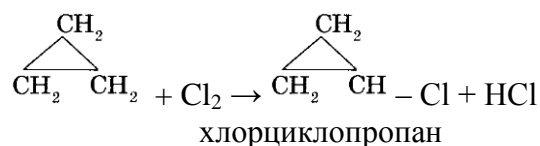


3) Циклопарафиндерді мұнайдан бөліп алуға болады.

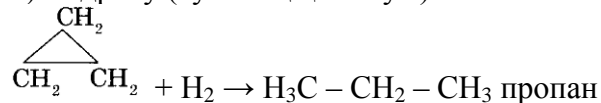
8. Физикалық қасиеттері Циклопарафиндер суда ерімейтін, бірақ органикалық еріткіштерде оңай еритін түссіз газдар және сұйықтықтар. Циклопропан, циклобутан – газ. C₅ – C₈ – сұйық заттар. C₉-дан бастап – қатты заттар.

Химиялық қасиеттері

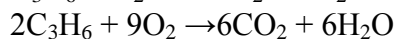
1) Галогендеу (жарық әсерінен жүреді)



2) Гидрлеу (сутектің қосылуы)



3) Жану



Бақылау сұрақтары:

1. Қаныққан көмірсутектердің физикалық қасиеттерін сипатта?
2. Галогендеу, нитрлеу, тотығу, алкандардың термиялық ыдырау, изомерлену реакция теңдейлерін жаз?
3. Қаныққан көмірсутектердің алыну жолдары?
4. Қаныққан көмірсутектері қайда қолданылады?
5. Циклоалкандар дегеніміз не?
6. Циклоалкандардың құрылысы, жүйелеу номенклатурасы бойынша қалай атау беріледі?
7. Циклоалкандардың алыну жолдары?

8. Циклоалкандардың физикалық қасиеті
9. Циклопропанның галогендеу, гидрлеу, жану реакция теңдеуін жаз?

II бөлім. Тақырып 2.4 Қанықпаған көмірсутектер (алкендер)

Жоспар:

1. Алкендердің құрылысы.
2. Алкендердің номенклатурасы.
3. Алкендердің изомериясы.
4. Алынуы.
5. Физикалық, химиялық қасиеті.
6. Қолданылуы.

Алкендер дегеніміз – құрамындағы көміртек атомдарының арасында қос немесе үш байланыста болатын көмірсутектер.

Қос (=)

байланыстар

Үш (\equiv)



Бұл көмірсутектердің молекулаларында сутек атомдарының саны қаныққан көмірсутектерінен аз болғандықтан, оларды қанықпаған деп атайды. Қанықпаған көмірсутектердің өкілі – этилен.

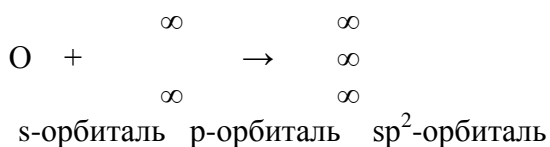
C_2H_4 молекулалық формуласы

$H \backslash \quad / H$

$C = C$

$H / \quad \backslash H$ құрылымдық формуласы

Гибридтенуге бір s және 2p электрон бұлттары ұшырайды, сондықтан ол sp^2 гибридтену деп атайды.



Молекулалық формуласы	Құрылымдық формуласы	Номенклатурасы	
		Тн	Жн
C_2H_4	$H_2C = CH_2$	этилен	этен
C_3H_6	$H_2C = CH - CH_3$	пропилен	пропен
C_4H_8	$H_2C = CH - CH_2 - CH_3$	бутилен	1-бутен
	$\begin{matrix} H_3C - C = CH_2 \\ \\ CH_3 \end{matrix}$	изобутилен	2 метил 1 пропен
C_5H_{10}	$H_3C - CH_2 - CH_2 - HC = CH_2$	пентилен (амилен)	1-пентен
	$H_3C - CH_2 - CH = CH - CH_3$	пентилен	2-пентен
	$\begin{matrix} H_3C - CH - CH = CH_2 \\ \\ CH_3 \end{matrix}$	изоамилен	2 метил 1 бутен

	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	изоамилен	2 метил 2 бутен 2 кесте
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	изоамилен	2 метил 1 бутен

C_6H_{12}	Гексилен	Гексен	C_8H_{16}	
C_7H_{14}	Гептилен	Гептен		
C_8H_{16}	Октилен	Октен		
C_9H_{18}	Нонилен	Нонен		
$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$	Декилен	Декен	$\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1

гептен

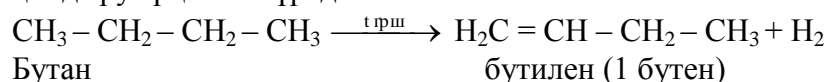
$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 4 октен

$$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{CH}_2 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$$
2,4 диметил 1 гексен

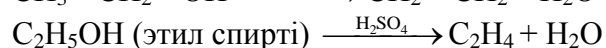
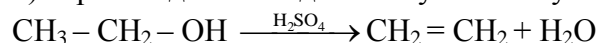
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \qquad | \\ \text{CH}_3 \qquad \text{CH}_3 \end{array}$$
3,3,4 триметил 1 пентен

Алынуы

1) Дегидрлеу реакциясы (сутектің атомдарының бөлінуі) реакция катализатор қатысында қыздыру арқылы жүреді.



2) Зертханада этиленді этил бутилен спуттін дегидраттау арқылы алады.



3) Өндірісте этилен көмірсутектері қаныққан көмірсутектерден мұнай термиялық ыдырату арқылы алынады.

Физикалық қасиеті

Этилен – түссіз, иіссіз, ауадан жеңіл, суда нашар, ал эфирде жақсы еритін газ.

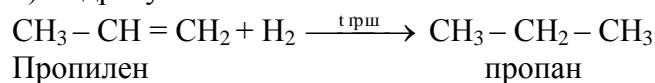
Этилен	C_2H_4	
Пропилен	C_3H_6	газдар
Бутилен	C_4H_8	

$\text{C}_5 - \text{C}_{18}$ – сұйық заттар $\text{C}_{19} - \text{ден}$ – қатты заттар

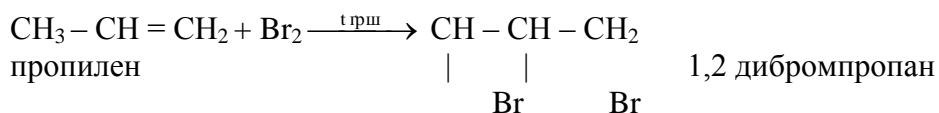
Көміртегі атомдарының саны өскен сайын алкендердің балқу қайнау температуралары және тығыздықтары арта бастайды.

Химиялық қасиеті

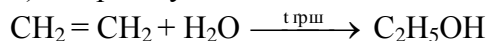
1) Гидрлеу



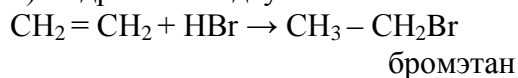
2) Галогендеу



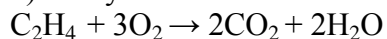
3) Гидраттау



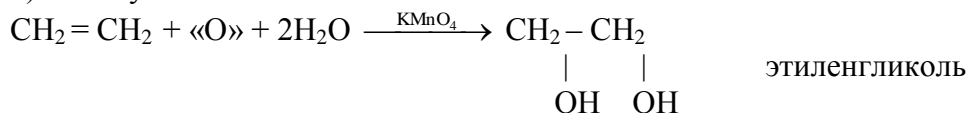
4) Гидрогалогендеу



5) Жану

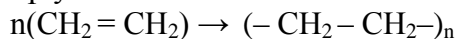


6) Тотығу



7) Полимерлену

Полимерлену реакциясы – төменгі молекулалық қосылыстан жоғарғы молекулалық қосылыс түзу.



Бақылау сұрақтары:

1. Қанықпаған көмірсутектер дегеніміз не? Құрылысы, гомологты қатары?
2. Алкендерге жүйелеу номенклатурасы бойынша атау қалай беріледі?
3. Алкендерге изомерияның қандай түрі тән?
4. Қанықпаған көмірсутектерді гидрлеу, этил спиртінен алу реакция теңдеуін жаз?
5. Химиялық қасиеті. Пропеленнің гидрлеу, галогендеу, гидраттау, гидрогалогендеу, жану реакциялары?
6. Қолданылу аймағы

II бөлім. Тақырып 2.5 Диен көмірсутектері (Алкадиендер). Табиғи және синтетикалық каучук. Каучук синтезі. Алкиндер. Алынуы, қасиеттері, қолданылуы.

Жоспар:

1. Диен көмірсутектері құрылысы.
2. Диен көмірсутектері номенклатурасы.
3. Диен көмірсутектері изомериясы.
4. Диен көмірсутектері физикалық, химиялық қасиеттері.
5. Алкиндердің құрылысы
6. Алкиндердің номенклатурасы
7. Алкиндердің изомериясы
8. Алкиндердің алынуы
9. Алкиндердің қасиеттері
10. Алкиндердің қолданылуы.

Диен көмірсутектері – молекулаларында 2 қос байланыс болатын көмірсутектер.

$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ алкодиендер жалпы формуласы

- 1) $\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH}_2$ 1,2 пропадиен
 - 2) $\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$ 1,2 бутадиен
 - $\text{H}_2\text{C} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,3 бутадиен
- } бутадиеннің екі изомері бар.

3) $\text{H}_2\text{C} = \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1,2 пентадиен (1,3; 1,4)

Пентадиеннің 6 изомері бар.

$\text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ 1,3 пентадиен

$\text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 = \text{CH}_3$ 1,4 пентадиен

$\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} = \text{CH}_2$ 3 метил 1,2 бутадиен

$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 2 метил 1,3 бутадиен

Химиялық қасиеті

1) Гидрлеу (сутек молекулалық қосылуы)

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

1,3 бутадиен 2 бутен

2) Бромдану

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2$

$$\begin{array}{c} | \qquad \qquad | \\ \text{Br} \qquad \qquad \text{Br} \end{array}$$
 1,4 дибром 2 бутен

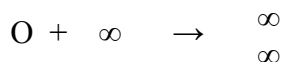
$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 2 метил 1,3 бутадиен

Алкиндер

Алкиндердің молекулаларында 1,3 байланыс болатын қанықпаған көмірсутектер.

Алкиндердің қарапайым өкілі – **ацетилен**.

C_2H_2 молекулалық формуласы $\text{HC} \equiv \text{CH}$ ацетиленнің құрылыс формуласы



s-орбиталь р-орбиталь sp-орбиталь

Ацетилен молекулаларында көміртектің әр атомында 2 қарапайым байланыстан бар, гибридтенуге s және p орбиталь қатысады. Бұл sp гибридтену деп аталады.

Көміртектің әр атомының 2p орбитальдары гибридтенуге ұшырамай өзгермеген күйде қалады. Көміртек атомының гибридтелген p-орбитальдары кеңістікте 180°C -бұрыш жасап орналасады.

Ацетилен көмірсутектерінің гомологтық қатары, номенклатурасы, изомериясы.

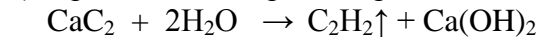
3 кесте

Гомологтық қатары + CH_2	Құрылыс формуласы (изомері)	Атаулар (Жн)
C_2H_2	$\text{HC} \equiv \text{CH}$	Тн ацетилен Жн этин
C_3H_4	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$	1 пропин
C_4H_6	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1 бутин
	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	2 бутин
C_5H_8	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	1 пентин
	$\text{HC} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2 пентин
	$\begin{array}{c} \text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	3 метил 1 бутин
C_6H_{10}	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	гексин
C_7H_{12}	$\text{H}_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	2 гептин
C_8H_{14}	$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	октин

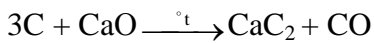
C ₉ H ₁₆	H ₃ C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -C≡HC	нонин
C ₁₀ H ₁₈	HC≡C-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	декин

Алынуы

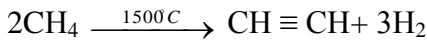
1) Зертханада, өндірісте карбидтік әдіспен алады.



кальций карбиді ацетилен



2) Табиғи газдан алынады.



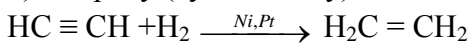
Физикалық қасиеті

C₂H₂ (ацетилен) – түссіз, ауадан аздап жеңіл газ, таза ацетиленнің иісі болмайды, суда нашар ериді, улы емес.

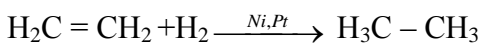
Техникалық кальций карбидінен алынатын ацетиленнің жағымсыз иісі бар, өйткені оның құрамында басқа қосындылармен улы фосфор гидридi PH₃ болады. Мұндай ацетилен улы.

Химиялық қасиеті

1) Гидрлеу (сутегін қосу)

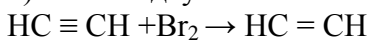


этилен

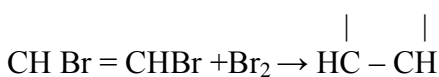
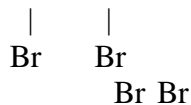


этан

2) Галогендеу

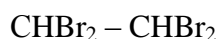


1,2 дибром этан



1,1,2,2 тетрабром этан

Қысқаша:

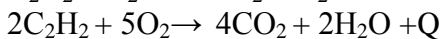
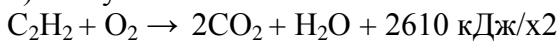


Ацетиленге сапалық реакция

3) Тотығу.

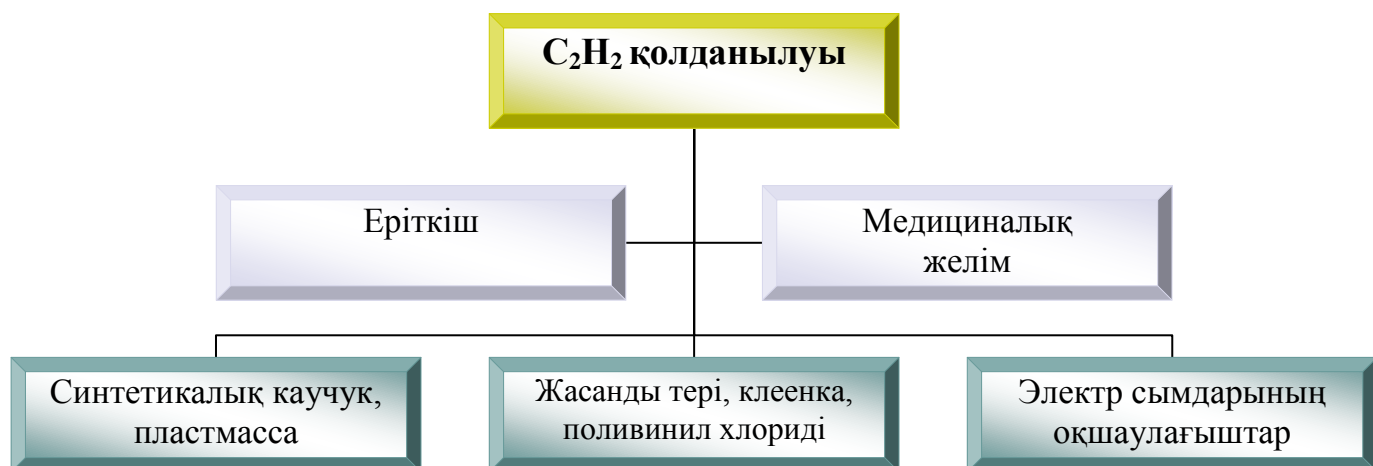
Калий перманганатының ерітіндісіне ацетиленді жібергенде ерітінді түссізденеді. Бұл реакция – ацетиленге сапалық реакция болып табылады.

4) Жану.



Қолдануы

3 сызба



Бақылау сұрақтары:

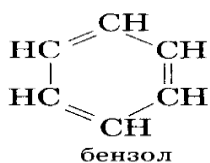
1. Бақылау сұрақтары:
2. Диен көмірсутектері дегеніміз не?
3. Диен көмірсутектеріне изомерияның қандай түрлері тән?
4. 1,3 – бутодиенді гидрлеу, бромдау реакция теңдеулерін жаз?
5. Алкиндердің дегеніміз не? Құрылысы?
6. Жүйелеу номенклатурасы бойынша алкиндерге қалай атау беріледі?
7. Алкиндерге изомерияның қандай түрлері тән?
8. Алкиндерді корбиттік әдіспен, табиғи газдан алу жолдары?
9. Ацителеннің гидрлену, гологендену, тотығу, жану реакция теңдеулерін жаз?
10. Ацителеннің қолданылуы.

II бөлім. Тақырып 2.6 Аромат көмірсутектер (Арендер). Бензол

Жоспар:

1. Аромат көмірсутектер құрылысы.
2. Аромат көмірсутектер номенклатурасы, изомериясы.
3. Аромат көмірсутектер қасиеттері.
4. Аромат көмірсутектер алынуы.
5. Аромат көмірсутектер қолданылуы.

1) Аромат көмірсутектердің қарапайым, ең маңызды өкілі – бензол. (C₆H₆)



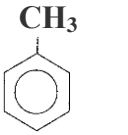
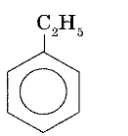
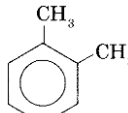
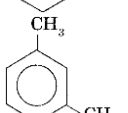
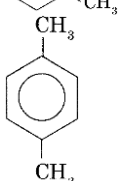
Кекуле формуласымен өрнектеу

Бензол молекуласында көміртектің барлық атомдары sp² гибридтену күйінде болады. Гибридтенуге 1s және 2p орбитальдар қатысады. Көміртектің әрбір атомы көршілес екі көміртек атомдарымен сигма байланысы бар дұрыс алты бұрыш түзеді, демек олардың араларындағы бұрыштар өзара тең және 120°- ты құрайды.

2)

4 кесте

Гомологиялық қатары	Құрылыс формуласы	Номенклатурасы	
		Тн	Жн
C ₆ H ₆		бензол	бензол

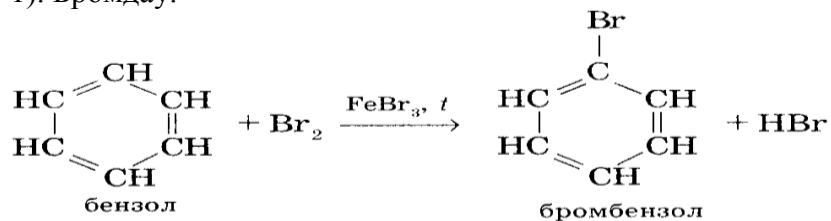
C_7H_8		толуол	1 метил – бензол
C_8H_{10}		этилбензол	1 этилбензол
		ортоксилол	1,2 диметилбензол
		метаксилол (М-ксилол)	1,3 диметилбензол
		параксилол (п-ксилол)	1,4 диметилбензол

3) Физикалық қасиеті.

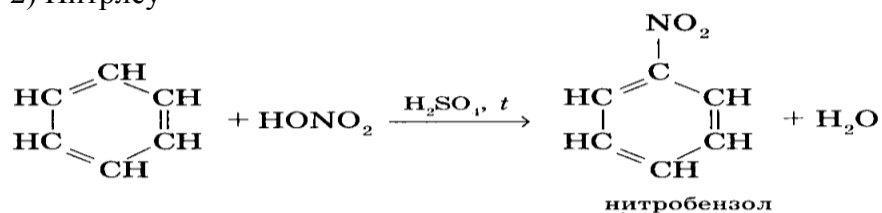
Бензол (C_6H_6) – ұшқыш, түссіз, өртқауіпті, өзіне тән иісі бар сұйықтық. Суда ерімейді, бірақ өзі басқа органикалық заттар үшін жақсы еріткіш болып табылады. Қайнау температурасы – $80,1^\circ C$, балқу температурасы – $5,5^\circ C$.

Химиялық қасиеті

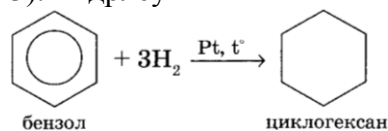
1). Бромдау.



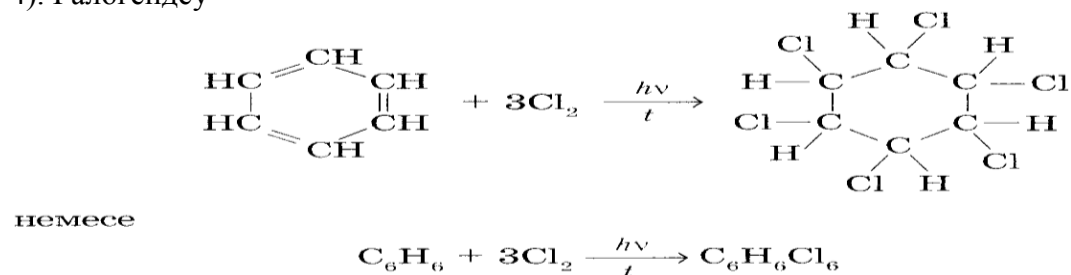
2) Нитрлеу



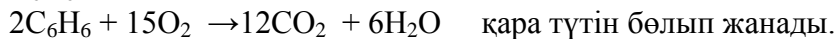
3). Гидрлеу



4). Галогендеу



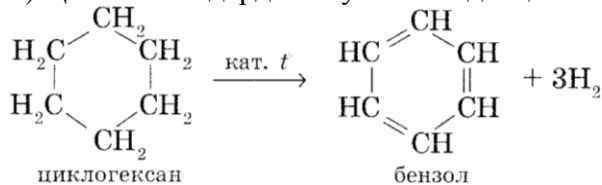
5). Жану



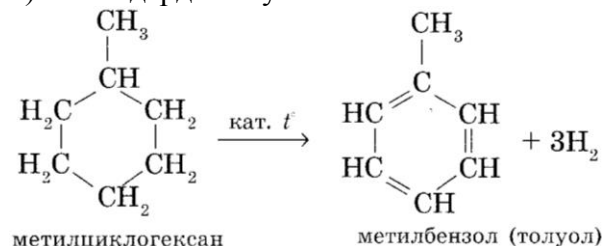
Алынуы

1) Аромат көмірсутектер – таскөмір және мұнайдан алады. Кокс пештерінде таскөмірді ауа жібермей 1000-1100°C-да қыздырғанда басқа заттармен қоса, таскөмір шолбыры мен кокс газы түзіледі. Өзіне тән иісі бар қара қою сұйықтық - , таскөмір шайыры құрамында көптеген аромат қосылыстар болады. Оны айдағанда бензол және оның туындылары толуол, ксиол алынады. Бензол және оның гомологтары мұнай өңдеу кезінде алынады.

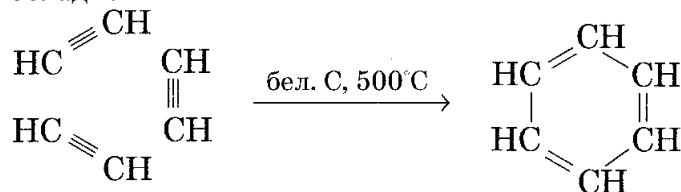
2) Циклоалкандардан алу. Бензолды циклогександы дегидрлеу арқылы алуға болады.



3) Алкандардан алу.



4) Ацетиленнен алу. Ацетиленді қатты қыздырған көмір арқылы жіберіп, одан бензол алуға болады.



Бакылау сұрақтары:

1. Аромат көмірсутектер дегеніміз не?
2. Аромат көмірсутектер номенклатурасы, изомериясы?
3. Бензолдың бромдану, нитрлену, гидрлеу, галогендеу, жану реакция теңдеуін жаз?
4. Аромат көмірсутектерді циклоалкандардан, ацителеннен алу реакция теңдеуін жаз?
5. Аромат көмірсутектер қолданылуы.

II бөлім. Тақырып 2.7 Көмірсутектердің галоген туындылары

Жоспар:

1. Галоген алкандар номенклатурасы және изомериясы
2. Галоген алкандардың алынуы.
3. Галоген алкандардың қасиеттері

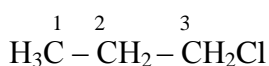
Номенклатура және изомерия (галоген алкандар).

Жүйелеу номенклатурасы бойынша атау беру үшін;

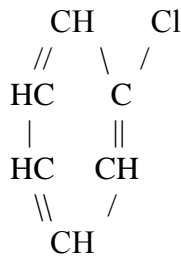
- а) көміртегі атомдарын нөмірлейміз, галоген атомы жақын тұрған жақтан.
- б) алдымен галогенді көрсетеміз, содан соң ұзын тізбектегі атқа атау береміз.

1) 1 хлорпропан

2 хлорпропан



2) Хлорбензол

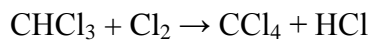
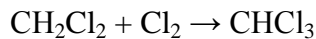
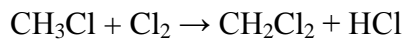
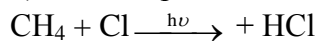


Егер орынбасушы топ екеу болса, онда атауды алфавит бойынша береді.

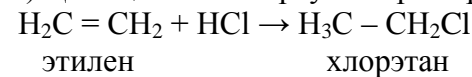


Галоген алкандардың алынуы.

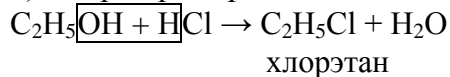
1) Алкандарға галогенді қосу арқылы.



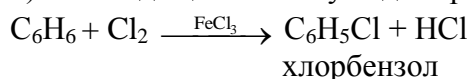
2) Қанықпаған көмірсутектерге тұз қышқылын қосу арқылы алуға болады.



3) Спирттерге тұз қышқылын қосып суды ығыстыру арқылы.



4) Бензолдың галоген туындыларын темір тұздарының қатынастарында ашуға болады.



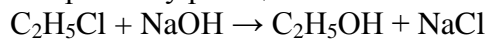
Галоген алкандардың қасиеттері

1) Физикалық қасиеті.

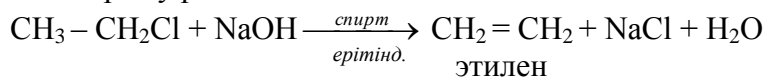
Галоген алкандардың алғашқы өкілдері газ тәрізді заттар. Ортаңғы өкілдері – сұйықтықтар, өзіне тән тәтті иісі бар. Галоген алкандар суда нашар ериді, органикалық еріткіштерде жақсы ериді.

2) Химиялық қасиеті.

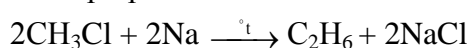
1. Орынбасу реакциясы.

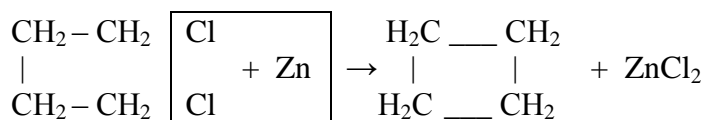


2. Айырылу реакциясы.



3. Вюрц реакциясы.





Кейбір өкілдерінің қолдануы (хлорметан, хлорэтан, дихлорэтан, фреон, хлорэтен)

Хлорэтан (этилхлорид $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$) – газ, ол сұйықтыққа оңай айналады (III түсті таб-ны қара). Егер осы затты аздап қолға тамызып байқасақ, онда тез суланып кетеді де, орны қатты суынады; хлорэтаннның бұл қасиетін медицинада жеңіл операцияда мұздатып қатыру үшін сол жерді анестезиялау үшін пайдаланады.

Дихлорэтан (1,2-дихлорэтан $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$) – нашар тұтанатын, ұшқыш, сұйықтық. Көптеген органикалық заттар жақсы еритін болғандықтан, ол майлар мен шайырларды еріту үшін, тоқыма материалдарын тазарту, т.б. үшін қолданылады. Дихлорэтан ағзаға әсер етуші зат ретінде, ауыл шаруашылығында астық қоймаларын тазарту үшін қолданылады.

Хлорметан (CH_3Cl) – газ тектес зат. Сұйық күйге оңай айналады және қайта буланған кезде көп мөлшерде жылу сіңіретін болғандықтан, салқындатқыш зат ретінде тоңазытқыш қондырғыларда пайдаланылады. Органикалық синтезде метилдегіш реагент ретінде қолданылады.

Фреондар – молекуласында фтор және хлор атомдар бар органикалық қосылыстар. Еріткіштер, Өртсөндіргіш заттар және салқындатқыш қосылыстар ретінде қолданылады. Фреондарды дұрыс пайдаланбау озон қабатын бұзып, жер бетіндегі тіршілікке қауіп төндіреді.

Винилхлорид (хлорэтен $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$) – улы газ. Поливинилхлорид ауада пайдаланады.

Тетрафторэтилен ($\text{CF}_2=\text{CF}_2$) политетрафторэтилен (тефлон, фторпласт) пластмассасын алуға қолданылады. Тефлон химиялық заттардың әсеріне және температураға төзімді.

Бақылау сұрақтары:

1. Галоген алкандарға жүйелеу номенклатурасы бойынша атау беру жолдары?
2. Галоген алкандарды алканнан, қанықпаған көмірсутектерден, спирттерден, бензолдан алу реакция теңдеулерін жаз?
3. Галоген алкандардың химиялық қасиеттері: Орынбасу, айырылу, Вюрц реакциясы?

II бөлім. Тақырып 2.8 Көмірсутектердің табиғи көздері және олардың өндірісі. Мұнай. Көмір, көмірдің, мұнайдың және газдың негізгі кен орындары

Жоспар:

1. Табиғи газдар
2. Мұнайға серік газдар
3. Мұнай құрамы, өңдеу әдістері, өнімдері.
4. Отын. Отынның агрегатты күйі
5. Қатты отынды өңдеу әдістері
6. Қазақстандағы негізгі көмір кен орындары.

Табиғи газдар кездесетін орнына қарай табиғи және мұнайға серік газдар болып бөлінеді.

1. Табиғи газ. Табиғи газдың мөлшері төмен көмірсутектер қоспасынан тұрады. Оның 80-96%-ы метаннан, ал қалған бөлігі этан, пропан, бутан газдарынан құралған. Табиғи газдың құрамына аз мөлшерде пентан, күкіртсутек, көмірқышқыл газы, азот кіруі мүмкін.

2. Табиғатта табиғи газды екі фракцияға бөледі: (құрғақ газ. пропан, бутан қоспасы). Құрғақ газ – CH_4 , C_2H_6 қоспасы жатады. Одан айыру арқылы күйі, сутек, ацетилен, метилспирті, формальдегид, еріткіш заттар алынады. Күйі көбінесе автомобиль дөңгелектері жасағанда және бояу ретінде қолданылады.

Пропан, бутан қоспасы – олардан каучук, пластмассалар синтездейді.

Табиғи газ жылу шығаруы көп болғандықтан арзан отын ретінде қолданылады.

3. Мұнайға серік газдар.

Мұнайға серік газдар құрамына – метаннан басқа этан, пропан, бутан, пентан, гексан кіреді.

Мұнайға серік газдарды үш фракцияға бөледі: 1. Құрғақ газ (CH_4 , C_2H_6)

2. Пропан, бутан қоспасы (C_3H_8 , C_4H_{10})

3. Газды бензин қоспасы (C_5H_{12} , C_6H_{14})

Газды бензин – өте ұшқыш және тез қайнайды. Төмен температураның өзінде жақсы буланатындықтан суық қатты болатын жақтарда автомобиль бензиніне оталуын тездету үшін қолданылады.

Мұнай құрамы, өңдеу әдістері, өнімдері

Кездесетін кен орнына байланысты мұнайдың сапалық құрамы да, сандық құрамы да әр түрлі болады. Мұнайдың құрамына аз мөлшерде көмірсутектер және азотты, оттекті, күкіртті қоспалар, минералды тұздар кіреді. Мұнайдың негізін парафиндер, циклопарафиндер және ароматты көмірсутектер құрайды. Олар сұйық, еріген газ, қатты зат күйінде болады.

Мұнай – кара қоңыр түсті, өзіне тән иісі бар, май тәріздес қоймалжың сұйық зат. Суда ерімейтін, бірақ органикалық еріткіштерде ериді. Мұнай – жаңғыш зат. Суда жеңіл. Мұнай – бірден-бір табиғи сұйық отынның көзі. Одан авиация, автомобиль, дизель, жылыту жүйесі отындарын бөліп алады. Мұнайды құрамындағы көмірсутектердің қайнау температураларына байланысты айдау арқылы мынадай фракцияларға бөледі:

1. **Бензин фракциясы** – 40-200°C-та айдалатын, құрамында C_4 – C_{12} көміртек атомдары бар көмірсутектер қоспасы.

2. **Керосин фракциясы** – қайнау температурасы 180-300°C, құрамында C_9 – C_{16} көміртек атомдары бар көмірсутектер қоспасы. Бұлар мұнайдың ашық түсті өнімдерін береді. Бензиннің өзі авиациялық, автомобиль және т.б. бензиндер деп бөлінеді.

Отын – табиғи және жасанды түрде алынатын, жанатын қабілеті бар, энергия көзі және химиялық өндірістерге шикізат болып табылатын зат.

Отын агрегаттық күйіне байланысты **қатты, сұйық, газ тектес**; тегіне қарай **табиғи** және **жасанды** (жартылай ағаш, кокс) болып бөлінеді.

Қатты отынның өңдеудің әдістері: 1. Пиролиз

2. Газдандыру

3. Гидрогендеу

Пиролиз – көмірді ауа қатыстырмай, жабық реакторда 1000°C температура шамасында қыздыру.

Газдандыру – 1000°C температурада қатты отынның органикалық массасын су буымен немесе олардың қоспасымен шала тотықтыру арқылы жанғыш газдарға айналдыру.

Гидрогендеу – катализатор қатысында жоғары температурада және қысымда отынды сутекпен өңдеу.

Кокстеу – таскөмірді ауа қатыстырмай кокс пештерінде 900-1050°C температурада өңдеу әдісін таскөмірді кокстеу деп аталады. Түзілетін өнімдер: кокс, таскөмір шайыры, кокс газы және аммиак.

Кокс – қатты зат. Оны металлургия зауыттарында домна пештерінде қолданады. Сондықтан механикалық беріктігі өте жоғары.

Кокс газы – бағалы шикізат, әрі отын. Құрамына кіретін заттар

H_2 54-59%

CO_2 1,5-2,5%

CH_4 23-28%

O_2 0,3-0,8%

CO 5-7%

C_mH_n 2-3%

N_2 3-5%

Тас көмірді кокстеу пешінде өңдейді.

Кокс пеші – 70°C-тен астам камерадан түзілген жоғарғы температураға төзімді реакторлар батареясы.

Таскөмір шайыры – құрамында әр түрлі заттар бар сұйықтық қоспа. Құрамына:

Нафталин 5-10%

Карбазол 1-2%

Фенол 1,5-3,5%

Антрацин 0,5-1,5% т.б. кіреді.

Газға айналу нәтижесінде генератор аппаратында отынның органикалық массасы генератор газына айналып минералдық бөлімі қатты қож түзеді.

Қазақстанда көмірдің жалпы геологиялық қоры 160млрд тоннадай, 400-ге жуық кең орны бар. Олардың ішіндегі ең басты кен орындары: Қарағанды, Екібастұз, Құсмұрын, Кеңдірлік т.б. көмір алқаптары бар.

Қазақстанда 160-қа жуық мұнай кең орындары жұмыс істейді. Негізінен республикамыздың батыс өлкесі мұнайлы өлке: Атырау, Маңғыстау, Ембі т.б. Бұлардан басқа Қызылорда, Құмкөл және Қумасай, Қызылқия кен орындары бар.

Қазақстан аумағындағы барлық газ қоры – 9,5 трлн м³. Табиғи газ Маңғыстауда, Ембі алқабында Атырау, Амангелді кеніштерінде өндіріледі

Бақылау сұрақтары:

1. Табиғи газдарды қандай фракцияларға бөледі?
2. Мұнайға серік газдарға не жатады?
3. Мұнайдың негізгі құрам бөлігі?
4. Отынның түрлері?
5. Қатты отынды өңдеу әдістерін ата?
6. Қазақстандағы негізгі көмір кен орындары бойынша жалпы мағлұмат жина.

II бөлім. Тақырып 2.9 Құрамында оттек бар органикалық қосылыстар Қаныққан бір атомды спирттер. Фенолдар.

Жоспар:

1. Қаныққан бір атомды спирттердің құрылысы, номенклатурасы, изомериясы
2. Қаныққан бір атомды спирттердің алынуы
3. Қаныққан бір атомды спирттердің физикалық, химиялық қасиеттері
4. Этил спирттің қолдануы
5. Көп атомды спирттер құрылысы, физикалық, химиялық қасиеттері
6. Көп атомды спирттердің алынуы, қолдануы
7. Фенолдардың құрылысы, физикалық химиялық қасиеттері
8. Фенолдардың қолданылуы, алынуы
- 9.

Спирттер – молекулаларында көмірсутек радикалдарымен байланысқан бір немесе бірнеше гидроксил тобы бар органикалық қосылыстар.

ОН – гидроксил тобы (гидроксигрупп)

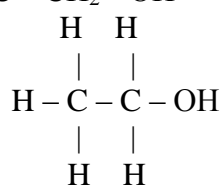
Гидрогксил – спирттердің функционалдық тобы

Функционалдық топ деп – органикалық қосылыстардың арнайы кластарына ғана тән олардың қасиеттерін анықтайтын атомдар тобы.

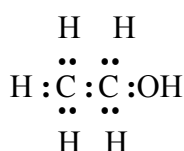
Құрылысы

Спирттің негізгі өкілі – этил. Этил спирті – C₂H₅ОН. Жалпы формуласы: $C_nH_{2n+1}OH$.

H₃C – CH₂ – OH



Құрылыс формуласы



Электрондық формуласы

5 кесте

Гомологтық қатары.	Құрылымдық формуласы	Номенклатурасы	
		T _n	Ж _n
CH ₃ OH	CH ₃ – OH	Метил спирті	Метанол
C ₂ H ₅ OH	CH ₃ – CH ₂ – OH	Этил спирті	Этанол
C ₃ H ₇ OH	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – OH	Пропил спирті	Пропанол

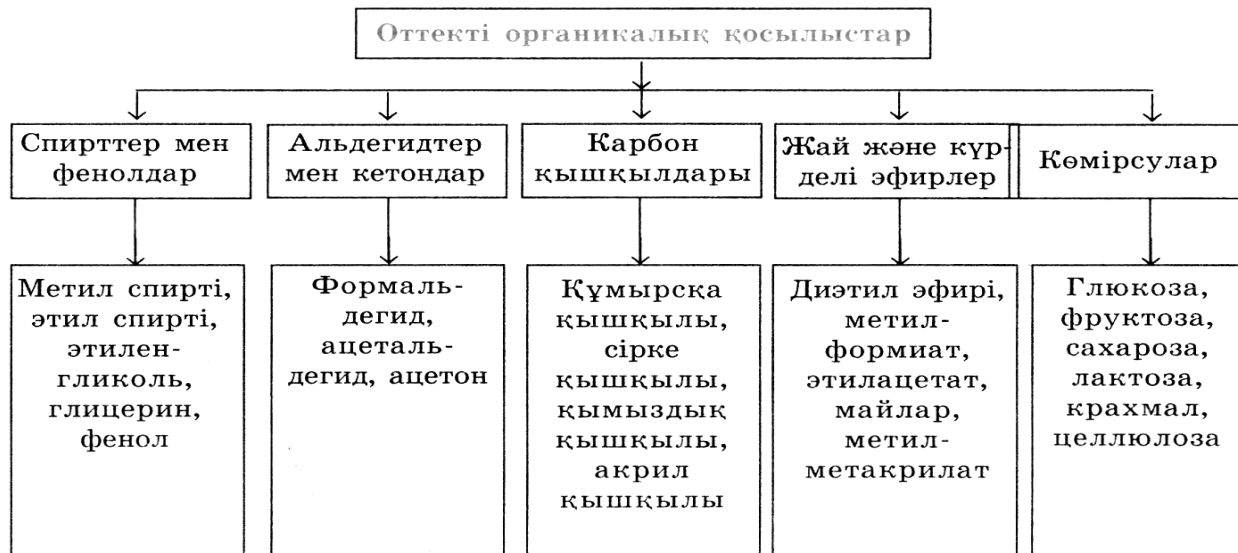
C_4H_9OH	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$	Бутил спирті	Бутанол
$C_5H_{12}OH$	$CH_3 - (CH_2)_4 - OH$	Пентил спирті (амил спирті)	Пентанол

Изомериясы

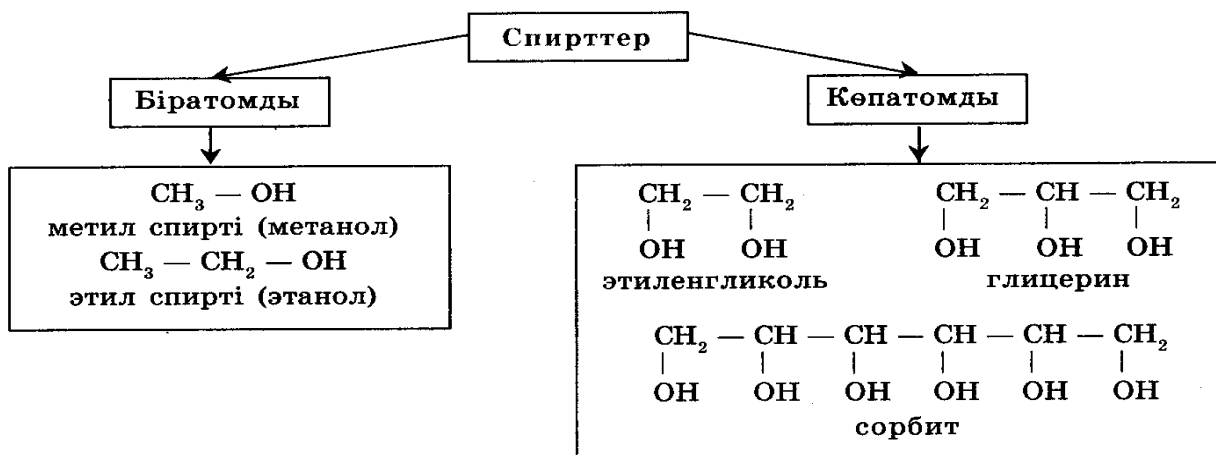
Қаныққан бір атомды спирттерге изомерияның 2 түрі тән:

- Көміртек қанқасының изомериясы – көміртек атомдарының орналасу ретіне байланысты.
- Функционалдық топ орнының изомериясы C_4H_9OH

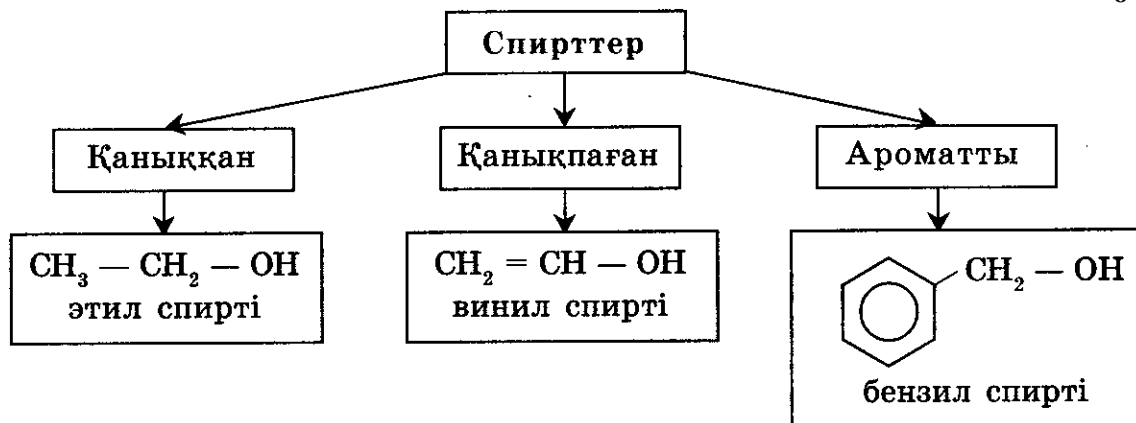
4 сызба

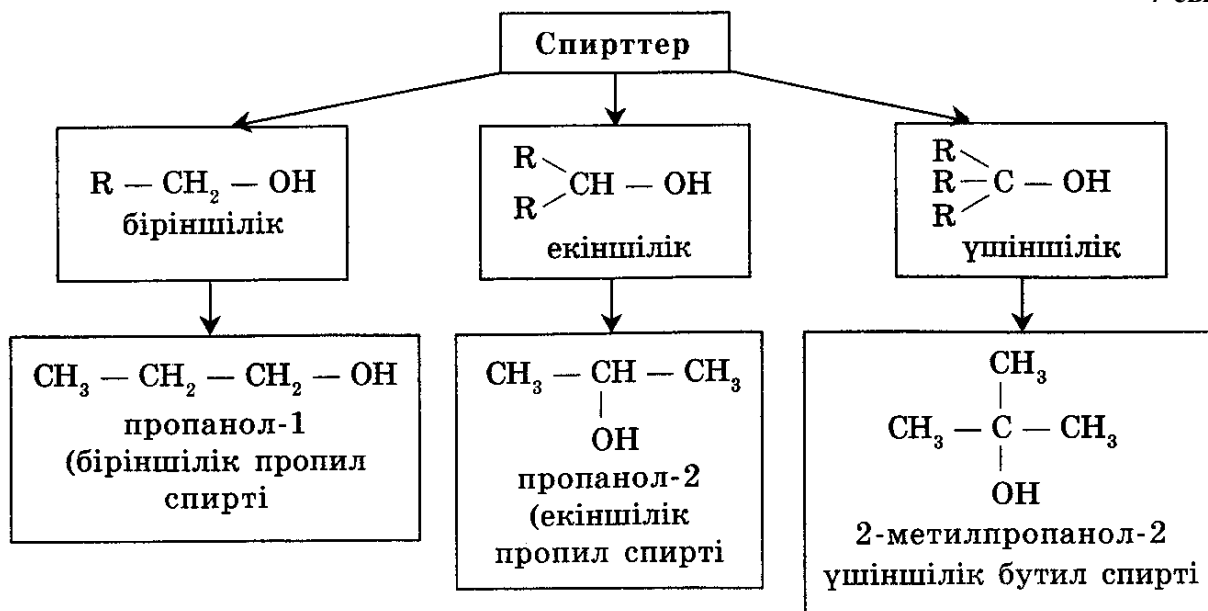


5 сызба



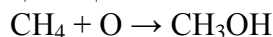
6 сызба



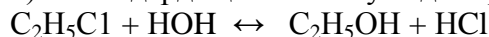


Алынуы

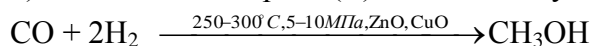
1) Спирттердің алкандардан алуға болады (бұл өте қиын процесс). Теориялық жағынан қызықты.



2) Алкандардың галоген туындыларын гидролиздеу:



3) Метанолды көміртек (II) оксиді мен сутек қоспасынан тұратын синтез газдан алады:



4) Этил спиртіні алу мұнайлы крекингіде көп мөлшерде бөлінетін этиленді гидраттау реакциясына белгіленген:



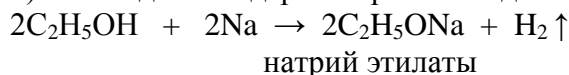
5) Этанолды глюкоза ашығанда алуға болады:



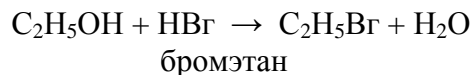
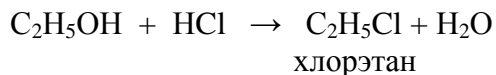
глюкоза

Химиялық қасиеті

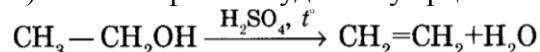
1) Белсенді металдармен әрекеттеседі



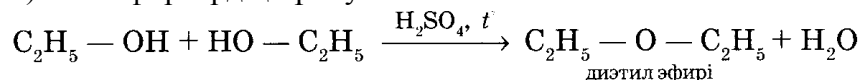
2) Галоген сутектерімен әрекеттеседі



3) Этил спиртінен суды бөлу арқылы этилен алуға болады.

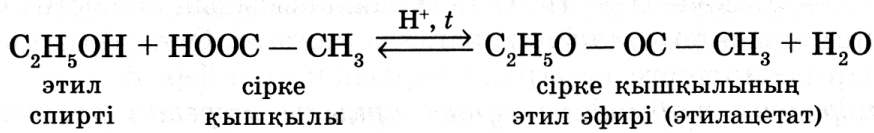


4) Жай эфирлердің түзілуі:

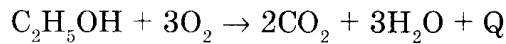


Жай эфирлер – молекулалары оттегі атомы арқылы байланысқан көмірсутек радикалдарын айтамыз.

5) Күрделі эфирлердің түзілуі:

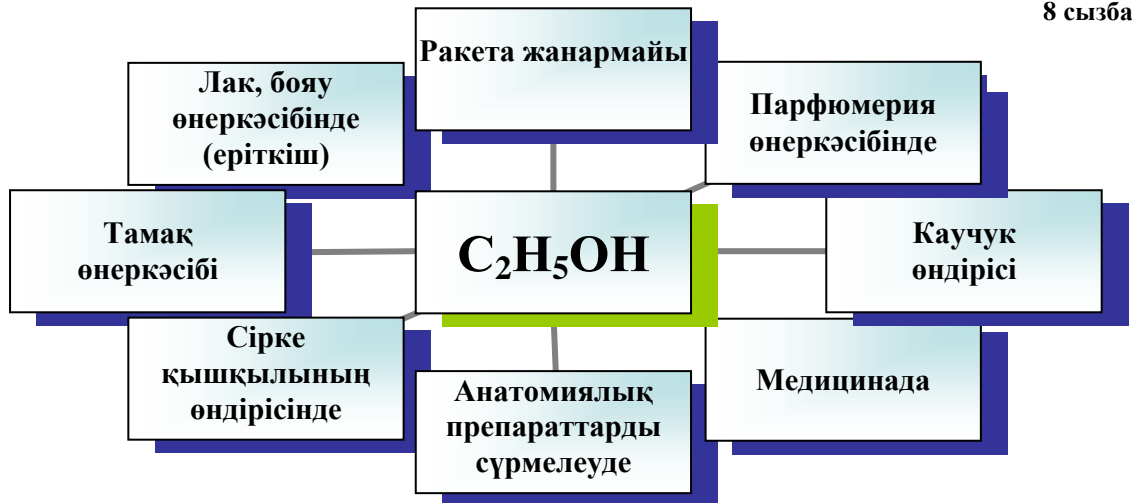


б) Спирттердің жану реакциясы:



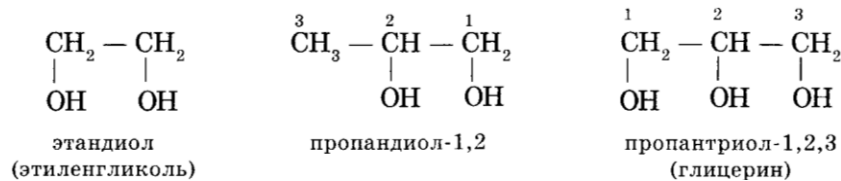
Этил спиртінің қолданылуы

8 сызба



Көп атомды спирттер

Ең қарапайым өкілі – этиленгликоль, глицерин.



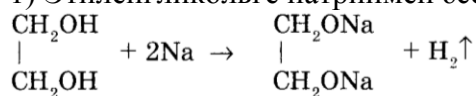
Көп атомды спирттер – молекуласында бірнеше гидроксил тобы бар көмірсутек туындыларын айтамыз.

Физикалық қасиеттері

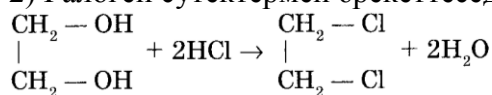
Суда жақсы ериді, түссіз, тәтті дәмі бар, қоймалжын сұйықтықтар.

Химиялық қасиеттері

1) Этиленгликольге натриймен әсер еткенде – гликоляттар түзіледі:

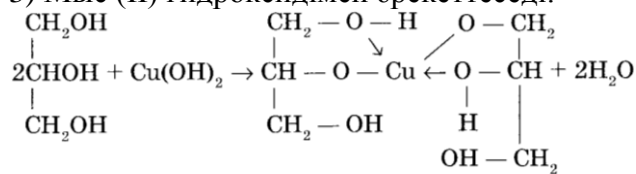


2) Галоген сутектермен әрекеттеседі:



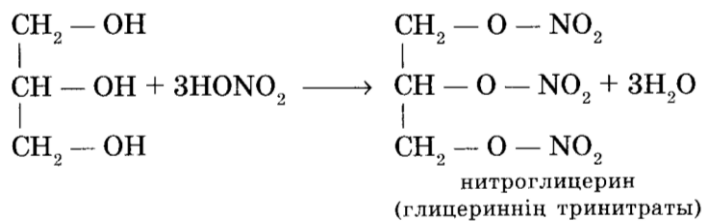
этиленхлоргидрин

3) Мыс (II) гидроксидімен әрекеттеседі:



мыс (II) глицераты

5) Глицерин азот қышқылымен әрекеттесіп күрделі эфир – нитроглицерин түзеді:

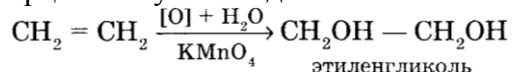


Қолдануы

Этиленгликольді антифриз дайындау үшін пайдаланады. Этилен-гликольдің судағы 36%-тік ерітіндісі -20°C -та, 66%-тік ерітіндісі -60°C -та катады.

Алынуы

Этиленгликольді этиленді калий перманганатының сұйытылған ерітіндісімен тотықтыру арқылы алуға болады.



Молекуласында гидроксигрупптар бензол сақинасымен тікелей байланысқан аромат көмірсутектер туындылары – фенолдар деп аталады. құрылысы.

Бензол сақинасы мен функционалдық топтың өзара әсері. Фенолдың организмге зияны.

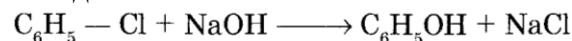
Фенолдар — гидроксил тобы бензол сақинасымен пйкелей байланысқан органикалық қосылыстар.

Фенолдар да біратомды, екіатомды және үшатомды болып бөлінеді.

Фенол – әлсіз қышқылдық қасиет көрсететін болғандықтан, оны – карбол қышқылы деп те атайды.

Алынуы

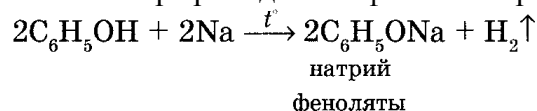
1) Фенолды бензолдың галоген туындыларынан ілті ерітіндісімен гидролиздеу арқылы алуға болады.



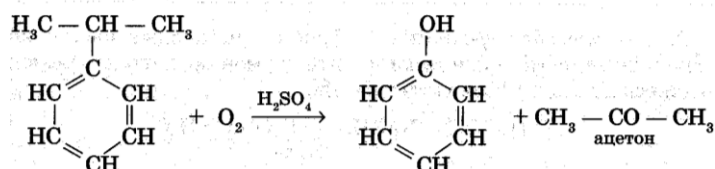
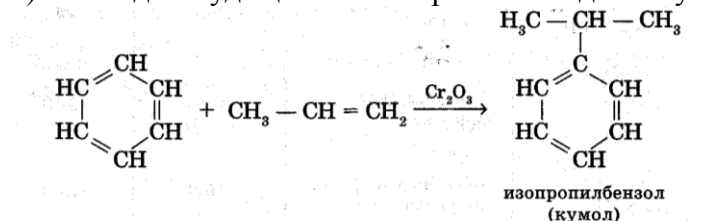
2) Сілтіні қолданбай, өршікті қатысында жоғары температурада (450°C) және қысымда хлорбензолдан гидролиздеу арқылы фенол алуға болады.

3) Фенолды органикалық заттардың күрделі қоспасынан тұратын таскөмір шайырынан алуға болады.

Феноляттар ерітіндісінен фенол көмір қышқылы арқылы бөлініп алынады:



4) Фенолды алудың негізгі өнеркәсіптік әдісі – кумол әдісі.

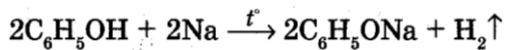


Физикалық қасиеттері

Фенол — суда нашар еритін түссіз кристаллы зат. Өзіне тән иісі бар, оңай балқиды, **улы** зат, теріні күйдіреді. Антисептик қасиеті бар. Бөлме температурасында суда нашар ерігенімен, 70°C -та суда жақсы ериді. Ауада тотығып, әуелі қызғылт түске, сосын қоңырқай түске боялады.

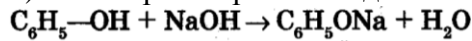
Химиялық қасиеттері

1) Сілтілік металдармен әрекеттеседі.



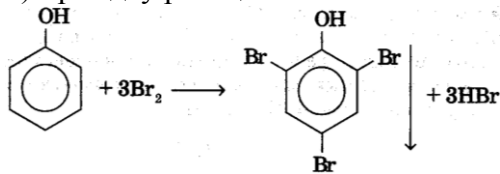
натрий
феноляты

2) Сілтілермен әрекеттеседі.

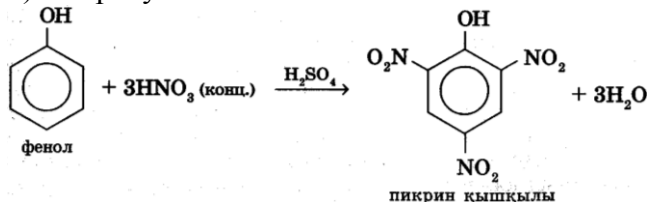


натрий
феноляты

3) Бромдау реакциясы.

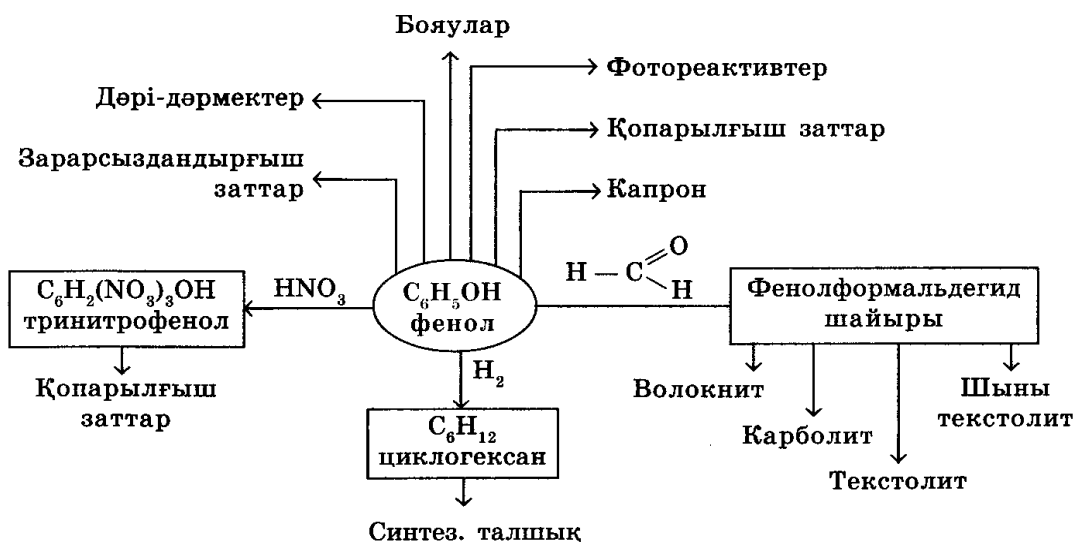


4) Нитрлеу.



Қолданылуы

9 сызба



Бақылау сұрақтары:

1. Қаныққан бір атомды спирттер дегеніміз не?
2. Жүйелеу номенклатурасы бойынша қаныққан бір атомды спирттерге атау қалай беріледі?
3. Қаныққан бір атомды спирттерге изомерияның қандай түрлері тән?
4. Спирттерді алкандардан, алкандардың галоген туындыларынан, глюкозадан алу реакция теңдеуін жаз?
5. Этил спирттінің натриймен, қышқылдармен, өзара әрекеттесу, сірке қышқылымен әрекеттесу, жану реакция теңдеуін жаз?
6. Этил спирттінің қолдану аймағы?
7. Этиленгликоль мен глицериннің құрылыс формуласын жаз?
8. Этиленгликольдің натриймен галоген сутектермен, мыс(II) гидроксидімен әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар?
9. Глицериннен мыс (II) глицераттын, нитроглицерин алу реакция теңдеуін жаз?
10. Этиленгликоль қайда қолданады?
11. Фенолдар дегеніміз не?
12. Фенолдарды бензолдың галоген туындыларынан, таскөмір шайырынан алу реакция теңдеуін жазыңдар
13. Кумол әдісі

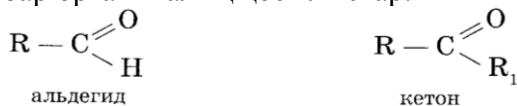
14. Фенолдардың натримен, сілтімен, броммен, азот қышқылымен әрекеттесу реакция теңдеуін жаз.
15. Фенолдардың қолданылуы.

II бөлім. Тақырып 2.10 Альдегидтер. Кетондар.

Жоспар:

- 1 Альдегидтердің құрылысы, номенклатурасы, изомериясы.
- 2 Альдегидтердің алынуы.
- 3 Альдегидтердің физикалық, химиялық қасиеттері.
- 4 Альдегидтердің қолданылуы.

Альдегидтер – молекулаларында көміртек радикалымен байланысқан карбонил функционалдық тобы бар органикалық қосылыстар.



Жалпы формулалары:

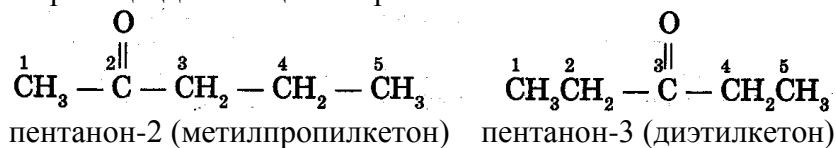
Альдегидтер мен кетондардың атаулары

6 кесте

Формуласы	Атауы
$\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	Метаналь (кұмырска альдегид, формальдегид)
$\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	Этаналь (сірке альдегиді, ацетальдегид)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	Пропаналь (пропион альдегиді)
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	Бутаналь (май альдегиді)
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$	Пропанон (ацетон, диметилкетон)

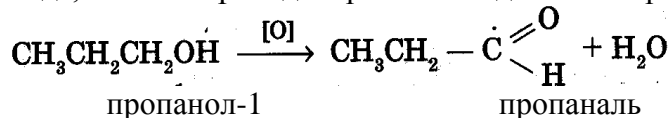
Изомериясы

Альдегидтерге көміртек қаңқасының изомериясы тән.

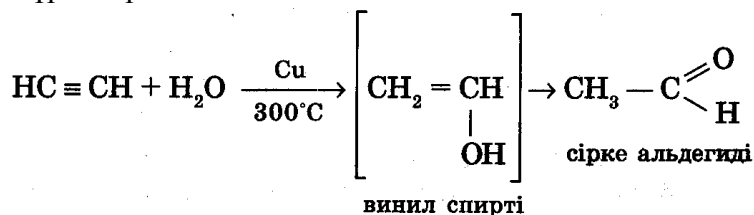


Алынуы

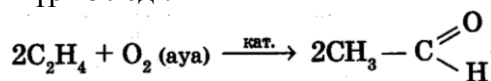
1) Этанолды дегидрлегенде, этаналь түзіледі. Пропанол-1-ді тотықтырып, пропаналь алады:



2) М.Г.Кучеров әдісі: екі валентті сынап тұзы қатысында ацетилен мен судың арасында жүретін реакцияға негізделген:



3)Этиленмен оттект қоспасы CuCl_2 , PbCl_2 (катализаторлар) сулы ерітінділері арқылы жүргізіледі:



Физикалық қасиеттері

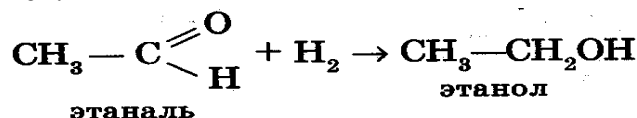
Формальдегид – газ. Сірке альдегиді – сұйықтық.

Құмырсқа альдегиді — өткір иісті газ, сірке альдегидінен бастап келесі мүшелері — сұйық, ал жоғарғылары — қатты заттар.

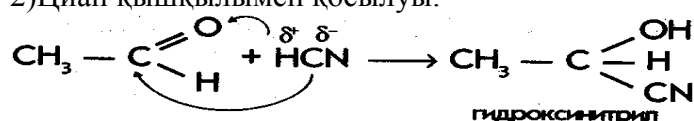
Альдегидтер - өткір, тұншықтырғыш иісі бар. Формальдегидтің 40%-ті – формалин деп аталады.

Химиялық қасиеттері

1) Құрамында еселі байланыс болғандықтан, карбонилді қосылыстарға қосылу реакциясы тән.

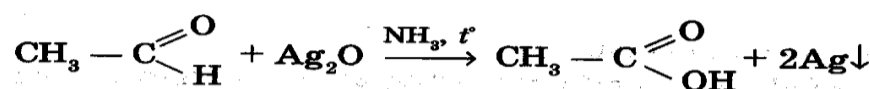


2) Циан қышқылымен қосылуы.

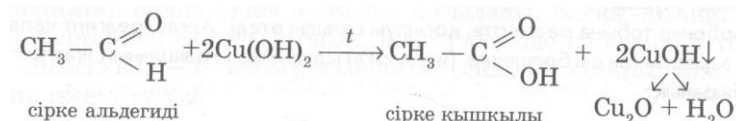


Тотығу реакциялары.

Күміс оксидімен тотығу:



Мыс гидроксидімен тотығу:



Қолданылуы

Формальдегид – фенол – формальдегид өндірісінде қолданылады. Сонымен қатар бояғыштар, синтетикалық каучук, дәрілер, қопарғыш заттар өндірісінде бастапқы шикізат ретінде қолданылады.

Формалин хирургия аспаптарын жууға, сонымен қатар анатомиялық препараттар даярланады.

Бақылау сұрақтары:

- 1 Альдегидтер дегеніміз не?
- 2 Альдегидтер изомерияның қандай түрлері тән?
- 3 Біріншілік спирттерді тотықтыру арқылы, М.Г Кучеров әдісі бойынша, этиленнен альдегид алу реакция теңдеулерін жаз.
- 4 Сірке қышқылының гидрлеу реакциясын жаз.
- 5 Күміс айна реакция теңдеуін жаз.

II бөлім. Тақырып 2.11 Карбон қышқылдары Қанықпаған біртегізді қышқылдар. Генетикалық байланыс.

Жоспар:

1. Карбон қышқылдарының құрылысы номенклатурасы, изомериясы.
2. Карбон қышқылдарының алынуы.
3. Карбон қышқылдарының физикалық, химиялық қасиеттері.
4. Карбон қышқылдарының қолданылуы.

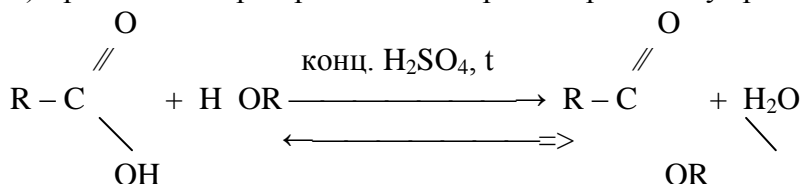
5. Қанықпаған карбон қышқалдарының изомерлері, атауы.
6. Алу жолдары.
7. Химиялық қасиеттері.
8. Қанықпаған біртегізді қышқылдар, өкілдері.
9. Көмірсутектер, спирттер, альдегидтер, қышқылдар арасындағы генетикалық байланыс.

Молекулаларында көмірсутек радикалдарымен байланысқан тобы болатын органикалық қосылыстар **карбон қышқылдары** деп аталады.

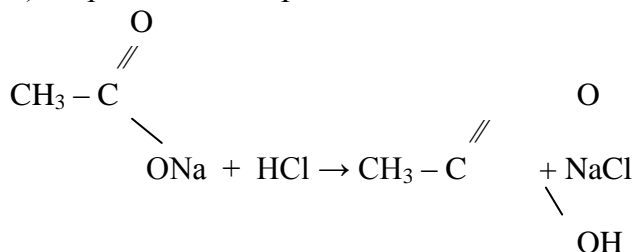
H — COOH	Құмырсқа (метан) қышқылы
CH₃ — COOH	Сірке (этан) қышқылы
CH₃CH₂ — COOH	Пропион (пропан) қышқылы
CH₃CH₂ — CH₂ — COOH	Май (бутан) қышқылы
CH₃ — CH(CH₃) — COOH	Изомай (2-метилпропан) қышқылы
C₄H₉ — COOH	Валериан немесе (пентан) қышқылы

Алынуы

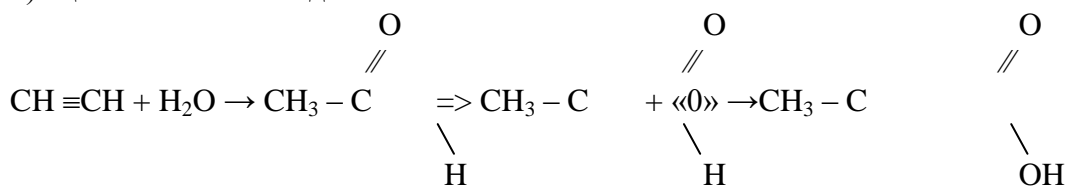
1) Біріншілік спирттерден тотықтырғыштар қолдану арқылы алады.



2) Натрий ацетаты тұз қышқылын қосып қыздыру арқылы алады.



3) Ацетиленнен алынады.



Физикалық қасиеті

C₁-C₃: карбон қышқылдары - өзіндік иісі бар, түссіз сұйықтықтар. Олар сумен жақсы әрекеттеседі.

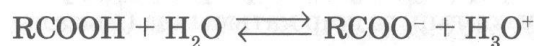
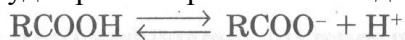
C₄-C₉: карбон қышқылдары – жағымсыз иісі, майлы сұйықтықтар.

C₁₀-нан бастап – суда ерімейтін иіссіз қатты заттар.

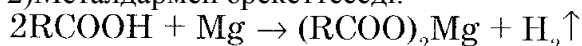
Молекулалық массалары артқан сайын қайнау температурасы өседі, тығыздықтары төмендейді.

Химиялық қасиеттері

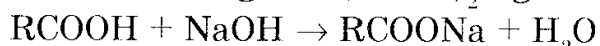
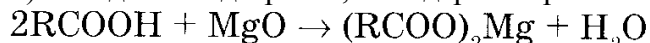
1). Суда еритін карбон қышқылдары диссоциацияланады:



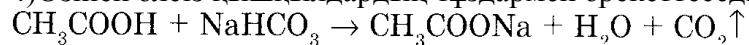
2) Металдармен әрекеттеседі.



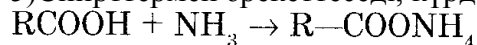
3) Негіздік оксидтерімен, негіздермен әрекеттеседі.



4) Өзінен әлсіз қышқылдардың тұздармен әрекеттеседі.



5) Спирттермен әрекеттеседі, күрделі эфирлер түзіледі.

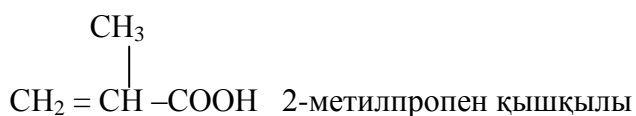


Қолданылуы

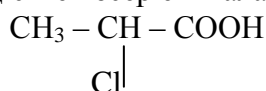
Карбон қышқылы медицинада қолданылады.

Бір негізді қанықпаған қышқылдар

Қанықпаған көмірсутек радикалы карбоксил тобымен байланысқан қосылыстарды қанықпаған карбон қышқылдары деп атайды.

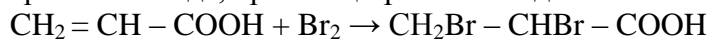


Алу жолдары. Қанықпаған қышқылдарды α – галоген қышқылдарына сілтінің спирттегі ерітіндісімен әсер етіп алады:



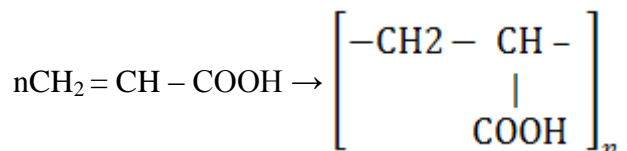
α – хлорпропион қышқылы

Химиялық қасиетті. Галогенмен әрекеттесіп, дигалоген туынды түзеді. Бромды сумен әрекеттескенде, бромның түсі жойылады:

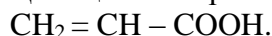


Пропен (акрил қышқылы) 1,2 дибромпропан қышқылы

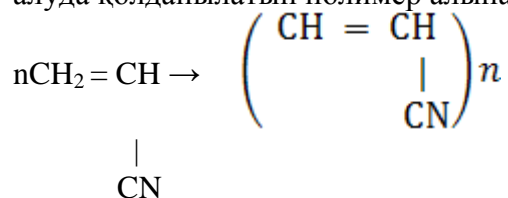
Қанықпаған қышқылдар қос байланысты бойынша полимерленеді:



Қанықпаған бір негізді қышқылдар өкілдері. Акрил (пропен) қышқылы



Акрил қышқылының нитрилін (акрилонитрилді) полимерлеп, нитрон сиетездік талшығын алуда қолданылатын полимер алынады:

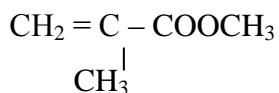


акрилонитрил полиакрилонитрил

метакрил (2 – метилпропен) қышқылы $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{COOH}.$

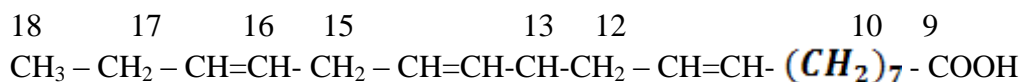
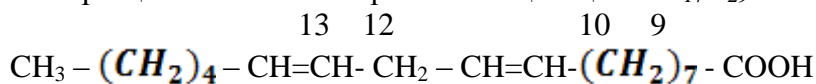


Бұл қосылыстың маңызды туындысы – метил эфирі метилиетпкрилат



Қаныққан жоғары қышқылдарға олеин ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$), линол ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$), линолен ($\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$), қышқылдары жатады.

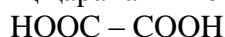
Қанықпаған карбон қышқылдарына екі қос байланысы бар линол қышқылы $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ және үш қос байланысы бар линолен қышқылы $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$ жатады:



Екінегізді, гидроксид және ароматты карбон қышқылдары

Екінегізді карбон қышқылдарына молекуласында екі карбоксил тобы бар қышқылдар жатады. Олардың дикарбон қышқылдары деп те атайды. Радикалдың табиғатына байланысты қаныққан, қанықпаған және ароматты дикарбон қышқылдары болып бөлінеді.

Ең қарапайым екінегізді қышқыл – қымыздық қышқылы. Олардың кейбір өкілдері:



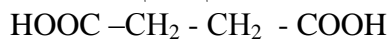
қымыздық (этандин)

қышқылы



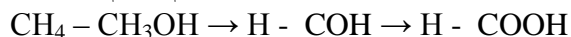
малон (пропанди, метандикарбон)

қышқылы



янтарь (бутанди, этандикарбон)

қышқылы



Бақылау сұрақтары.

1. Карбон қышқылдары дегеніміз не?
2. Карбон қышқылдарына жүйелеу номенклатурасы бойынша атау қалай беріледі?
3. Карбон қышқылдарына тән изомерияның түрлері.
4. Біріншілік спирттерден, натрий ацетатынан, ацетиленнен сірке қышқылын алу жолдары.
5. Сірке қышқылының металдармен негіздік оксидтермен, негіздермен, өзінен әлсіз қышқылдардың тұздарымен, спирттермен әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар.
6. Бір негізді қанықпаған қышқылдар дегеніміз не?
7. Бір негізді қанықпаған қышқылдар қандай химиялық қасиеттер тән?
8. Бір негізді қанықпаған қышқылдар өкілдері?
9. Көмірсутектер, спирттер, альдигидтер және қышқылдар арасындағы генетикалық байланыс.

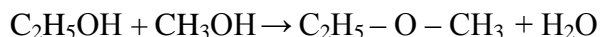
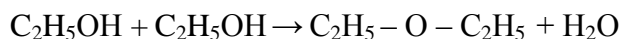
II бөлім. Тақырып 2.12 Жай эфирлер және күрделі эфирлер. Майлар. Сабын және жуғыш заттар

Жоспар:

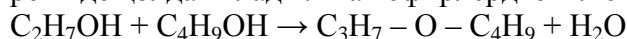
1. Жай эфирлер, құрылысы алынуы.
2. Күрделі эфирлер құрылысы алынуы.
Эфирлердің физикалық, химиялық қасиеттері.
3. Минералды қышқылдардың күрделі эфирлері. Майлардың табиғатта кездесуі, маңызы.
4. Майлардың құрамы мен құрылысы.
5. Майлардың физикалық, химиялық қасиеті.

6. Сабын анықтамасы
7. Сабын алу жолдары
8. Синтетикалық жуғыш заттар
- 9.

Жай эфирлер – дегеніміз молекулалары бір-бірінен оттегі арқылы қосылған көмірсутек радикалдарынан тұратын органикалық заттарды айтамыз. Жай эфирлердің жалпы формуласы: $R - O - R$.



Метил эфири – ұшқыш, онай тұтанатын сұйықтық, еріткіш ретінде және медицинада наркоз ретінде қолданылады. Жай эфирлерді этил спирті гомологтарының молекулалары.



Күрделі эфирлер

Күрделі эфирлер дегеніміз қышқылдармен спирттер әрекеттескенде түзілетін заттар.

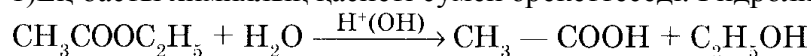
Қышқылдардың спирттермен күрделі эфирлер түзе жүретін реакцияларды – эфирлену реакциясы дейді. Күрделі эфирлердің аттары олардың құрамына кіретін қышқылдар мен спирттердің қалдығынан құралады.

Физикалық қасиеті

Бір негізді карбон қышқылдарының күрделі эфирлері сүйкімді иісті сұйықтықтар. Құмырсақа қышқылының этил эфири хош иісті май қышқылының бутил эфирінің иісі ананастікі тәрізді болып табылады.

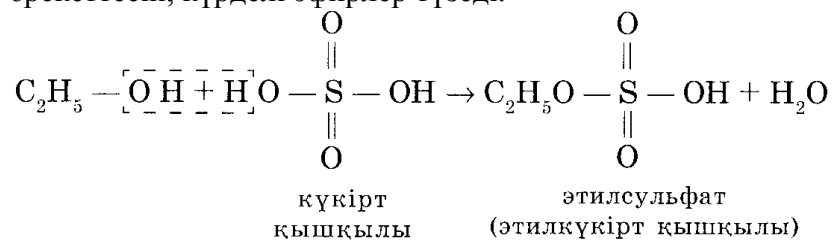
Химиялық қасиеті

1)Ең басты химиялық қасиеті сумен әрекеттеседі. Гидролиз реакциясы.



Минералды қышқылдардың күрделі эфирлері.

Бейорганикалық қышқылдар да (күкірт, азот және фосфор қышқылдары) спирттермен әрекеттесіп, күрделі эфирлер түзеді.

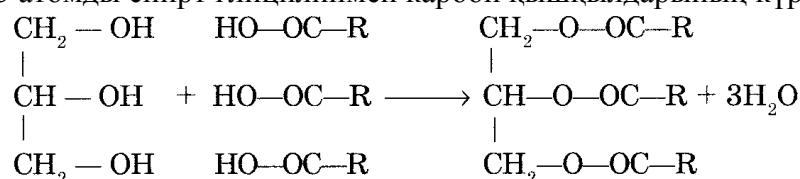


Майлар

1. Барлық өсімдіктермен жануарлар организмінде майлар болады. Майлар тағамның негізгі құрам бөлігі.

Майлар – триглицеридтер, глицерин мен жоғары май қышқылдарынан түзілген күрделі эфирлер. Радикалдың табиғатына байланысты қаныққан және қанықпаған болып бөлінеді. Қатты майлар құрамында қаныққан карбон қышқылдары, ал сұйық майлардың құрамында қанықпаған карбон қышқылдарының қалдықтары болады. Майлар гидролизденеді және гидрлеу реакциясына түседі. Май – биологиялық отын, жануарлар үшін энергия көзі, қажетті тағам, зат алмасу процесіне қатысатын маңызды қосылыс.

1. Майлар – 3 атомды спирт глицеринмен карбон қышқылдарының күрделі эфирлері.



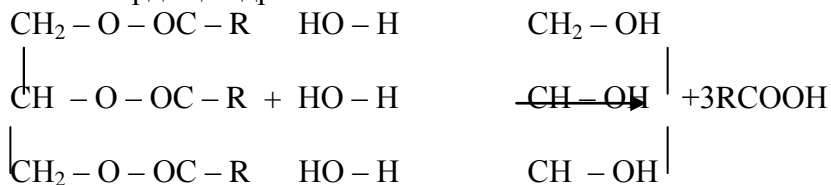
Майлардың құрылысы француз химиктері Шеврель мен Бертло еңбектерінің нәтижесінде ашылды.

Майлар көп жағдайда қаныққан және қанықпаған жоғары карбон қышқылдарынан $C_{17}H_{35}COOH$, $C_{17}H_{33}COOH$, $C_{17}H_{31}COOH$ линол және басқа да қышқылдардан түзіледі.

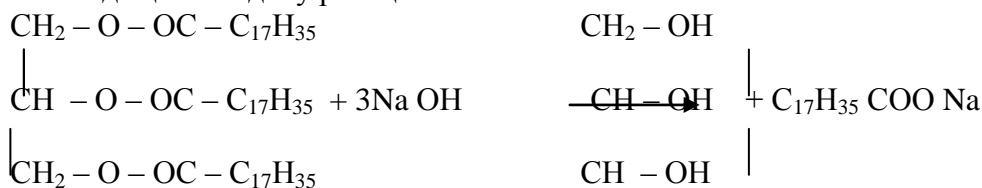
3. *Физикалық қасиеттері* Майлар судан жеңіл, тығыздығы $0,9 - 0,95 \text{ г/см}^3$, суда ерімейді, көптеген органикалық еріткіштерде бензол, бензин, дихлорэтанда ериді. Майдың балқу температурасы оның құрамындағы карбон қышқылдарының қалдығына байланысты. Құрамына қанықпаған карбон қышқылдарының қалдықтары кірсе, май төменгі температурада балқиды.

4. Химиялық қасиеттері

1. Майлардың гидролизі



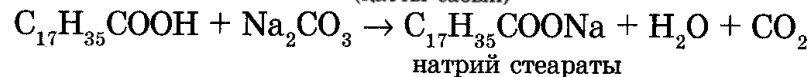
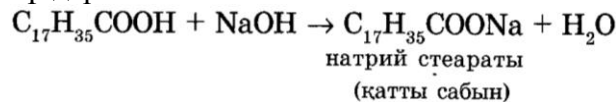
2. Майдың сабындану реакциясы



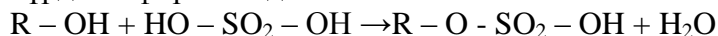
3. Майларды гидрлеу

4. Майлардың тотығуы

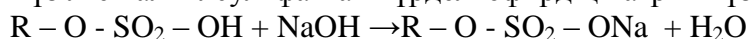
Сабындар — жоғары карбон қышқылдарының тұздары, пальмитин және стеарин және амин қышқылдарының тұздары (негізінен, натрий мен калий тұздары) кіреді және оның суда ерігіштігі құрамындағы металл катионына байланысты болады. Қатты сабындар – натрий тұздары.



СЖЗ алу үшін әуелі спирт пен күкірт қышқылының әрекеттестіріп, күкірт қышқылының күрделі эфирін алады:



Түзілген алкилсульфаттан күрделі эфирдің натрий тұзын алады:



Сабындар жоғары карбон қышқылдарының (пальмитин және стеарин) калий және натрий тұздары. Сабындар қатты және сұйық болады. Сабын кермек суда «іріп» кетіп, кір ашылмайды синтетикалық жуғыш заттардың кір алғыштығы сабыннан жоғары, бірақ қоршаған ортаға зиян тигізуі мүмкін.

Бақылау сұрақтары:

2. Жай эфирлер дегеніміз не?
3. Эфирлену реакциясы дегеніміз не?
4. Эфирлерге тән ең басты химиялық қасиет, гидролиз реакциясын жаз.
5. Минералды қышқылдарға қандай қышқылдарды жатқызуға болады.
6. Майлар табиғатта қайда кездеседі?
7. Майлардың физикалық қасиеттері және биологиялық маңызы қандай?
8. Майлар қайда қолданылады? Оларды қалай сақтау керек?
9. Сабын дегеніміз не? Сабын мен синтетикалық жуғыш заттардың бір-бірінен айырмашылығы неде?
10. Сабын қандай бөліктерден тұрады? Қандай бөлігі майда? Қандай бөлігі суда ериді?

11. Сабынмен жиі жуынуға бола ма? Жауаптарын түсіндіріңдер?
12. Өндірісте сабынды қалай алады? Реакция теңдеулерін жазыңдар?

II бөлім. Тақырып 2.13 Көмірсулар. Көмірсулардың жіктелуі, моно-, дисахаридтер Полисахаридтер.

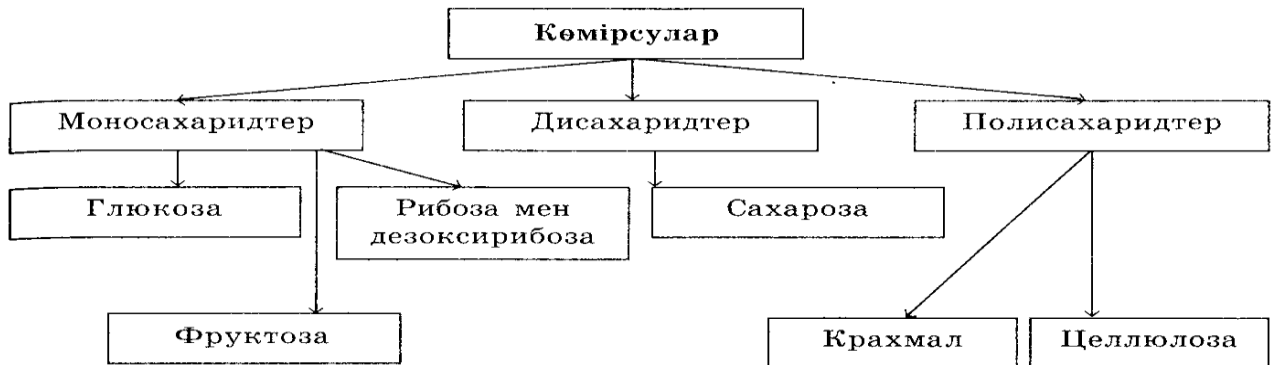
Жоспар.

1. Көмірсулардың жіктелуі
2. Моно-, дисахаридтер.
3. Глюкоза құрылысы, қасиеттері
4. Сахароза құрылысы, қасиеттері.
5. Крахмал
6. Целлюлоза немесе клетчатка. Целлюлозаның күрделі эфирлері.

Көмірсулар табиғатта кең таралған қосылыстар ретінде барлық өсімдік және жануарлар организмдеріне кіреді. Өсімдіктердің құрғақ заттың 80%-і, жануарлар клеткаларындағы заттардың 2%-і көмірсулар үлесіне тиеді. Кейбір тағамдық заттар қант, бал, т.б. тек көмірсулардан тұрады.

Көмірсулардың құрамы өзінің атауы айтып тұрғандай, $C_n(H_2O)_m$ деген жалпы формуламен белгіленеді. Қазіргі кезде жалпы формулаға сай келмейтін көмірсулар да белгілі болды. Мысалы, дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$. Көмірсуларды құрамына және химиялық қасиеттеріне қарай: моносахаридтер, дисахаридтер, полисахаридтер деп бөледі.

10 сызба



Көмірсулардың жалпы формуласы $C_n(H_2O)_m$

Моносахаридтер – гидролизге ұшырамайды. Глюкоза, фруктоза.

Омегасахаридтер – гидролиздегенде 2-10 дейін моносахаридтер түзіледі: сахароза.

Полисахаридтер – гидролиздегенде 10-нан астам моносахаридтер түзіледі: крахмал, целлюлоза.

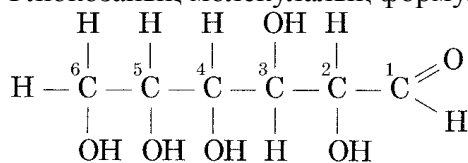
Физикалық қасиеті

Глюкоза – суда жақсы еритін түссіз кристалл зат. Дәмі тәтті.

Глюкоза – өсімдіктің барлық мүшелерінде – жемістерінде, тамырларында, жапырақтарында, гүлдерінде болады. Ол көбінесе пісіп жетілген жемістер мен жидектерден толады. Адам қанында 0,1% шамасында глюкоза бар.

Құрылысы

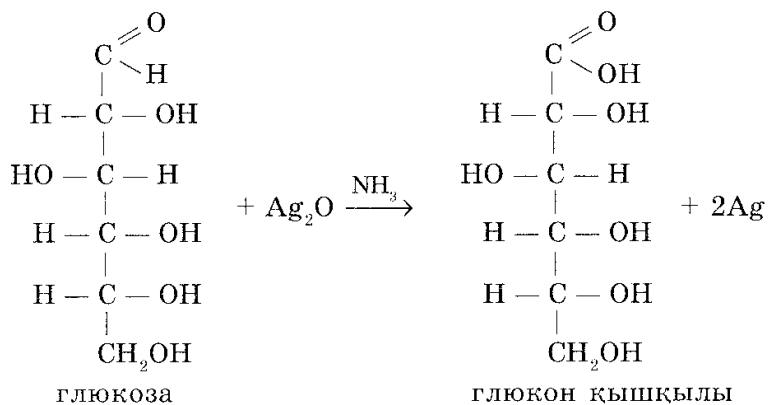
Глюкозаның молекулалық формуласы – $C_6H_{12}O_6$



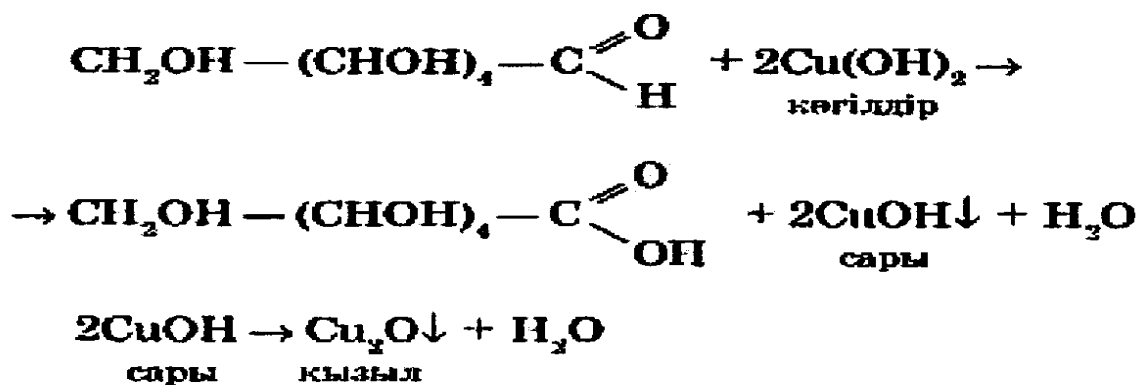
Глюкоза әрі альдегит әрі көп атомды спирт, сондықтан глюкозаны альдегидаспирт деп те атайды.

Химиялық қасиеті

1) Глюкоза молекуласында альдегидтік топтың болуына байланысты күміс айна реакциясы жүреді.

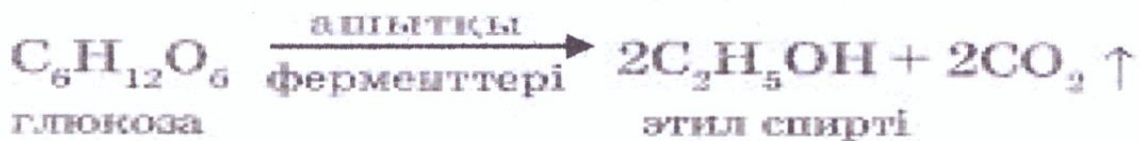


2) Мыс (II) дигроксидімен әрекеттеседі.

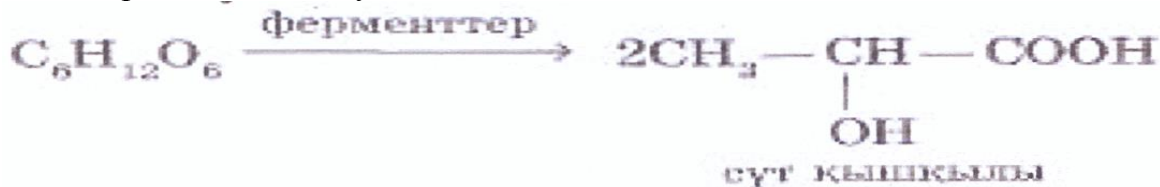


Ең маңызды химиялық қасиеті ашу процесі

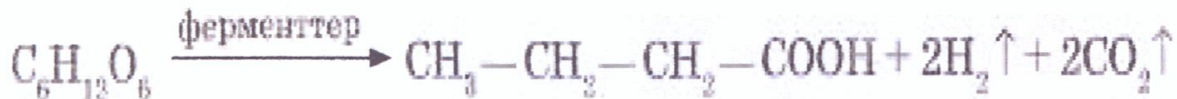
1) Спирттік ашу



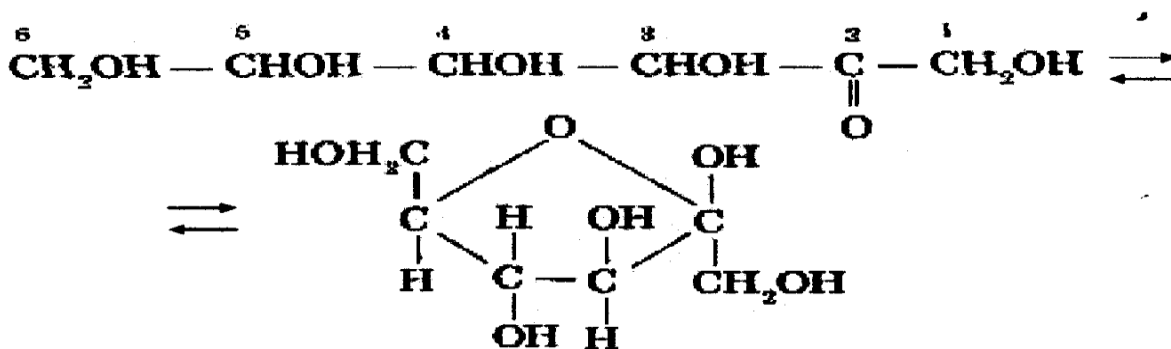
1) Сүт қышқылды ашу



2) Май қышқылды ашу



Глюкозаның ең маңызды изомері - фруктоза.



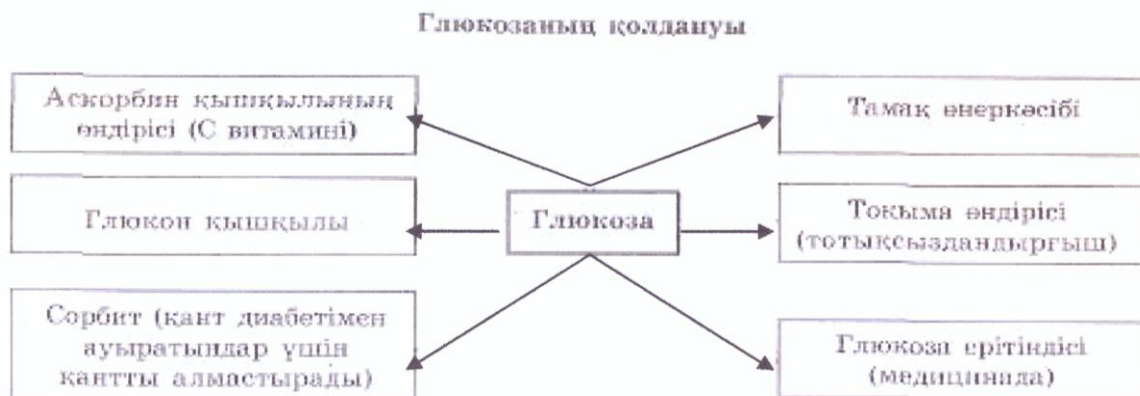
Фруктоза — глюкозадан 2-3 есе тәтті, балдың тәттілігі, негізінен фруктозаға байланысты. Ол барлық жеміс-жидектің құрамында болады, сондықтан оны жеміс қанты деп атайды. Фруктозаны медицинада науқастарға бағалы қоректік зат ретінде қолданады.

Глюкозаның қолданылуы. Глюкоза — бағалы қоректік зат. Ол организмде қалыпты зат алмасу процесі жүруіне қажетті негізгі энергия көзі. Глюкозаның тотығу процесі — көп сатылы, ақырғы өнімдері — көмірқышқыл газы және су. Бұл кезде көп энергия бөлінеді.



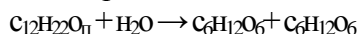
Тотығу процесі көп сатылы болғандықтан, энергия да біртіндеп бөлінеді және қорға АТФ молекуласында жиналады. Кейін ол энергия организмдегі басқа алмасу реакцияларының жүруіне, сондай-ақ бұлшық еттердің жиырылуына жұмсалады. Глюкоза — қанның құрам бөлігі. Сондықтан оны кей кезде "қан қанты" деп атайды. Адам қанындағы оның қалыпты мөлшері 0,08 — 0,11%.

Глюкоза молекуласында альдегид және гидроксил топтары болады. Глюкоза молекуласы ашық және тұйық тізбекті болып келеді, оның а және в изомерлері болады.



Сахарозаның молекулалық формуласы — $C_{12}H_{22}O_{11}$

Ол гидролизденгенде моносахаридтерге ыдырайды:



глюкоза фруктоза

Сахароза глюкоза мен фруктозаның қалдықтарынан құралады. Екі моносахаридтен тұратындықтан, сахароза — дисахарид. Молекула құрылысын анықтау үшін глюкоза қатысатын реакциялармен сынағанда, сахароза ерітіндісі күміс (I) оксидін тотықсыздандырмайтыны анықталған. Бұл сахароза молекуласында альдегид тобының глюкозидтік байланысқа түскенін көрсетеді.

Егер жаңадан әзірленген мыс (II) гидроксидінің көгілдір тұнбасына сахароза ерітіндісін құйып, қоспаны шайқасақ, тұнба еріп, ашық көк түсті ерітінді түзіледі. Бұл сахароза молекуласында бірнеше гидроксигрупптардың бар екенін дәлелдейді, әрі сапалық реакция болып табылады.

Табиғатта кездесуі. Сахароза қант қызылшасында немесе қант қамысында кәдімгі қант түрінде болады. Олардан басқа кайың, үйенкі, жемістер мен көкөністер (жүгері) шырынында кездеседі.

Алынуы. Біздің елімізде сахарозаны қант қызылшасынан алады. Өйткені қант қызылшасында 28—30%-ке дейін сахароза болады.

Ол үшін қант қызылшасын жоңқалап, арнайы машинада турайд да, ыстық сумен өңдейді. Сонда су бүкіл қантты қызылшадан бөледі, ал қалдығы жем ретінде қолданылады.

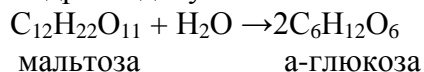
Қазақстанда қант өндіретін ірі кәсіпорындар қатарында Талдықорған, Тараз, Ақсу, Мерке, Алматы, т.б. қант зауыттарын атауға болады. Оларда үздіксіз диффузиялы процеспен жоғары сапалы қант өндіріледі.

Қасиеттері. Сахароза — ақ түсті, дәмі тәтті (тұрмыста оны "қант" деп айтады), кристаллы зат. Суда жақсы ериді. 160°C-та балқиды.

Балқымасы қатайғанда карамель деп аталатын мөлдір зат түзіледі. Ең маңызды химиялық қасиеті — қышқыл қатысында гидролизденуі.

Қолданылуы. Сахароза — сіңімді, жеңіл, құнарлы, жоғары калориялы тағамдық зат. Организмде энергия көзі болып есептеледі. Сахарозаның жықын изомерлері: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Мальтоза {солod қанты) — крахмал ферменттердің эсерінен гидролизденгенде түзіледі "maltum" — латын тілінде "солod" деген мағынаны білдіреді. Тәттілігі сахарозадан томен.

Гидролизденуі



Лактоза (сүт қанты) сүтте болады. Латынша (lactum — "сүт")- Сийр сүтінде 4—5,5%, ана сүтінде 5,5—8,4% шамасында кездеседі. Суда нашар ериді, ылғал тартпайды. Бұл қасиетін құрғақ дәрілердің құрамына қосуға қолданады. Гидролизденгенде глюкоза мен галактоза түзеді.

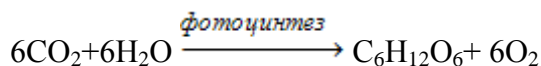
Целлобиоза целлюлоза гидролизденгенде түзіледі және в-глюкоза қалдықтарынан құралған. Адам организмінде в-глюкозаны ыдырататын ас қорыту ферменттері болмайды.

Сахароза глюкоза мен фруктоза қалдықтарынан құралады. Глюкоза молекуласы тұйық тізбек түрінде болады.

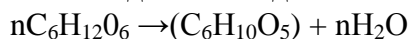
Крахмал — полисахарид, табиғи полимер. Оның жалым формуласы ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) Табиғатта кездесуі және түзілуі.

Крахмал — целлюлозадан кейінгі табиғатта ең көп таралған көмірсу. Ол өсімдіктерде көп болады. Мысалы, картоп түйінінде 20%, бидай дәнінде 70%, күріш дәнінде 80% болады. Аса маңызды тағамдық зат.

Крахмал жасыл өсімдіктердің жапырағында хлорофилл дәндерінде күн сәулесі қатысында су мен көміртект (IV) оксидінен түзіледі.

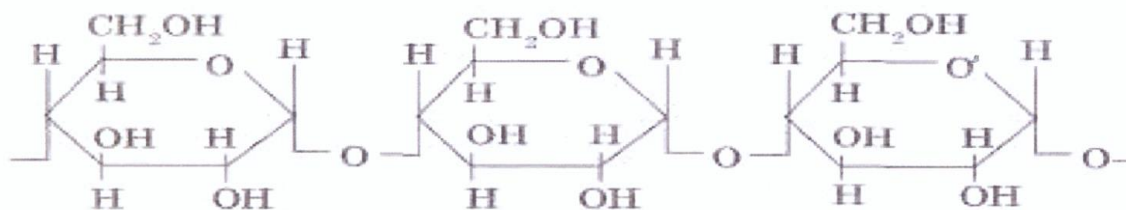


Глюкозадан синтездік жолмен крахмал түзіледі:



глюкоза крахмал

Зерттеулер нәтижесінде крахмал молекуласы тұйық тізбекті а-глюкоза қалдықтарынан тұратыны анықталды:



крахмал

Алынуы. Өндірісте крахмалды, негізінен картоптан, жүгеріден, күріштен алады. Ол үшін іпикізатты ұсақтап, сумен шаяды. Тұлбаға түскен крахмалды бөліп алып, жылы ауа ағынында кептіреді.

Қасиеттері. Крахмал — дәмі жоқ, суда ерімейтін, ақ түсті, ұлтақ. Ыстық суда ісініп, коллоид ерітінді крахмал клейстерін түзеді.

Крахмалдың маңызды қасиеті — қышқыл эсерінен гидролизденуі. Ол бірнеше сатыда жүреді. Гидролизденудің соңғы өнімі — а-глюкоза:

Крахмалдың құрамындағы альдегид тобы гликозидтік байланысқа түскендіктен, аммиақтағы күміс (I) оксиді ерітідісімен эрекеттеспейді. Крахмалды анықтау үшін йод ертіндісі қолданылады. Ол крахмалды көк түске бояйды. Осылайша йод крахмалды, ал крахмал йодты анықтауға пайдаланылады.

Қолданылуы. Крахмал — тамақ құрамындағы маңызды қоректік зат. Ол — нан, картой, дән түрінде көмірсулардың басты шикізат көзі болып есептеледі. Крахмалдың көп мөлшерін декстриндер, сірне, глюкоза алу үшін өңдейді. Нанның негізгі бөлімі — декстриндер. Сірнелер кондитер өнеркәсібінде қолданылады. Картоп крахмалынан, дәнді дақылдардан

этил спирті алады. Жеңіл өнеркәсіпте мата тоқу, қағаз, кеңсе тауарларын өндіруде және желім ретінде қолданылады. Медицинада түрлі дәрі-дәрмектер алуға және қоспа түрінде таблеткалар мен жағатын майлар жасауға пайдаланады.

Тұрмыста крахмалды киім-кешек, т.б. заттарды крахмалдауға қолданады. Ол ыстық үтікпен үтіктегенде декстриндерге, одан сірнелерге айналып, жұқа жылтыр қабықша түзеді. Ол матаны тез кірлеуден қорғайды.

Картоп құрамындағы крахмалды анықтау.

Крахмалдың биологиялық рөлі. Гликоген. Крахмал өсімдіктерде қоректік заттар қоры ретінде жиналып, ал адам және жануар организмінде ферменттер әсерінен өзгерістерге ұлнырайды.

Крахмалдың тірі организмде ыдырауы

11 сызба



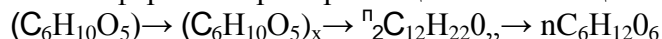
Крахмал — табиғатта көп таралған полисахарид, табиғи полимерлі қосылыс. Гидролиз нәтижесінде түзілген глюкозаның бір бөлігі бауырда және бұлшық етте гликоген түрінде жиналады.

Целлюлоза немесе клетчатка. Целлюлозаның күрделі эфирлері.

Целлюлоза немесе клетчатка — полисахарид, табиғи полимер, жалпы формуласы $(C_6H_{10}O_5)_n$. Молекуласы в-глюкозадан тұратын ұзын тізбек түрінде болады, n-нің мәні 40 мыңнан жоғары болады.

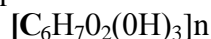
Табиғатта кездесуі және түзілуі. Целлюлоза өсімдік клеткасының негізгі құрам бөлігі, өсімдіктерде синтезделеді. Целлюлоза клеткаларға беріктік қасиет береді. Ағаштардың 40—50%-і, мақта талшықтарының 90—95%-і және кендір талшықтары, таза мақта, сүзгі қағаздар таза целлюлозадан тұрады. Физикалық қасиеттері. Таза целлюлоза — ақ түсті, талшықты зат, дәмі, иісі болмайды, суда ерімейді. Крахмал сияқты полисахарид болғанымен, одан құрылысы және қасиеттері жөнінен айырмашылықтары бар.

Химиялық қасиеттері. Целлюлозаның гидролизденуі. Минералдық қышқықтар қатысында немесе ферменттер әсерінен целлюлозаның сатылы гидролизі жүреді:

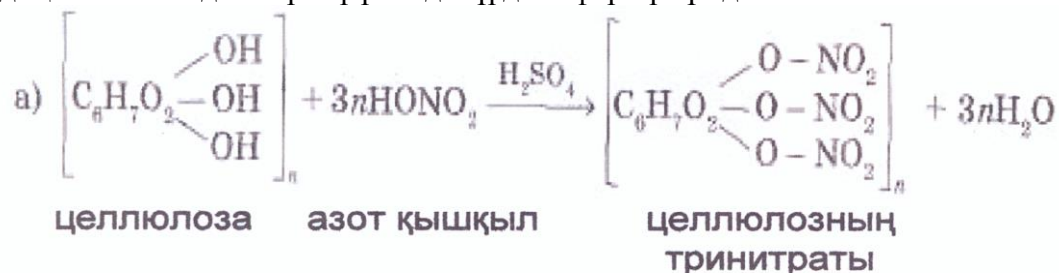


целлюлоза амилоид целлобиоза в-глюкоза

2. Күрделі эфир түзуі. Целлюлозаның әрбір құрылымдық буынында үш бос гидроксотоп бар:



Сондықтан көпатомды спирттер ретінде күрделі эфирлер түзеді:





Бақылау сұрақтары.

1. Көмірсулар деп қандай қосылыстарды айтады?
2. Көмірсулар қалай жіктеледі?
3. Моно сахаридтер қандай түрлерге бөлінеді?
4. Фруктоза қандай қосылысқа жатады?
5. Глюкоза мен күміс айна реакция теңдеуін жаз?
6. Сахарозаның құрылысы, қасиеттері?
7. Дисахаридтер және полисахаридтер табиғатта қалай түзіледі?
Сахароза мен целлюлозаның реакция теңдеуін жазыңдар.
8. Крахмалдың құрылысы?
9. Крахмалды гидролиздеп қандай заттар алады және олар қайда қолданылады?
10. Крахмалды қандай сапалық реакциямен анықтайды?
11. Целлюлозаның нитраттары қайда қолданылады?

II бөлім. Тақырып 2.14 Құрамында азот бар органикалық қосылыстар. Амндер

Жоспар:

1. Нитроқосылыстар. Құрылысы. Номенклатура
2. Амндер. Құрылысы. Атаулары. Изомерлері.
3. Алу жолдары.
4. Физикалық, химиялық қасиеттері.
5. Анилин. Құрылысы, қасиеттері.
6. Амндердің жеке өкілдері және олардың қолданылуы.

Нитроқосылыстар—молекуласындағы сутек атомы нитротопқа ($-NO_2$) алмасқан көмірсутектердің туындылары. Нитроқосылыстарды азот қышқылындағы $HO-NO_2$ гидроксил тобының орнын алкил немесе арил басқан қосылыстар деп қарастыруға да болады.

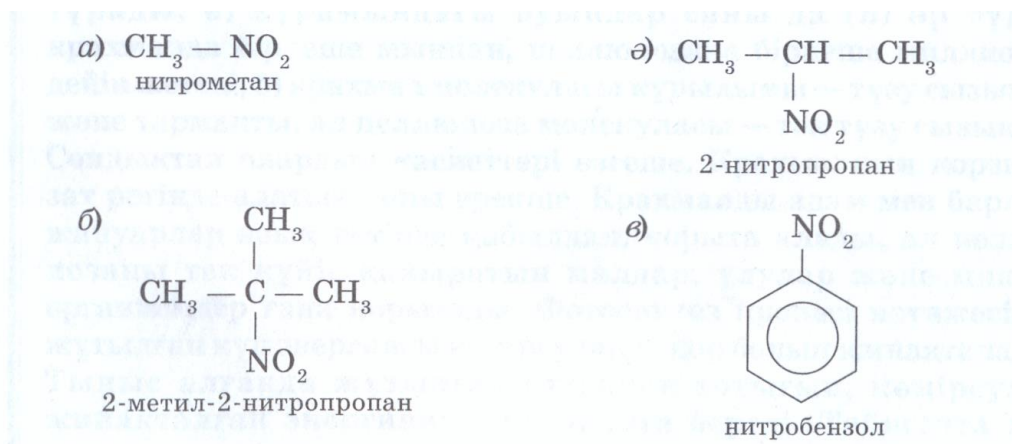
$CH_3 - NO_2$ нитрометан

$C_6H_5 - NO_2$ нитробензол

Бұл қосылыстарда нитротоп тікелей көмірсутек радикалымен байланысқан.

Өткен тақырыптарда қарастырылған нитроглицерин мен нитроцеллюлозаның құрамында да — NO_2 тобы болғанымен, оларда азот атомы көміртекпен тікелей байланыспай, оттегі атомы арқылы жалғасқан. Бұндай қосылыстар нитроқосылыстарға емес, азот қышқылының күрделі эфирлеріне жатады.

Нитротоптың санына байланысты нитроқосылыстар — моно-нитро-, динитро- және полинитроқосылыстар болып бөлінеді. Нитротоп байланысқан көміртек атомына байланысты нитро-қосылыстар біріншілік (о), екіншілік (ә), үшіншілік (б) және ароматты (в) болып бөлінеді:

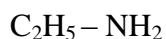


Халықаралық номенклатура бойынша нитроқосылыстарды көмірсутектердің атына қосымша *нитро-* деген сөз қосу арқылы атайды. Өндірісте нитроқосылыстарды көмірсутектерді нитрлеп алады.

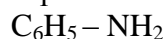
Онымен сендер қаныққан көмірсутектерді нитрлеу реакциясы кезінде танысқансыңдар.

Нитрометан мен нитроэтан, қобінесе, еріткіш және реагент ретінде қолданылады. Нитроалкандар жанғанда, көп мөлшерде жылу бөлінеді. Нитроалкандар улы және қопарылғыш келеді. Қопарылғыш заттардың стандарты ретінде тринитротолуол (тротил) алынған. Ядролық қарулардың қуаты тротилді эквивалентпен есептеледі. Қолданылған ең күшті сутек бомбасының қуаты 50 млн т тротилдей болды.

Аминдер — молекуласындағы бір немесе бірнеше сутек атомы амин тобына ($-\text{NH}_2$) алмасқан көмірсутектердің туындылары. Амин тобымен байланысқан радикалдың табиғатына байланысты аминдер алифатты және ароматты болып бөлінеді:



(этиламин)



ароматты амин (фениламин)

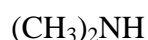
Аминдерді аммиақтағы сутек атомдарының орнын радикал басқан аммиактың туындылары деп те қарастыруға болады:



аммиак



метиламин

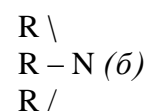
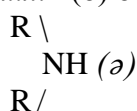
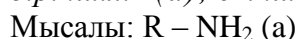


диметиламин



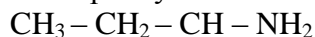
триметиламин

Аммиақтағы көмірсутек радикалына алмасқан сутек атомының санына орай аминдер: *біріншілік (а), екіншілік (ә), үшіншілік (б)* болып бөлінеді:

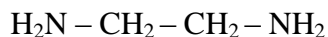


Молекуласындағы амин тобының санына байланысты аминдер: моноаминдер, диаминдер, полиаминдер болып бөлінеді.

Атаулары мен изомерлері. Халықаралық (ИЮПАК) атау жүйесі бойынша көмірсутектерді нөмірлеп, көмірсутектердің атына **амин**, **диамин** немесе **триамин** деген сөз қосып атайды. Аминдерге көміртек қанқасының және функционалдық топтың орнына байланысты изомерлену тән:



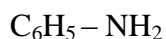
1-аминпропан



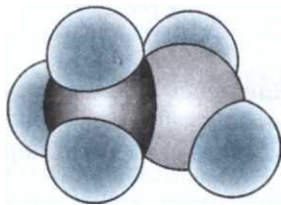
1,2-диаминэтан



2-аминпропан

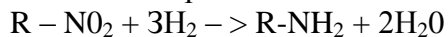


анилин (фениламин)



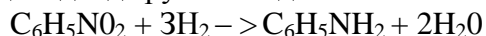
Метиламин молекуласының моделі

Алу жолдары. 1. Амндерді нитрокосылыстарды катализатор (Pt, Pd, Ni) қатысында тотықсыздандырып алады:

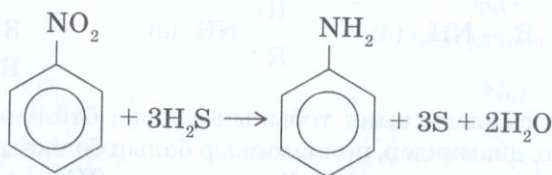


нитробензол анилин

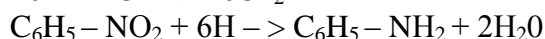
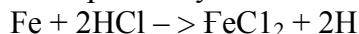
Өндірісте анилинді алу нитробензолды катализатор (Pd, Pt, Ni) қатысында тотықсыздандыруға негізделген:



Н.Н. Зинин (1842 жылы) нитробензолды күкіртсутекпен тотықсыздандырып, анилин алған:



Нитробензолды шойын жонқасы мен тұз қышқылы қатысында тотықсыздандырып та алады. Атом күйінде сутек бөлініп, ол нитробензолды тотықсыздандырады:



Физикалық қасиеттері және құрылысы. Қарапайым алифатты амндер (метиламин, этиламин, диметиламин) газ тәрізді заттар, суда жақсы ериді. Иістері аммиактың иісіне ұқсас. Ортаңғы амндер сұйық заттар, иістері балықтың иісін еске түсіреді. Құрамында көміртек атомы көп амндер — иіссіз, қатты заттар. Көміртек тізбегіндегі көміртектің саны өскен сайын суда ерігіштігі төмендейді. Амндер органикалық еріткіштерде (бензол, т.б.) жақсы ериді. Анилин түссіз май тәрізді, улы зат. Суда нашар ериді, ал органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Ауада тотығып, қоңыраяды.

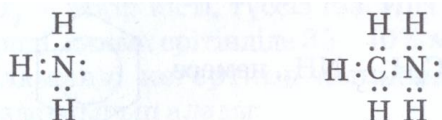
Кейбір амндердің физикалық қасиеттері

7 кесте

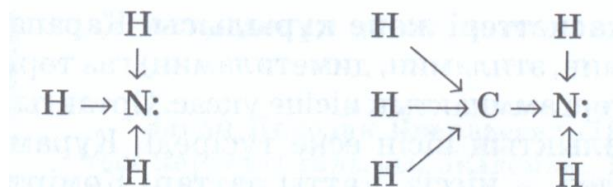
Құрылысы	Атауы	Температурасы, °С	
		балқу	қайнау
CH ₃ NH ₂	Метиламин	-92	-7,5
(CH ₃) ₂ NH	Диметиламин	-96	+ 7,5
(CH ₃) ₃ N	Триметиламин	-117	3
C ₂ H ₅ NH ₂	Этиламин	-80	17
(C ₂ H ₅) ₂ NH	Диэтиламин	-39	55
(C ₂ H ₅) ₃ N	Триэтиламин	-115	89
CH ₃ CH ₂ CH ₂ NH ₂	н-пропиламин	-83	49
CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ NH ₂	н-бутиламин	-50	78
C ₆ H ₅ NH ₂	Анилин	-6	174

Амндер қасиеттерінің аммиакқа ұқсас болуы, олардың электрондық құрылысымен түсіндіріледі.

Аммиак молекуласында азот атомының үш электроны ковалентті байланыс түзуге жұмсалады да, жұп электроны бос болады. Амндер молекуласының құрылысы да аммиакқа ұқсас, азоттың үш электроны коваленттік байланыста болады, ал бір электрон жұбы бос болады:



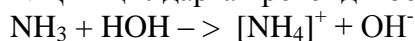
Аминдердің химиялық қасиеттері. Аминдер аммиакқа ұқсас негіздік қасиет көрсетеді. Аминдердің негіздік қасиеті — аммиактан жоғары. Себебі аммиакта үш сутек атомының электрон бұлттары азотқа қарай ығысады, ал алкиламиндерде, мысалы, метиламинде екі сутек атомы тікелей және үш сутек көміртектің атомы арқылы барлығы бес сутектің электрондары азотқа қарай ығысады. Осының әсерінен метиламинде азот атомындағы теріс зарядтың мөлшері аммиактағы азот атомына қарағанда жоғары болады:



Теріс заряды көп болғандықтан, амин молекуласындағы азот атомы протон қосып алуға бейім болады да, негіздік қасиет көрсетеді.

Аминдердің протон қосып алуы. Аминдер сулы ерітінділерінде аммиак сияқты он зарядталған сутек ионын (протонды) қосып алып, аммонийлі қосылысқа айналады. Ерітіндіде гидроксил иондары босап, сілтілік орта береді, лакмусты көк түске, фенолфталеинді таңқурай түске бояйды.

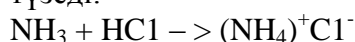
1. Қышқылдарға протонды бөлу тән болса, негіздерге протонды қосып алу тән болады:



аммоний ионы

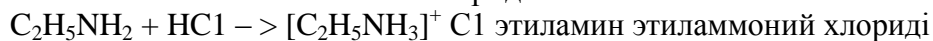


2. Негіздік қасиет көрсететіндіктен, аминдер аммиак сияқты қышқылдармен әрекеттесіп, тұз түзеді:

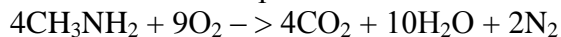


аммиак

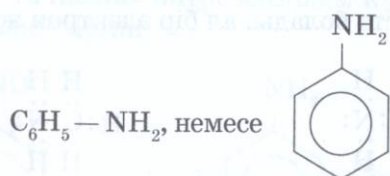
аммоний хлориді



3. Аммиактан айырмашылығы — аминдер ауада жанады:



Анилин (фениламин). Анилиннің формуласын әр түрлі жазуға болады:

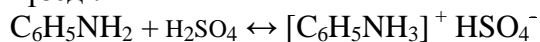


Анилин қаныққан көмірсутектердің аминдері сияқты қышқылдармен әрекеттесіп тұз түзгенімен, сулы ерітіндісінде лакмустың түсін өзгертпейді. Яғни, қаныққан көмірсутектердің аминдерінен анилиннің негіздік қасиеті әлсіз болғаны.

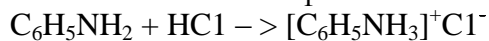
Бұл құбылысты анилин молекуласындағы атом топтарының өзара әсері арқылы түсіндіруге болады. Фенол молекуласындағы сияқты бензол сақинасы аминтобындағы азоттың бос электрон жұбын өзіне тартады. Азот атомының электрон тығыздығы азайғандықтан, оның протонды өзіне тартуы кеміп, негіздік қасиеті төмендейді.

Анилин химиялық реакцияларға амин тобы және бензол ядросы бойынша түседі.

1) *Амин тобы бойынша жүретін реакциялар.* Анилин қышқылдармен әрекеттесіп, тұз түзеді:

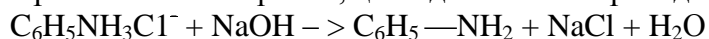


фениламмоний гидросульфаты

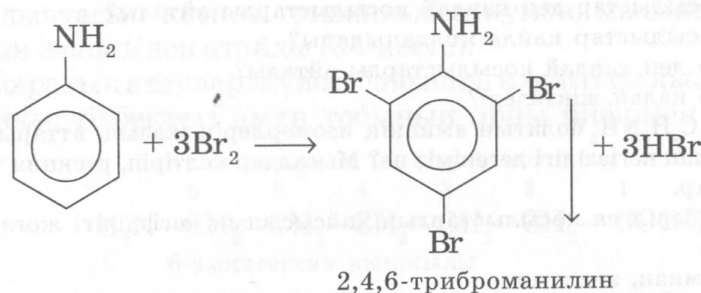


фениламмоний хлориді

Тұзға сілтімен әсер етсе, қайтадан анилин түзіледі:



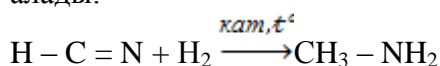
2. *Ароматты сақинадағы орынбасу реакциялары.* Анилинде бензол ядросы бойынша орынбасу реакциясы жақсы жүреді. Бром суымен әрекеттескенде, 2,4,6-триброманилин тұнбаға түседі:



Аминдердің жеке өкілдері және олардың қолданылуы.

Метиламин CH_3NH_2 — өткір иісті, түссіз газ. Иісі аммиактың иісіне ұқсас. Суда жақсы ериді, қанық ерітіндіде 35—40% метиламин болады.

Өндірісте метиламинді көгереткіш қышқылды катализатор қатысында тотықсыздандырып алады:



Органикалық синтезде метиламинді дәрі-дәрмектер алу үшін қолданады. Сонымен қатар метиламиннен бояғыш заттар және беттік белсенді қосылыстар алынады.

Гексаметилендиамин $\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2$ — түссіз кристаллы зат, суда ериді.

Гексаметилендиамин полиамидтер және синтездік талшық — нейлон алу үшін қолданылады.

Анилин $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ — өзіне тән иісі бар, түссіз майлы сұйықтық (кесте). Суда нашар ериді, спирт, эфир, бензол сияқты органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Анилинге тотықтырғыштармен әсер еткенде, түстері әр түрлі аралық бірнеше өнім (мысалы, кара анилин) түзіледі. Анилин дәрі-дәрмектер (мысалы, сульфаниламидті препараттар), копарылғыш заттар, анилинді бояулар, антитотықтырғыштар алуда алғашқы өнім болып табылады.

Аминдерді аммиак молекуласындағы бір немесе бірнеше сутек атомдарының орнын радикал басқан аммиактың туындылары деп қарастыруға болады. Аминдер негіздік қасиет көрсетеді. Радикалдың құрылысына байланысты **алифатты** және **ароматты** болып бөлінеді. Негіздік қасиеттері осы радикалдың құрылысына байланысты болады.

Бакылау сұрақтары:

1. Азотты органикалық қосылыстарға қандай қосылыстар жатады?
2. Нитроқосылыстар деп қандай қосылыстарды айтады?
3. Нитроқосылыстар қайда қолданылады?
4. Аминдер деп қандай қосылыстарды айтады?
5. Аминдер қалай жіктеледі?
6. Аминдердің негізділігі дегеніміз не?

II бөлім. Тақырып 2.15 Аминқышқылдары Ақуыздар, құрылысы, қасиеттері, қолдануы.

Жоспар:

1. Аминқышқылдарының атаулары, құрылысы, изомерлері.
2. Алу әдістері
3. Физикалық, химиялық қасиеттері.
4. Аминқышқылдарының қолданылуы.
5. Аминқышқылдары мен оттекті органикалық қосылыстардың және көмірсутектердің арасындағы өзара байланыс.
6. Ақуызға жалпы сипаттама.
7. Ақуыздардың құрамы және құрылысы.
8. Полипептид тізбегінің құрылысы.
9. Ақуыздың жіктелуі.
10. Ақуыздың денатурациясы.

11. Химиялық қасиеттері
12. Ақуыздың организмдегі өзгерісі.
13. Ақуыз синтезінің проблемасы.

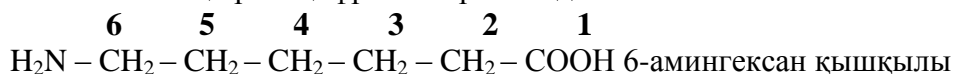
1. *Аминқышқылдары молекуласында амин (~NH₂) және карбоксил (~COOH) топтары бар органикалық қосылыстар:*



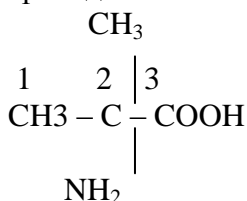
Аминқышқылдарын радикалындағы сутек атомдары амин тобына алмасқан карбон қышқылдарының туындылары ретінде қарастыруға болады. Кейбір аминқышқылдарының құрамында екі аминтобы, гидроксил тобы, тиол тобы — SH, екі карбоксил тобы болады. Құрамында әр түрлі функционалды топтары болғандықтан, амин-қышқылдары *гетерофункционалды* қосылыстарға жатады. Амин-қышқылдары табиғатта көп таралған: белоктардың, пептидтердің және т.б. физиологиялық белсенді қосылыстардың құрамына кіреді және бос күйінде де кездеседі. Тіршілік үшін аса маңызды қосылыс белок молекуласы аминқышқылдар қалдықтарынан құралатындықтан, олардың маңызы өте зор. Белок биосинтезіне жиырма шакты α-аминқышқылдары қатысады. Олардың біразы *алмаспайтын амин-қышқылдары* (кесте). Олар организмде синтезделмейді немесе өте аз мөлшерде синтезделеді, сондықтан олардың организмге қажеттілігі тек қана тағаммен қамтамасыз етіледі.

Атаулары және изомерлері. Аминқышқылының қарапайым өкілі — аминсірке қышқылы NH₂—CH₂—COOH. Аминқышқылдарын көбіне қалыптасып кеткен тривиальді атаумен, мысалы, аминсірке қышқылын *глицин* деп атайды (кесте).

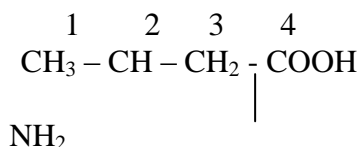
Халықаралық атаулар жүйесі бойынша алифатты қышқылдардың атына сәйкес тізбектегі амин тобының орны цифрмен көрсетіледі. Мысалы:



Аминқышқылдарының изомерленуі көміртек тізбегінің изомерленуімен және амин тобының орналасуы бойынша анықталады. Атау үшін карбоксил тобы бар көміртек атомынан бастап нөмірлейді:

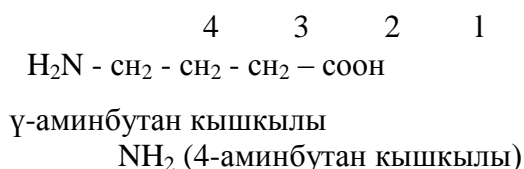
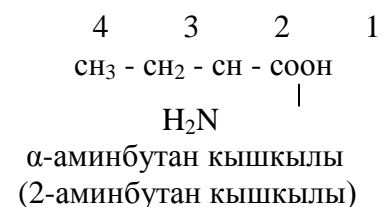


2-амин-2-метилпропан қышқылы



3-аминбутан қышқылы

Халықаралық номенклатурадан басқа көміртек атомдарын грек алфавиті әріптерімен (α, β, γ, δ, ε, т.б.) белгілеп атау да қолданылады. Бұл жағдайда белгілеу карбоксил тобынан кейінгі көміртек атомынан басталады.



Белоктардың құрамында кездесетін α – аминқышқылдарының кейбір өкілдері

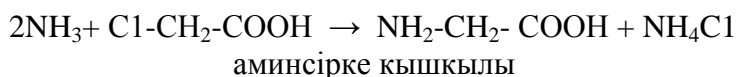
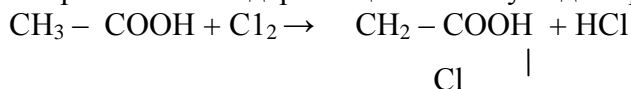
8 кесте

Құрылысы	Атауы
----------	-------

$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH} \\ \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Аминсірке қышқылы (глицин) α-аминпропион қышқылы (аланин)
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	α-амин-β-гидроксипропион қышқылы (серин)
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{HS} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	α-амин-β-тиопропион қышқылы (цистеин)
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{S} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{NH}_2 \quad \end{array}$	α-амин-γ-тиометилмай қышқылы (метионин)
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \end{array}$	α-амин-γ-оксимаи қышқылы (треонин)
$\begin{array}{c} \text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	α-аминянтарь қышқылы (аспарагин)

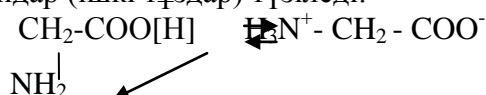
2. Алу әдістері. 1. Белоктың құрамына кіретін аминқышқылдарын белокты гидролиздеп алуға болады. Синтездік алу жолдары да белгілі.

2. Карбон қышқылдарының галоген туындыларын аммиакпен өрекеттестіріп алады:



3. Физикалық және химиялық қасиеттері. Аминқышқылдары — түссіз кристалл заттар. Балқу температуралары салыстырмалы жоғары. Олар, әдетте, суда жақсы ериді.

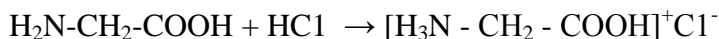
1. Аминқышқылдары өр түрлі қасиет көрсететін екі функционалдық топтары бар екідайлы қосылыстар. Амин тобы *негіздік*, ал карбоксил тобы *қышқылдық* қасиет көрсетеді. Сондықтан бір аминқышқылының өзінде карбоксил тобындағы сутек атомы амин тобына ауысып, аминқышқылдарының ерітіндісі бейтарап орта көрсетеді, нәтижесінде, биполярлы иондар (ішкі тұздар) түзіледі:



Аминқышқылдарының қасиетін карбоксил тобына және амин тобына тән реакциялар арқылы сипаттайды. Сонымен қатар, екі функционалдық топтың бір-біріне әсерінен өздеріне тән ерекше қасиеттерде көрсетеді.

Тұздар түзуі. Аминқышқылдары екідайлы қасиет көрсететіндіктен, қышқылдармен де, негіздермен де әрекеттесетін амфотерлі қосылыстар түзеді.

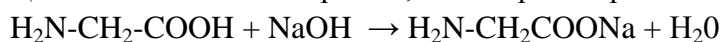
2. Негіздік қасиет көрсетіп, қышқылдармен өрекеттеседі:



глицин

глициннің гидрохлориді

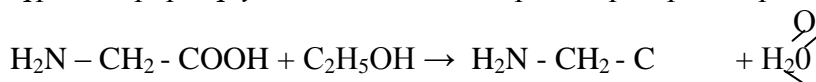
3. Қышқылдық қасиет көрсетіп, негіздермен өрекеттеседі:



глицин

глициннің натрий тұзы

4. *Күрделі эфир түзуі.* Аминқышқылдары спирттермен өрекеттесіп, күрделі эфир түзеді:



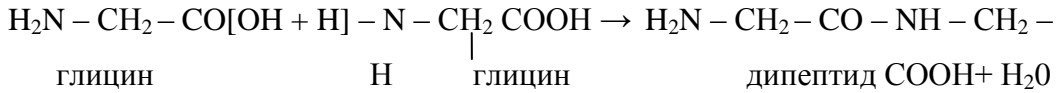
глицин этил спирті

глициннің этил эфирі

5. *Аминқышқылдарының өзара әрекеттесуі* — олардың маңызды қасиеті. Реакция бір аминқышқылдың карбоксил тобы мен екінші қышқылдың амин тобының әрекеттесуі арқылы жүреді.

Аминқышқылдарының қалдықтары өзара -CO-NH- *пептид (амид)* тобымен жалғасады. Бұл байланыс (-CO-NH-) *пептидтік (амидтік) байланыс* деп аталады.

Екі аминқышқылдың әрекеттесуі нәтижесінде *дипептид* түзіледі:



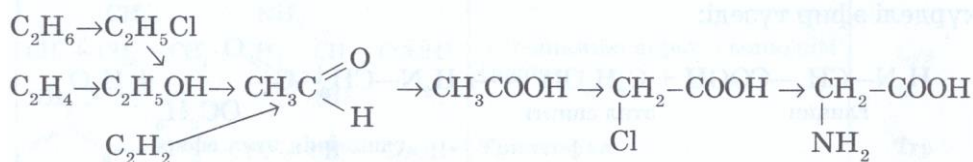
Түзілген дипептид қалған функционалдық топтары арқылы келесі аминқышқылмен әрекеттесіп, *трипептид* түзеді, т.с.с. аминқышқылдарының жаңа молекулалары реакцияға түседі. Осылайша көптеген аминқышқылдарының өзара поликонденсациялану реакциясы нәтижесінде, үлкен молекулалы қосылыстар — *полипептидтер* түзіледі.

Тірі организмдегі биологиялық процестерде пептидтердің маңызы өте зор.

3. Қолданылуы. Тірі организмде белоктардың синтезі үшін аминқышқылдарының маңызы өте зор. Адамдар мен жануарлар аминқышқылдарын азықтан алады, тамақтың құрамында әр түрлі белоктар болады. Организмде белоктар аминқышқылдарына ыдырайды, содан кейін осы организмге тән белоктар синтезделеді. Кейбір аминқышқылдары медицинада пайдаланылады.

Адам қатты әлсірегенде, аминқышқылдарын дәрі ретінде тағайындайды. Аминқышқылдарының біразын жүйке ауруларды емдеу үшін қолданады. Мысалы, метионин мен гистидинді бауырдың ауруларын емдеуге, глутамин қышқылын — жүйке ауруларын емдеуге, цистеинді — көз ауруларын емдеуге, глицинді жүйке шаршағанда және адамның ойлау қабілетін арттыру үшін қолданады. Кейбір аминқышқылдарын ауыл шаруашылығында малдың өсуін тездету үшін үстеме қорек ретінде пайдаланады. Тармақталмаған аминқышқылдарын синтездік талшықтар, мысалы, 6-амингексан қышқылын капрон талшығын алуға пайдаланады.

4. Аминқышқылдары мен оттекті органикалық қосылыстардың және көмірсутектердің арасындағы өзара байланыс. Алкандарды, алкендерді және алкиндерді аминқышқылдарына айналдыруға болады:



1. Ақуыз — α-аминқышқылдарының қалдығынан құралған құрылысы күрделі жоғары молекулалы биополимерлер. Ақуыздарды *протеиндер* деп те атайды (грек, "протос" — алғашқы, маңызды деген мағынаны білдіреді). Тірі организмнің бүкіл әрекеті ақуызды заттармен байланысты. Ақуызсыз тіршілік болмайды.

Ақуыздардың организмде атқаратын қызметтері

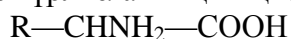
9 кесте

Қызметіне қарай жіктелуі	Қызметі	Мысалдары
Серпімділік	Клетканың құрылыс материалы	Коллаген, қабықша, мембраналық ақуыздар
Тасымалдаушы	Әр түрлі заттарды тасымалдайды	Гемоглобин (O ₂ , CO, тасымалдау)
Қорғағыштық	Бөтен заттарды зиянсыздандырады	Қан сарысуының гаммоглобулинi

Энергетикалық қуат көзі	Организмді энергиямен қамтамасыз етеді	1 г ақуыз ыдырағанда, 17,6 кДж энергия бөлінеді
Катализдік	Организмдегі химиялық реакциялардың жүрісін тездетеді	Барлық ферменттердің табиғаты ақуыздық. Мысалы, рибонуклеаза
Жиырғыштық	Организм мен клеткаларға тән барлық қозғалыстарды атқарады	Миозин (бұлшық ет белогы)
Реттегіштік	Алмасу процестерін реттейді	Гормондар, инсулин (глюкоза алмасуы)

Ақуыздар азықтың құрамына кіреді. Адам тәулігіне, шамамен, — 100 г ақуыз қабылдауы керек. Азықпен түскен ақуыз әуелі асқазанда, сосын ішектегі ферменттердің әсерінен гидролизденіп, аминқышқылдарына дейін ыдырайды.

2. Ақуыздардың құрамы және құрылысы. Ақуыздардың қасиеттерін олардың құрамы мен құрылымы анықтайды. Ақуыз молекуласындағы α -аминқышқылдары қалдықтарының саны әр түрлі болады, кейде бірнеше мыңға дейін жетеді. Әр ақуызта α -аминқышқылдары тек осы ақуызға ғана тән ретімен орналасады. Олардың молекулалық массалары бірнеше мыңнан миллионға дейін жетеді. Мысалы, жұмыртқа белогының молекулалық массасы 36000, бұлшық ет белогының молекулалық массасы — 150000, адам гемоглобині 67000, ал көптеген ақуыздардікі ≥ 300000 шамасында. Ақуыздар, негізінен, көміртек (50—55%), оттек (20—24%), азот (15—19%), сутектен (6—7%) тұрады. Кейбір ақуыздардың құрамына бұлардан басқа күкірт, фосфор, темір кіреді. Ақуыздар гидролизденгенде α -аминқышқылдарының қоспасы түзіледі. Әрбір организмнің өзіне тән ақуыздары бар. Барлық ақуыздар 20-дан астам әр түрлі α -аминқышқылынан құралады. α -аминқышқылдарының жалпы формуласы:



Ақуыз түзілетін α -аминқышқылдарының радикалы құрамында ашық тізбек те, тұйық тізбекті әр түрлі сақиналар мен функционалдық топтар да кездеседі.

Ақуыз молекуласындағы пептидтік байланысы

3 сурет



3. Полипептид тізбегінің құрылысы. Ақуыздардың құрылысы өте күрделі. Ақуыз молекуласы құрылымын: бірінші реттік, екінші реттік, үшінші реттік және төртінші реттік деп бөліп қарастырады. Полипептидтік тізбектегі аминқышқылдары қалдықтарының қатаң тәртіппен бірінен кейін бірінің орналасуын *бірінші реттік құрылым* анықтайды. Ақуызды құрайтын жүздеген, мыңдаған, миллиондаған α -аминқышқылдарының қалдықтары өзара пептидтік байланыс ($-CO-NH-$) арқылы жалғасады.

Полипептид тізбегіндегі аминқышқылының бір қалдығының басқасымен ауысуы немесе оның орнының алмасуы осы ақуыздың қызметін бұзады. Мысалы, адам гемоглобиніндегі 564 аминқышқылдары қалдықтарынан құралған полипептид тізбегіндегі бір қышқылдың қалдығы екіншісіне ауысса, адам ауыр сырқатқа ұшырайды.

Аминқышқылдары қалдықтарының инсулиннің кейбір бөлігінде орналасуын мынадай тізбек түрінде көрсетуге болады: глицин—изолейцин—валин—глутамин, т.с.с.

Табиғатта ақуыздардың кейбіреуі тек созылық полипептидтік тізбекте болады. Мысалы, табиғи жібек талшығы — фибрионның құрылымы осындай.

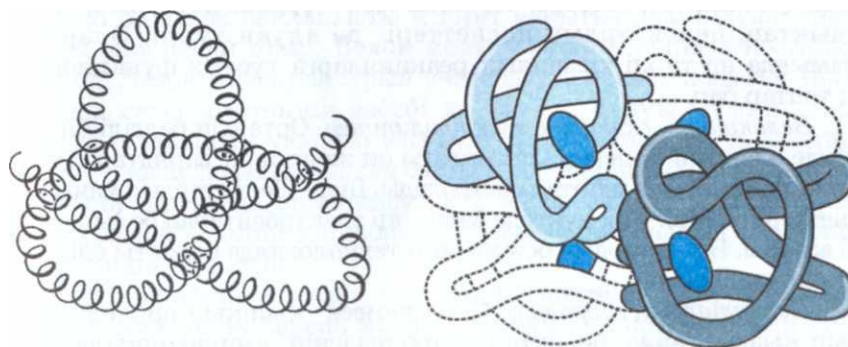
Инсулиннің екі полипептидтік тізбегінде аминқышқылдарының ретпен орналасуы

Ақуыздардың көбінің кеңістікте спираль тәрізді оратылуы *екінші реттік құрылым* деп аталады. Бұл құрылым, негізінен, спираль оралымдарында орналасқан — CO...HN— арасындағы сутектік байланыстар арқылы іске асады. Шиыршықтың бір орамында 3 және 5 аминқышылдарының қалдықтары болады. Оралымдардың арақашықтықтары 0,54 нм шамасында.

Ақуыздың оралма тектес молекуласы биологиялық процестердің әсерінен, молекула арасындағы сутектік байланыс, —S—S— дисульфид көпіршесі, күрделі эфирлік көпірше және бүйір тізбектегі анион мен катиондар арасындағы иондық байланыстар арқылы өзара байланысады да, өте күрделі *үшінші реттік құрылым* түзіледі. Бұл кезде оралма құндақталып, шумакка айналады. Үшінші реттік құрылым ақуыздың өзіне тән қасиеттері мен белсенділігіне жауап береді.

Ақуыз молекуласы тек қана бір полипептидік тізбектен тұрса, оның құрылымдары бірінші, екінші және үшінші реттік болады. Ал ақуыз молекуласы екі және одан да көп полипептидік тізбектен құралса, онда төртінші реттік құрылым түзіледі. *Төртінші реттік құрылым*—кейбір ақуыздарда бірнеше полипептидік тізбектердің бір-бірімен күрделі кешенді комплекстерге бірігуі. Мысалы, гемоглобин құрамына 141 аминқышқылының қалдығы кіретін төрт полипептидік тізбектен және құрамында темір атомы бар ақуызды емес болшек *гемнен* комплекс түзеді. Гемоглобин тек осы құрылымда ғана оттекті тасымалдай алады.

4 сурет



Ақуыз молекуласының үшінші реттік құрылымы Ақуыз молекуласының төртінші реттік құрылымы

1. **Ақуыздардың жіктелуі.** Ақуыздарды, негізінен, мынадай белгілеріне қарап жіктейді: — *күрделілік дәрежесіне* (қарапайым және күрделі), қарапайым протеиндер тек қана аминқышқылдары қалдықтарынан тұрады, күрделі протеидтер құрамына ақуызды заттардан басқа қосылыстардың қалдықтары кіреді;

— *молекула пішініне* (шар тәрізді және жіп тәрізді);

— *кейбір еріткіштерде еру қабілетіне қарай* (суда еритіндер, әлсіз тұз ерітінділерінде еритіндер — альбуминдер, спиртте еритіндер — проламиндер, сұйытылған қышқыл және сілті ерітінділерінде еритіндер — глютелиндер);

— *атқаратын қызметтеріне қарай* (мысалы, қорға жиналатын ақуыздар, тірек қызметін атқаратын ақуыздар).

2. **Ақуыздардың денатурациясы.** Ақуыздардың екінші және үшінші реттік құрылымдарына жауапты байланыстар (сутектік, дисульфид көпіршесі, т.б.) әлсіз болғандықтан, оңай үзіліп, ақуыздардың кеңістік құрылымдарының қайтымсыз бұзылуы *ақуыздың денатурациясы* деп аталады. Денатурацияға ұшыраған ақуыз өзінің биологиялық функциясын атқара алмайды (*denatuze* — табиғи қасиетінен айырылуы). Қыздыру, радиация, ортаның өзгеруі, кейбір химиялық әсерлерден, шайқап сілкуден ақуыз денатурацияланады. Жұмыртқаны пісіргенде альбумин белогының, сүт ашығанда казеиннің үюынан, олардың кеңістік құрылымдары бұзылады. Шашты химиялық бұйралаудың, теріні илеудің негізінде де ақуыздардың денатурациялануы жатады.

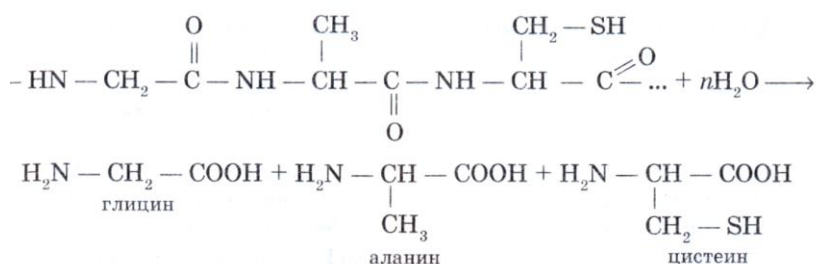
Қыздырғанда денатурацияланатын немесе айырылып кететін болғандықтан, ақуыздардың нақты балқу температурлары болмайды. Кейбір ақуыздар, мысалы, тауық жұмыртқасының белогы суда ериді, кейбіреулері суда ерімейді. Ақуыздар ерігенде, басқа да ЖМҚ сияқты коллоидты ерітінділер түзеді. Ақуыздарға спиртті немесе формалинді

қосқанда, ақуыздар қайтымсыз ұйиды, сондықтан бұл заттарды биологиялық препараттарды сақтауға қолданады.

6. Химиялық қасиеттері. Құрамы мен құрылысы күрделі болғандықтан, ақуыздардың қасиеттері де алуан түрлі. Олардың құрамында әр түрлі химиялық реакцияларға түсетін функционалдық топтар бар.

1. *Ақуыздар — екідайлы электролиттер.* Ортаның белгілі бір *pH* мәнінде олардың молекулаларындағы оң және теріс зарядтар бірдей (*изоэлектрлік нүкте* деп аталады) болады. Бұл — ақуыздардың маңызды қасиеттерінің бірі. Бұл нүктеде ақуыздар электрбейтарап болып, суда еруі азаяды. Ақуыздардың осы қасиеті технологияда ақуызды өнімдер алуға қолданылады.

2. *Ақуыздардың гидролизі.* Сілті немесе қышқыл ерітінділерін қосып қыздырғанда, ақуыздар гидролизденіп, аминқышқылдарын түзеді:



3. *Ақуыздардың түсті реакциялары.* Ақуыздарды сапалық анықтау үшін түсті реакциялар қолданылады.

а) *Ксантопротеин реакциясымен* (грек, *ксанты* — *сары*) құрамында бензол ядросы бар ақуызтар концентрлі азот қышқылымен сары түс береді.

ә) *Биурет реакциясы.* Мыс (II) гидроксидінің сілтідегі ерітіндісімен ақуызтарға әсер еткенде, ашық күлгін түс пайда болады. Бұл реакция ақуызтардың құрамындағы пептидтік байланыстарды анықтайды.

б) Құрамында күкірті бар ақуыздарға қорғасын ацетатын және сілті қосып қыздырғанда, қорғасын сульфидінің кара түнбасы түзіледі.

7. Ақуыздардың организмдегі өзгерісі. Ақуыздар аса маңызды тағамдық заттар (ет, жұмыртка, сүт, нан, т.б.) құрамында болғандықтан, ас қорыту жолдарында ферменттер әсерінен аминқышқылдарына дейін ыдырап гидролизденеді. Аминқышқылдары ішек қабырғалары арқылы қанға өтеді. Көмірсулар мен майлардан айырмашылығы — аминқышқылдары организмде қор болып жиналмайды. Олардың біразы адам немесе жануар организмнің өзіне тән ақуыз түзеді. Ал аминқышқылдарының бір бөлігі ақуыз емес азотты қосылыстардың, нуклеин қышқылдарының синтезіне жұмсалады. Кейбіреулері тотығып, ең ақырғы өнімдерге (CO_2 , H_2O , т.б.) дейін ыдырап, энергия бөледі.

8. Ақуыз синтезінің проблемасы. Ақуызды синтездеу проблемасының теориялық және практикалық маңызы бар. Ақуыз молекуласының күрделі болуына байланысты қазіргі уақытқа дейін ақуыз синтезі толық іске аспай отыр. Ақуыз молекулалары үздіксіз қозғалыста болады. Ақуыз молекулаларын синтездеуге әрекет жасаған ғалымдардың сәтсіздіктерінің себебі де осында болуы мүмкін. Ақуыз молекулаларының үздіксіз өзгеруін анықтайтын заңдылықтарды түсіну — қазіргі ғылымның ең басты міндеттерінің бірі.

Жоғары деңгейлі организмдерде ақуыз биосинтезі таңғаларлықтай тез жүреді: 350 аминқышқылынан тұратын полипептид бар болғаны 10 секундта түзіледі!

Ақуыз синтезінің құпия сырын ашу кептеген вирус ауруларын жеңуге мүмкіндік береді, жаңа химиялық талшықтар мен пластмассалар жасауға, тамақ және химия өнеркәсібінде жаңа өндіріс процестерін ойлап табуға көмектеседі.

Алғаш рет қарапайым ақуызды заттар, гипофиздің гормондары *вазопрессин* мен *окситоцин* алынды. Одан басқа ақуыз синтездеудегі зор табыстарға *инсулин* мен *интерферон* алу жатады. Полипептидтік теория ашылғаннан бері ақуыздық қасиеттері бар полипептидтер синтезделіп, жемдік қоспа, дәрі-дәрмек ретінде қолданылып жүр.

Қазіргі замандағы маңызды міндеттердің бірі — синтездік тағам жасау проблемасы. Соның ішінде ақуыздық тағам түрлерін алу бірінші кезекте тұр. Бұл салада академик А. Н.

Несмеянов бастаған ғалымдар тобы жұмыс істеп, біраз жетістіктерге жетті. Мысалы, сапасы жөнінен табиғи түрінен кем соқпайтын қара уылдырық синтездеп алды. Ғалымдар биосинтез бен клеткаларда жүретін процестердің заңдылықтарын толық меңгерген кезде жасанды жолмен ақуыздар алу мәселесі де толық шешілуі мүмкін.

Бақылау сұрақтары:

1. Аминқышқылдарының құрамында қандай функционалдық топтар болады?
2. Аминқышқылдарға изомерияның қандай түрлері тән? Атаулар қалай беріледі?
3. Аминқышқылдардың тұздар түзу, қышқылдармен әрекеттесу, негіздермен әрекеттесу, спиртпен әрекеттесу, өзара әрекеттесу сияқты химиялық қасиеттеріне тоқтал.
4. Аминқышқылдары қайда қолданылады?
5. Ақуыз құрамына қандай химиялық элементтер кіреді?
6. Тірі организмде ақуыздар қандай қызметтер атқарады?
7. "Аминқышқылдары" мен "ақуыз" түсініктерінің арасында қандай байланыс бар?
8. Ақуызтардың құрылымын сипаттандар.
9. Ақуыз молекуласының құрылуында сутектік байланыстың қандай маңызы бар?
10. Денатурациялану деп қандай құбылысты айтады? Негізгілерін сипаттандар.
11. Ақуыздың құрамында қандай функционалдық топтар болады?
12. Ақуыздар қандай түсті реакцияларға қатысады?
13. Ақуызды синтездік жолмен алудың қиын болуының себептері неде?
14. Ақуыз синтезінің маңызы қандай?
15. Организмде майлар, көмірсулер, ақуыздар гидролиздегенде қандай заттар түзіледі?

II бөлім. Тақырып 2.16 Құрамында азоты бар гетероциклді қосылыстар. Нуклеин қышқылдары

Жоспар:

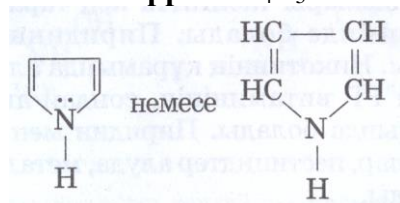
1. Құрамында азоты гетероциклді қосылыстар туралы түсінік.
2. Пиррол.
3. Пиридин
4. Пиримидин мен пурин негіздері.
5. Нуклеин қышқылдары.
6. Нуклеотидтер, полинуклеотидтер.
7. Рибонуклеин қышқылы
8. Дезоксирибонуклеин қышқылы
9. Нуклеин қышқылдарының маңызы

Осыған дейін құрамында тек көміртек атомы бар циклді қосылыстармен таныстық. *Гетероциклді қосылыстар* циклге көміртек атомдарынан басқа да элементтердің атомдары кіретін қосылыстар. Ондай атомдарға азот, күкірт, оттегі және т.б. элементтердің атомдары жатады. Гетероциклді қосылыстар мейлінше көп және әр алуан.

Көміртекпен бірге цикл құруға қатысатын элемент атомдары *гетероатомдар* деп аталады. Олардың санына байланысты моно-, ди-, три-, және т.б. гетероатомды қосылыстар болады.

Гетероциклді қосылыстар табиғатта көп таралған (витаминдер, алкалоидтар, пигменттер және жануарлар мен өсімдіктер клеткаларының құрамды бөліктері). Азотты гетероциклді қосылыстардың биологиялық процестерде маңызы зор. Бес мүшелі, алты мүшелі қосылыстар тұрақты болады. Осы қосылыстарға тоқталамыз.

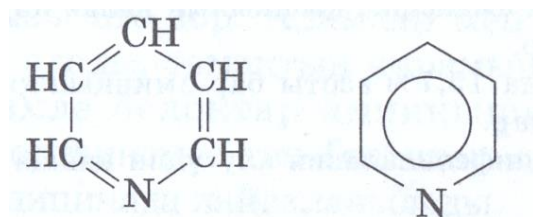
3. **Пиррол.** C_4H_5N — бес мүшелі азотты гетероциклді қосылыс



Пиррол тас көмір шайырының құрамында болады, сондықтан одан фракциялық айдау арқылы алынады. Өндірісте фуран мен аммиакты әрекеттестіріп алады. Пиррол — түссіз сұйықтық, суда нашар ериді, ауада тез тотығып, қоңырайып кетеді. Пирролда екіншілік азот атомы (NH тобы) бар, екіншілік аминдерге ұқсас болғанымен, негіздік қасиеті әлсіз, қышқылдармен тұрақты тұз түзбейді. Себебі, азот атомының жұп электроны ароматты-электронды жүйе құруға қатысады. Жазық Құрылымды бензол молекуласының құрылысына ұқсас пиррол молекуласында да ортақ π -электрон бұлты түзіледі. Айырмашылығы — ароматты ортақ алты электронан тұратын π -электрон бұлтын түзуге төрт көміртегі атомының әрқайсысынан бір p -электрон және азоттың екі p -электроны (бос жұп электроны) қатысады. Пиррол әлсіз ароматты қасиет көрсетеді, сутекті қосып алып гидрленеді және азот қышқылымен нитрленеді. Пиррол екідайлы қосылыс, әлсіз қышқылдық қасиет көрсетеді, бірақ оның қышқылдығы фенолдан төмен.

Пирролдың туындылары гемоглобиннің, хлорофилдің құрамына кіреді.

Пиридин – C_5H_5N бір азот атомы бар алты мүшелі гетероциклді қосылыстардың маңызды өкілі.



Пиридин — түссіз сұйықтық, жағымсыз иісі бар, қайнау температура - $115,3^{\circ}C$.

Пиридинді тас көмір шайырынан және синтездік жолмен алады.

Азот атомында жұп электронның болуына байланысты аминдер сияқты негіздік қасиет көрсетеді. Бірақ оның негізділігі — алифатты аминдерге қарағанда төмен.

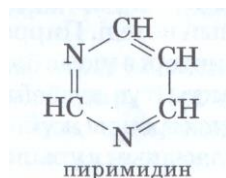
Пиридин — алты π -электроннан тұратын ортақ электрон бұлты бар ароматты қосылыс. Ортақ электрон бұлтын тузу үшін бес көміртектің әрқайсысынан бір p -электроннан және азот атомынан бір p -электрон қатысады. Пиридиннің пирролдан өзгешелігі — азот атомының жұп электроны ароматты байланыс құруға қатыспайды. Сондықтан жұп электрон протонды қосып алып, негіздік қасиет көрсетіп, қышқылдармен оңай тұз түзеді.

Бензолға ұқсас пиридинде де орынбасу реакциясы жүреді. Реакцияны бензолға қарағанда қатаң жағдайда жүргізеді.

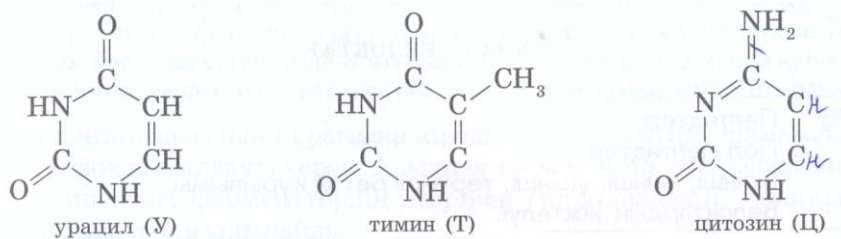
Пиридиннің туындылары табиғатта кең тараған, өсімдіктер мен жануарлар организмінде болады. Пиридиннің туындыларына *алкалоидтар* жатады. Никотиннің құрамында алкалоидтар болады.

Пиридин ядросы РР витаминінің, сондай-ақ дәрілік препарат сульфидиннің құрамында болады. Пиридин мен оның туындылары дәрі-дәрмектер, бояулар, пестицидтер алуға, металдарды коррозиядан қорғауға қолданылады.

4. **Пиримидин және пурин негіздері.** Организмнің тіршілік әрекетінде маңызды қызмет атқаратын азотты гетероциклді негіздер пиримидин және пурин нуклеин қышқылдарының құрамына кіреді:



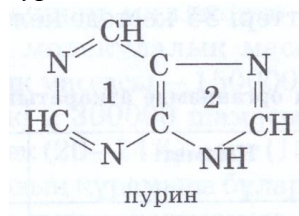
Пиримидин молекуласында екі азот атомы бар, алты мүшелі гетероцикл. Оның сақинасы көптеген биологиялық маңызды заттардың құрамына (нуклеин қышқылы, дәрі-дәрмектер, кейбір витаминдер) кіреді. Пиримидиннің оттекті туындылары — урацил, тимин және цитозин:



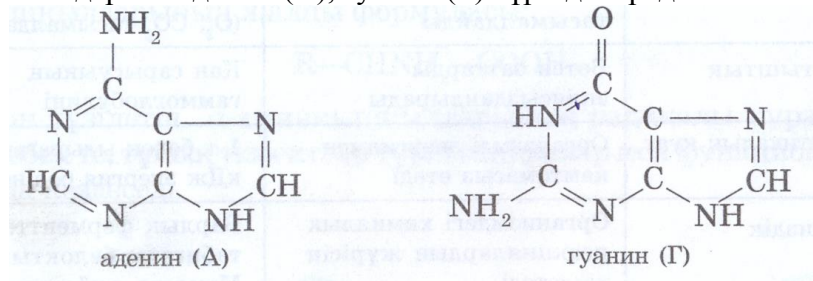
Бұларды жалпы атаумен *пиримидин негіздері* деп атайды.

Олар нуклеин қышқылдарының құрамына кіреді (РНҚ, ДНҚ) және олардың гидролизі кезінде түзіледі.

Пиримидин (1) және имидазол (2) сақиналарынан тұратын күрделі гетероциклді қосылысты *пурин* деп атайды:



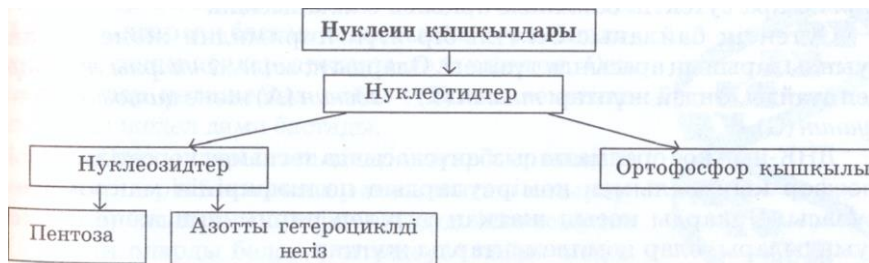
Пурин топтары көптеген қосылыстардың нуклеин қышқылы құрамына пурин негіздері — аденин (А), гуанин (Г) түрінде кіреді:



Нуклеин қышқылдары тірі клетка ядросының (лат. *nucleus* — *ядро*) маңызды құрам бөлігі. Нуклеин қышқылдары (НҚ) *рибонуклеин қышқылы* (РНҚ) және *дезоксирибонуклеин қышқылы* (ДНҚ) болып екі үлкен түрге бөлінеді. Тірі организмнің құрамына нуклеин қышқылдарының екі түрі де кіреді. Нуклеин қышқылдары жоғары молекулалы гетерополимерлі қосылыстар.

Нуклеин қышқылдарының құрамы мен құрылысы. Нуклеин қышқылдарының толық емес гидролизі нәтижесінде нуклеотидтер, түзіледі. Олар нуклеин қышқылдары полимер тізбегінде қайталанып отыратын күрделі құрылым буындары (мономерлері). Ал нуклеотидтерді одан өрі гидролиздесе, ортофосфор қышқылын және пентоза мен азотты негізге айырылатын нуклеозидтерді түзеді.

12 сызба

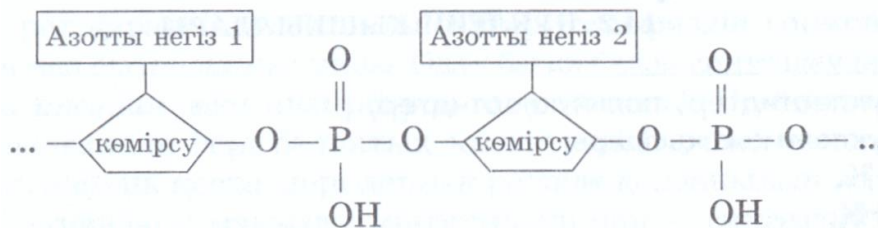


Ортофосфор қышқылы

Яғни, нуклеин қышқылдарының құрамына азотты негіздер (пиримидинді, пуринді), фосфор қышқылы және моносахаридтер (рибоза мен дезоксирибоза) кіреді. Нуклеин қышқылдары құрамындағы моносахаридтердің қалдығына байланысты *рибонуклеин қышқылы* және *дезоксирибонуклеин қышқылы* болып екіге бөлінеді. НҚ молекулалық массалары бірнеше мыңнан ондаған миллионға өседі.

ДНҚ мен РНҚ құрамының айырмашылығы — нуклеин қышқылын толық гидролиздеу арқылы анықталды. Оларды гидролиздегенде, әр түрлі заттардың қоспасы түзіледі.

Нуклеин қышқылдары құрамында көмірсудың гидроксил тобы мен фосфор қышқылының арасында күрделі эфирлік байланыс түзіледі, ал азотты негіз көмірсудың жанынан жалғасады. Полинуклеотидтің құрылысын сызбанұсқамен былай өрнектеуге болады:



Ақуыздар сияқты нуклеин қышқылдары әр түрлі болады. Олардың организмдегі функциясы да әр алуан. Нуклеин қышқылдарының да ақуыздар сияқты әр түрлі құрылымдары болады.

Нуклеин қышқылының бірінші құрылымында моноклеотидтер белгілі тәртіппен орналасады.

Нуклеин қышқылының екінші құрылымы макромолекулалардың кеңістікте қос шиыршық болып орналасуын көрсетеді. Бұл кезде молекулалар арасында және молекула ішінде сутектік байланыс арқылы әрекеттесу болады.

НҚ-ның макромолекуласы екі полинуклеотидті тізбектен құралады. Олар кеңістікте қос оралма түзеді. Оралманы фосфор қышқылының полиэфірі түзеді, пиримидин және пурин туындыларының жазық молекуласы оралманың ішінде болады.

Нуклеин қышқылының макромолекуласындағы бірінші ішінде бірі жатқан ширатылған екі оралмада, пиримидин және пурин қалдықтары өзара сутектік байланыс арқылы байланысқан. Сутектік байланыс белгілі бір жұп пиримидин және пурин туындыларының арасында түзіледі. Оларды комплементарлы жұптар деп атайды. Ондай жұптар: тимин (Т) — аденин (А) және цитозин (С) — гуанин (Г).

ДНҚ-ның қос оралмалы сызбанұсқасында таспамен көрсетілгендері фосфор қышқылымен көмірсулардың полиэфірінің макромолекуласы. Бұларды қосып жатқан тұзулер пиримидин және пурин туындылары, олар комплементарлы жұптар.

Нуклеин қышқылының үшіншілік құрылымы — ДНҚ мен РНҚ-ның кеңістікте шумақталып орналасуы.

Нуклеин қышқылының гидролизінің өнімдері

10 кесте

Нуклеин қышқылы	Азотты негіздер	Қант	Қышқыл
РНҚ	Аденин	Рибоза	Фосфор қышқылы
	Гуанин	Рибоза	Фосфор қышқылы
	Цитозин	Рибоза	Фосфор қышқылы
	Урацил	Рибоза	Фосфор қышқылы
ДНҚ	Аденин	Дезоксирибоза	Фосфор қышқылы
	Гуанин	Дезоксирибоза	Фосфор қышқылы
	Цитозин	Дезоксирибоза	Фосфор қышқылы
	Тимин	Дезоксирибоза	Фосфор қышқылы

Нуклеин қышқылдарының маңызы. Нуклеин қышқылдары биологиялық тұрғыдан маңызды рөл атқарады. Олар тірі организмдердегі генетикалық ақпаратты сақтайтын және тасымалдайтын клетканың (жасушаның) маңызды құрам бөліктері болып табылады. Нуклеин қышқылдары ақуыз биосинтезіне катысады және тірі организмдерде тұқым қуалаушылықты сақтап, оның бір ұрпақтан екінші ұрпаққа берілуін қамтамасыз етеді. ДНҚ жасуша ядросының хромосомасында (99%), рибосомаларда және хлоропластарда, ал РНҚ ядрошықтарда, рибосомаларда, митохондрияда, пластидтер мен цитоплазмада кездеседі.

Олар клетканың қай белігінде шоғырланса, соған байланысты қызмет атқарады. Жоғарыда айтылғандай, ДНҚ организмдегі тұқым қуалаушылық ақпаратты сақтайтын гендердің құрылыс материалы болып табылады. Ал РНҚ, үш түрлі болғандықтан: рибосомдық (р-РНҚ); тасымалдаушы (т-РНҚ) және ақпараттық (а-РНҚ) әр түрлі қызметтер атқарады. ДНҚ

мен РНҚ қызметтері **1940** жылдардан бастап анықталып, түрлі биологиялық тәжірибелер арқылы дәлелденген. Осы зерттеулер нәтижесінде молекулалық генетика ғылымы жедел дами бастады.

Соңғы жылдары ғалымдар жоғары организмдердің гендерін бактериялар мен ашытқы саңырауқұлақтарының организмне енгізуді іске асырды. Соңынан оларды ақуыз синтездеуге пайдаланды. Мысалы, инсулин генін осылайша "жұмыс істеткізді". Адам инсулині ең алғаш рет *E. coli* деген бактерияның көмегімен **1982** жылы алынды.

Осылайша бір типтегі организмнен алынған генді басқа типтегі организмге енгізуді гендік инженерия деп атайды. Жоғарыда айтылған *инсулин*, өсу гормоны — *соматотропин*, сондай-ақ гемофилия ауруына қолданылатын *VIII фактор* — гендік инженерияның өнімдері. Қазіргі кезде гендік инженерияның көмегімен түрлі жұқпалы ауруларға қарсы вакциналар өндіріле бастады.

Қазақстан Ұлттық ғылым академиясының академигі **Ө. Айтхожин** клеткалық макромолекулалардың (нуклеин қышқылдары мен ақуыздың) синтезі саласында өте маңызды зерттеу жұмыстарын жүргізді.

Айтхожин Мурат Әбенұлы (1939-1987). Биология ғылымының докторы, академик. Қазақстанда молекулалық биология мен биотехнологияның негізін қалаушылардың бірі. Қазақстан ғылым академиясының жанынан молекулалық биология және биохимия институтын ашқан (**1983** ж.). Бұл институт қазір М. Ә. Айтхожиннің есімімен аталады.

Бақылау сұрақтары

1. Гетероциклді қосылыстар деп қандай заттарды айтады?
2. Қандай атомды гетероатом дейді?
3. Гетероциклді қосылыстар табиғатта қандай заттарда болады?
4. Бес мүшелі және алты мүшелі азотты негіздерге мысалдар келтіріңдер
5. Пиррол негіздік қасиет көрсете ме? Түсіндіріңдер.
6. Пиридиндегі азот атомының қанша бос электроны бар?
7. Урацил, тимин, цитозинде қанша азот атомы бар? Бұлар қай қосылыстың туындылары?
8. Пуриннің құрамында қандай қосылыстардың ядролары бар?
9. Құрамына пуринді негіздер кіретін қосылыстарға мысалдар келтіріңдер.
10. Нуклеин қышқылдары деп қандай қосылыстарды айтады?
11. Нуклеотидтер және нуклеозидтердің құрамы қандай? Бір-бірінен айырмашылығы неде?
12. ДНҚ және РНҚ-ның бір-бірінен өзгешелігі неде? Қайсысында оттектің массалық үлесі көп?
13. Нуклеин қышқылының құрылымдары қандай?
14. ДНҚ-ның қос оралмалы сызбанұсқасының құрылысы қандай және қалай орналасқан?

II БӨЛІМ. Тақырып 2.17 Жоғары молекулалы қосылыстар. Пластмассалар. Құрылысы мен қасиеттері. Синтетикалық талшықтар

Жоспар:

1. Жоғары молекулалы қосылыстар химиясы туралы түсінік
2. Жоғары молекулалы қосылыстар синтездеу әдістері
3. Полимерлердің қасиеттері
4. Пластмассалар және олардың түрлері
5. Пластмассалардың аса маңызды өкілдер және оларды синтездеу
6. Каучук синтезі
7. Синтездік талшықтар және олардың маңызды өкілдері

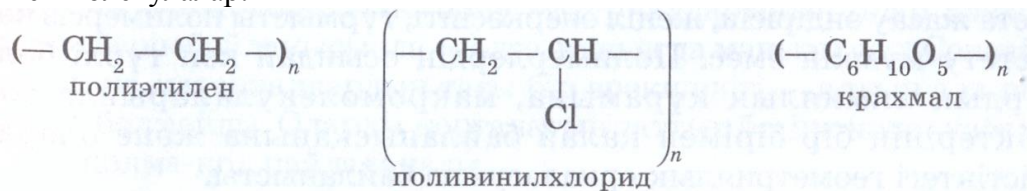
Қазіргі кездегі химияның ең дамыған саласының бірі — синтездік жоғары молекулалы қосылыстар өндіру. Қоршаған ортадан табиғи жоғары молекулалы қосылыстарды жүн, жібек, макта, тері, ағаш целлюлозасы және т.б. түрінде кездестірсек те, көбіне синтездік жоғары молекулалы қосылыстар негізінде алынатын заттар кең түрде пайдаланылатынын білесіңдер.

Сендер бұл тарауда синтездік полимерлердің табиғи полимерлерден айырмашылығы — алыну әдістері, қасиеттері, маңызы туралы мағлұмат аласыңдар.

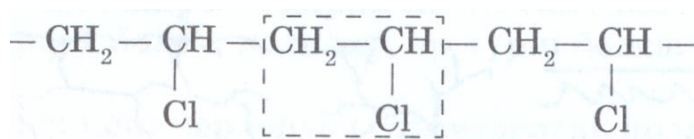
ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫ ҚОСЫЛЫСТАР ХИМИЯСЫ ТУРАЛЫ ТҮСІНІК

Полимер. Сополимер. Олигомер. Құрылымдық буын. Полимерлену дәрежесі.

Жоғары молекулалы қосылыстар. Жоғары молекулалы қосылыстарды қысқаша ЖМҚ деп стандартты атауға немесе "полимерлер" деуге болады. Полимерлер (грек, "поли"— көп, "мерос"— бөлшек) ондаған және жүздеген мың, кейде миллиондаған атомдардан тұратын үлкен молекулалар:



Атомдар санының өзгеруіне қарай макромолекулалардың сапалық қасиеттерінде де ерекшеліктері болады. Химиялық таза полимерлердің макромолекулалары қайталанып отыратын құрылым буындарынан құралады:



Құрылым буындарының саны *полимерлену дәрежесі* -n деп аталады, оның сан мәні 1000-нан 1 млн-ға жуық болуы мүмкін. Іс жүзінде кез келген полимерлер — құрамы және химиялық құрылысы бірдей, тек құрылым буын саны әр түрлі бірнеше макромолекуланың қоспасы. Егер құрылым буындары әр түрлі болса, онда *сополимер* деп атайды.

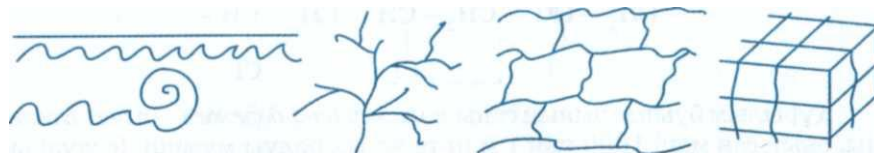
Полимер синтезделетін кіші молекулалы зат *мономер* деп аталады.

ЖМҚ құрамының күрделілігі оның молекулалық массасының да өте үлкен болуын қамтамасыз етеді. "Үлкен", "кіші" деген сөздер салыстырмалы шартты түрде қолданылады. Сондықтан $M_r < 500$ болса, *кіші молекулалы*, $M_r > 5000$ болса, *жоғары молекулалы* қосылыс деп саналады. Ал $500 < M_r < 5000$ болса, онда *олигомер* (грек, "олигос" — "көп емес, шамалы" деген мағынаны білдіреді) деп аталады. Бұлай бөлудің негізі молекула шектен тыс көп атомнан тұратын жағдайда олардың сандарының шамалы өзгеруі қасиеттеріне аса көп әсерін тигізбейді, кейде тіпті өзгермейді.

Полимерлердің осындай ірі макромолекулаларының пішіні әр түрлі болады. Оларды: *сызықтық*, *тармақты* немесе *торлы* және *кеңістіктік*, т.б. деп беледі. Табиғи полимерлерден целлюлоза мен табиғи каучуктың құрылымдары сызықты екенін білесіңдер, ал синтетикалық полимерлерден капрон, төменгі қысымда өндірілетін полиэтилен сызықты болады. Тармақты құрылымды полимерлерге: крахмал, полипропилен жатады. Жүн, резеңке мен фенолформальдегид полимерлерінің құрылымдары кеңістік болады. Полимерлердің физикалық қасиеттері полимерлену дәрежесі мен полимердің құрылымына тәуелді болады. Полимерлер атаулының барлығында сансыз жіңішке жіптердің қатарласа немесе шумақтала шатасып жатуы мүмкін емес. Ұсақ молекулалар бірімен-бірі түйін арқылы берік жалғасып, шарбақ немесе торкөз тәрізді пішінде болады. Мұндай торкөздердің үш өлшемі: биіктігі, ұзындығы және ені болғандықтан, *тримерлі молекула* деп аталады.

Қазіргі кезде полимерлер өндіру қарқынды дамуда. Машина жасау, радио және электротехника, құрылыс, сонымен қатар кеме, авто, ұшақ, ракета жасау өндірісін, жеңіл өнеркәсіпті, тұрмысты полимерсіз кезге елестету мүмкін емес. Полимерлердің осындай көп түрлі болуы олардың химиялық құрамына, макромолекулаларында жеке бөліктерінің бір-бірімен қалай байланысқанына және олардың кеңістіктегі геометриялық орналасуына байланысты.

Полимер бұйымдарының бұрын байқалмаған қасиеттері анықталып, өндіріске енгізілуде. Сондықтан полимер бұйымдары адамзат игілігіне айналып, техникалық өнердің, ғылымның жаңа кырынан дамуына өзіндік үлесін қосуда.



Полимер макромолекулалары құрылымдарының сызбанұсқасы: а — сызықты; ә — тармақты; б — кеңістік құрылымдар.

Қазіргі кезде адамзат ғарыштық биіктер мен өте терең бұрғылау ұңғымаларын бағындыра отырып, күрделі электронды есептегіш машиналардың микроскопиялық тетіктерінен бастап, үлкен каналдар мен су қоймаларының гидроокшаулағыштарын жасауға дейінгі барлық жағдайда полимер бұйымдарымен жұмыс істейді. Сондықтан қолданылатын орнына, мақсатына, жұмыстың түріне қарай полимер материалдарын қасиеттеріне сай пайдалану қажет. Қазіргі кезде қолданылып жүрген полимер бұйымдарын жалпы қасиеттері мен олардан жасалатын заттардың түріне, сондай-ақ өндіру әдісіне қарай төрт типке бөледі:

1. *Конструкциялық пластиктер*. Оларды көбіне *пластмассалар* деп атайды. Пластмассаға кейін толығырақ тоқталамыз. Басқа полимерлерден айырмашылығы мынадай: пластиктер — бөліну беріктігі $50\text{—}200\text{ кг/см}^2$ болатын қатты заттар.

2. *Эластомерлер*. Оған каучук, резеңке және осыларға ұқсас материалдар жатады. Эластомерлерге атына сәйкес жоғары (эластикалық) иілімділік, созылғыштық тән, деформациялығы қайтымды.

3. *Талшықтар мен жіптер*. Бұларға осы талшықтардан тоқылған маталар жатады. Бұл материалдардың қасиеттері молекулаларының үш өлшемінің қайсысын негізге алуға байланысты бір-бірінен айқын ерекшеленеді. Талшықты материалдардың беріктігі, иілімділігі, қаттылығы, кейде тіпті тығыздығы да анизотропиялық (дененің барлық немесе бірқатар физикалық қасиеттері әр бағытта әр түрлі) болады. Бұл бастапқы полимердің химиялық құрылымы мен жалпы қасиеттеріне байланысты.

4. *Қабыршақтар, лактар, бояулар* басқа қорғағыш, әсемдегіш жабындар (пленкалар). Бұл заттарда қасиеттердің анизотропиялығы өте айқын байқалады. Лак, бояу материалдарының олар жабатын негізбен берік байланысында — адгезияның да маңызы зор. Сондай-ақ бұл типтегі материалдардың тағы бір ерекшелігі — алдын ала пішін жасауға болмайды. Оларды қорғалатын заттың бетіне жұқа қабатпен жағып, қолма-қол пайдаланады.

Полимер материалдарының осы негізгі төрт типінен басқа да қосымша түрлері бар. Мысалы, желімдеу, тығыздау үшін құйылатын қоспалар, газ толтырылған материалдар, т.б. Олардың барлығының да өзінің қолданылатын жері бар.

Құрылым буындарына қарай ЖМҚ екіге бөлінеді: құрылым буындары бірдей болса, **полимер**, әр түрлі болса, **сополимер** деп аталады.

Полимерлер мономерлерден синтезделеді, полимердің қайталанып отыратын ең кіші бөлігін **құрылым буыны**, ал олардың санын **полимерлену дәрежесі** деп атайды.

ЖМҚ молекулалық массаларына байланысты кіші молекулалы $M_r < 500$, олигомерлер ($500 < M_r < 5000$), үлкен молекулалы $A_f > 5000$ деп шартты түрде бөлінеді.

Полимерлерді макромолекулаларының кеңістіктегі пішініне байланысты: **сызықтық**, **тармақты**, **торлы**, **кеңістіктік** деп бөледі.

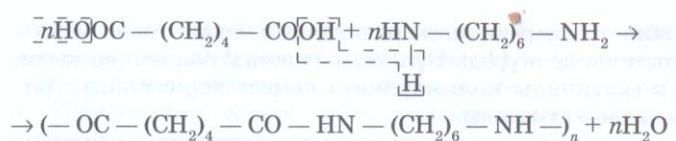
Полимерлер жалпы қасиеттеріне, жасалатын зат түрлеріне және өндіру әдісіне қарай: **пластмассалар**, **эластомерлер**, **талшықтар**, **қабыршықтар** (жабындар) деп бөлінеді.

ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ СИНТЕЗДЕУ ӘДІСТЕРІ

Жоғары молекулалы қосылыстарды алудың негізгі әдістері — поликонденсациялану және полимерлену реакциялары. Кіші молекулалы мономерлердің жоғары молекулалы полимер молекулаларына бірігуінің үш түрлі әдісін атауға болады:

- 1) қанықпаған көмірсутектердің еселі байланысының үзілуі немесе тұйық тізбектердің ашылуы есебінен;
- 2) эфирлік байланыстардың түзілуі — $C - O - C$ — есебінен;
- 3) функционалдық топтар арқылы амидтік байланыстардың түзілуі — $C - N$ — есебінен.

Поликонденсация реакцияларына, әдетте, косфункциялы (бифункциялы) немесе копфункциялы мономерлер қатысады. Олар бір-бірімен әрекеттескенде, қарапайым кіші молекулалы затты (көбіне суды) бөле отырып бірігеді. Мысалы, адипин қышқылының гексаметилендиа-минмен поликонденсациялануы негізінде полиамидтік материал — найлонның алынуы:



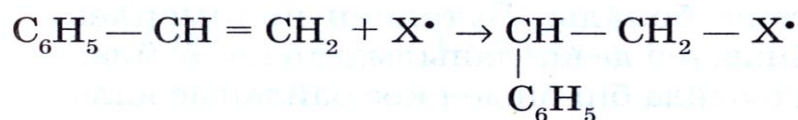
Поликонденсация процесі сатылап жүреді: бір молекуладан кейін келесісі қосылып жалғасады. Аралық өнімдері — тұрақты қосылыстар, әрі қарай процесс барысында олардың үнемі белсенділігін арттырып отыру қажет. Ол үшін көбіне температураны жоғарылатады. Сонда әрекеттесуші заттарды біртіндеп қыздырғанда молекулалық массасы да өседі.

Полимерлену реакциясы еселі (кос, үш) байланыстардың есебінен немесе тұйық тізбектердің ашылу салдарынан жүзеге асады. Мономерде реакцияға қабілетті бір топша болса жеткілікті. Полимерлену инициатордың әсерінен тізбекті процесс түрінде жүреді. Инициатор ретінде бос радикалдарға жеңіл айырылатын заттар колданылады. Радикалдар мономер молекулаларын радикалдық түрге айналдырып, полимерленудің тізбекті реакцияларының басталуына себепші болады. Мысалы, стирол бензоил пероксидінің әсерінен полистиролға айналады.

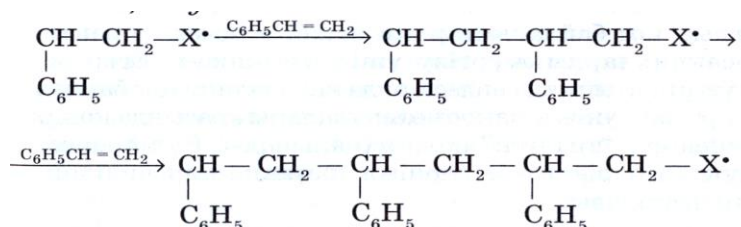
Инициатордың (тізбек бастаушы) түзілуі:

$(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{—C=O} + \text{O}_2$ бұдан әрі $\text{C}_6\text{H}_5\text{—C=O}$ тобын X^* деп белгілейміз.

Тізбектің басталуы:



Тізбектің дамуы:



Тізбекті полимерлену қопарылыстың жылдамдығындай жоғары жылдамдықпен өтеді. Оны төменгі температурада жүргізуге де болады. Полимерленудің аралық өнімдері — тұрақсыз бөлшектер (біздің мысалымызда — радикалдар), сондықтан тізбектің өсуі мономер түгел жұмсалып біткенше немесе тізбек үзілгенше жалғасады. Тізбек екі радикал өзара кездескенде, сондай-ақ радикал басқа молекула әсерінен немесе ыдыс қабырғасына соқтығысып жойылған кезде *үзіледі*.

Катализдік жүйені пайдаланып, полимер молекуласындағы негізгі тізбекке карағанда бүйір топшалардың орналасуын реттейді. Төменде орынбасушылардың (X) орналасуының үш түрлі типі көрсетілген:

Егер орынбасушылар тәртіппен орналасқан болса, *стереореттелген* деп аталады және бас тізбектегі орынбасушылардың кеңістікте өзара қалай орналасқандығымен ерекшеленеді. Оған *изотактикалық* (1) және *синдиотактикалық* (2) полимерлер жатады. Егер орынбасушылар ретсіз орналасқан болса, ондай полимерлер *атактикалық* (3) деп аталады.

Полимерлердің қасиеттері орынбасушылардың макромолекуладағы орналасу ретіне байланысты болады. Стереореттелген полимерлер тығыз орналасатын болғандықтан, олардың балку температуралары жоғары және кристалдануға бейім болады. Олар ыстыққа төзімді, беріктігі жоғары қабыршақтар (пенка) алу және талшықтар жасау үшін өте маңызды өнім. Мысалы, инициатор ретінде бензоил пероксидін пайдаланып алынатын полистирол атактикалық. (3) құрылысты болады және 8СГС-та балқиды. Егер полимерлеуді

(изо-С₄H₉)₃ Al+TiCl₄ катализаторын қолданып жүргізсе, изотактикалық (1) полимер алынады. Ол 230°С-та ғана балқиды.

ЖМҚ алудың негізгі әдістері — **полимерлену** және **поликонденсациялану** реакциялары.

Полимерлену реакциясы радикалды немесе иондық механизммен тізбекті процесс түрінде жүреді, ал поликонденсациялану реакциясы сатыланып жүреді және кіші молекулалы қосылыс бөлінеді.

Полимердің макромолекуласы түзілу үшін мономерлердің өзара бірігуі үш түрлі әдіспен жүзеге асырылады: қос байланыстардың үзілуі, эфирлік байланыстар мен амидтік байланыстардың түзілуі.

Сополимерлену, яғни әр түрлі мономерлерді біріктіріп полимерлеу арқылы "егу, тігу" әдістерін қолдана отырып, қасиеттері алдын ала болжанған сапалы, бағалы полимерлер алынады.

ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Полимергомолотар. Орташа молекулалық масса. Полидисперстік дәрежесі (таралуы).

Жоғары молекулалы қосылыстардың жалпы ортақ қасиеттері болады. Полимерлердің молекулалық массасы әр түрлі және құрылымының айрықша сипаты болуына байланысты, олардың қасиеттерінің кіші молекулалы заттардың қасиеттерінен айтарлықтай өзгешелігі болады. Кіші молекулалы заттар, әдетте, өздеріне тән балқу, қайнау температураларымен және басқа да тұрақты шамалармен, яғни константалармен сипатталады.

Жоғары молекулалы қосылыстардың бірінші ерекшелігі — мүлде жаңа *орташа молекулалық, масса* түсінігінің болуы. Кіші молекулалы заттар қасиеттерінің тұрақты болуы, олардың молекулалық массаларының тұрақтылығында, ал жоғары молекулалы қосылыстардың молекулалық массасы құрылым буындарының санына байланысты өзгеріп отырады. Осыған сәйкес қасиеттері де елеулі түрде өзгереді. Ұзындықтары әр түрлі, бірақ бірдей химиялық буындардан тұратын макромолекулалар *полимергомолотар* деп аталады. Жоғары молекулалы қосылыстардың молекулалық массалары үлкен болған сайын әр түрлі полимерлердің қасиеттеріндегі айырмашылықтар да азая береді, тіпті жеке зат ретінде айырмасы болмай қалады. Сондықтан полимергомолотарды жеке химиялық зат ретінде бөлу әдісі жоқ деуге болады. Полимергомолотардың қоспасын молекулалық массалары бір-біріне жуық шамадағы фракцияларға бөліп қарастырады.

Осыдан жоғары молекулалы қосылыстардың молекулалық массасы орташа статикалық шама ретінде қарастырылып, *орташа молекулалық, масса* түсінігі енгізілген. Полимергомолотар қоспасындағы жеке полимерлердің таралу мөлшерін *полидисперстік дәрежесімен* сипаттайды.

Жоғары молекулалы қосылыстардың молекулалық массасы өскен сайын физикалық қасиеттерінің өзгеруіндегі тағы бір ерекшелік — оларды қыздырғанда, ерекше булану құбылысы (үшкыштығы) байқалмайды. Одан әрі қыздыра берсе, белгілі бір температурада термиялық айырылу процесі жүреді. Жоғары молекулалы қосылыстар — мүлде ұшпайтын, газ күйіне ауыспайтын заттар.

Кіші молекулалы қосылыстар үш түрлі: газ, сұйық, қатты агрегаттық күйде бола алады, ал жоғары молекулалы қосылыстар үшін екі түрлі күй ғана белгілі — қатты және сұйық.

Полимерлерді қыздырғанда болатын өзгерістер олардың құрылым ерекшеліктеріне де байланысты болады.

Қыздырғанда байқалатын өзгерістеріне байланысты полимерлік материалдар **термопласты** және **терморективті** деп бөлінеді. Алдымен сызықтық құрылымды полимерді, мысалы, полиэтиленді немесе капронды қыздырайық. Полимер әуелі *жұмсарып*, температура жоғарылаған сайын біртіндеп *балқып*, қоймалжың сұйыққа айналатындығын байқаймыз. Егер суытса, қайта қалпына келеді.

Осындай қыздырғанда, балқып, суытқанда, қайта қалпына келетін полимерлер **термопластар** деп аталады.

Енді кеңістіктік (торлы) құрылымды полимерді қыздырғандағы өзгерістерді қарастырайық. Мысал ретінде вулканизацияланған каучукты (резеңкені) немесе өзімізге белгілі штепсельдік розеткалар, электр айырғыштар, телефон трубкалары, т.б. бұйымдар жасалатын фенолформальдегид пластмассасын алайық. Мұндай полимерлерді қыздырғанда, олар

қоймалжың күйге келместен, *айырылып кетеді*.

Қыздырғанда да, суытқанда да өздерінің бастапқы қасиеттерін сақтай алмайтын полимерлер ***терморективті*** деп аталады. Поли-мердің кейбіреулері тіпті балқымайды, енді біреулері белгілі бір температурада балқымай, температуралар аралығында әуелі жұмсарып барып, содан кейін балкиды.

Полимерлер көпшілік жағдайда *ерімейді*. Алайда түзу құрылымды полимерлерді кейбір еріткіштерде аздап болса да ерітуге болады.

Бұл ерітінділер өте тұтқыр болады. Ал кеңістіктік полимерлер ерімейді. Кейбіреулері, мысалы, резеңке еріткіштерде тек қана ісінеді. Тармақты полимерлердің химиялық құрамы, молекулалық массалары бірдей болғанымен, сызықтық полимерлерге қарағанда ерігіштігі жоғары болады. Оның себебі, сызықтық полимерлерде байланыстардың екі түрлі типі (химиялық валенттік байланыстар және молекулааралық химиялық байланыстар) өзара әсерлесу нәтижесінде энергетикалық сипаттамасының әр түрлі болуы, еру мен балқу мүмкіндігін анықтайды. Торлы құрылымды полимерлердің макромолекулалары арасында берік химиялық байланыс болатындықтан, еріткіштерде ерімейді, тек ісінеді.

Полимердің келесі маңызды қасиеті — олар *механикалық берік* келеді, әсіресе кеңістіктік құрылымды полимерлер ерекше берік болады. Беріктік қасиет полимерлердің тармақталу дәрежесі мен типіне байланысты. Тіпті молекулааралық байланыстар үлкейген сайын заттың каттылығы да арта түседі, серпімділік модулі артып, салыстырмалы деформациялығы азаяды. Торлы құрылымды (кеңістіктік) полимердің қасиеттері алмаз тәрізді кристалл заттардың қасиеттеріне жақындайды. Сонымен полимерлердің беріктігіне әсер ететін факторлар қатарына *молекулалық, массасы, табиғаты, макро-молекулалардың бағдарлануы, құрылымдарының сипаты, тізбектерінің тігілу дәрежесі* және т.б. жатады.

Қандай да бір заттың балқуы, буға айналуы немесе еріп кетуі үшін қыздыру арқылы немесе еріткіштің әсерімен оның молекулалары арасындағы өзара тартылыс күшін жеңу керек. Кіші молекулалы заттардың молекулалары арасындағы өзара тартылыс күші оншалықты мықты болмайды. Сондықтан олардың молекулаларын бір-бірінен ажыратып бөлу қиынға соқпайды. Ал үлкен молекулалы заттардың молекулаларының өзара әсері анағұрлым күшті, өйткені олар толып жатқан бунақтары арқылы бірін-бірі тартып тұрады. Сондықтан ондай молекулалы затты буға айналдыру немесе балқыту үшін едәуір қыздыру керек. Сонда кейбір заттардың молекулаларындағы атомдар арасындағы байланыстар үзіле бастап, зат айырылады. Ондай макромолекулаларды еріткіш молекулаларының әсері арқылы ыдырату мүмкін емес.

Сызықтық құрылымды полимер мен кеңістіктік құрылымды полимерлердің қасиеттеріндегі айырмашылық каучук пен резеңке қасиеттерінен айқын байқалады. Сызықтық құрылымды молекулалардан құралған, вулканизацияланбаған каучук сұйық көмірсутектерде ериді және механикалық беріктігі онша жоғары болмайды. Ондай каучукты созып тартса, үзіліп кетеді. Ал сызықтық молекулалардың арасы күкірт атомдары арқылы қосылған вулканизацияланған каучук (резеңке) еріткіштерде ерімей, тек ісінеді және бұлар едәуір берік болады.

Полимердің электр өткізгіштігі, әдетте, өте нашар. Олардың электрлік қасиетіне оған электр өрісін бергенде көрсететін қасиеттері жатады. Электрлік қасиеттеріне қарай полимерлер барлық денелер сияқты *диэлектриктер, жартылай өткізгіштер* және *электр өткізгіштер* болып бөлінеді.

Көптеген полюсті және полюссіз полимерлер диэлектриктерге жатады. Диэлектриктерге өте ұсақталған электр өткізгіш толтырғыштар (техникалық көміртек-графит, ұсақталған металдар) енгізілсе, электр өткізгіш материалдар алынады.

Жартылай өткізгіштерге қосарланған байланысы бар және заряд тасымалы бар кешенді жүйелер жатады.

Полимерлердің электрлік қасиеттеріне *электр өткізгіштік, электрлік беріктілік, диэлектрлік шығын, диэлектрлік өтімділік, электрреттік эффект, термополюссіздену* жатады. Осындай қасиеттеріне байланысты полимер материалдар техниканың маңызды салаларында қолданылады.

Полимерлердің жылу өткізгіштігі нашар. *Жылуөткізгіштік* дегеніміз — жылудың полимердің жылырақ бөлігінен суығырақ жеріне тасымалдануынан температураның теңесу

процесі.

Полимерлердің қолдану аясын кеңейте түсуге мүмкіндік беретін қасиеттерінің қатарына *жеңілдігін, химиялық тұрақтылығын, әсемдігін және* т.б. жатқызуға болады.

Қазіргі кезеңде жобаланған қасиеттері бар синтездік полимер материалдар алу үшін ғылыми негізделген өңдеу тәсілдері қажет, яғни полимерлердің беріктігін арттыратын, морттығын төмендететін, созылғыштығын жоғарылататын молекуланың қолайлы құрылымын қалыптастыру тәсілдері қажет. Полимерлердің қызмет ету мерзімін арттыру үшін оларға жылу төзімділігін, динамикалық беріктігін және т.б. негізгі қасиеттерін арттыратын арнайы қоспалар қосады.

Полимерлердің маңызы зор. Сондықтан оларды өндіру мен тиімді пайдалану — халық шаруашылығын дамытудағы негізгі бағыттардың бірі.

Термопластикалық полимер. Терморективті полимер.

Пластмассалар— иілгіштік қасиеті бар, сондықтан белгілі бір жағдайларда тиісті пішінге келтіруге болатын, жоғары молекулалы органикалық заттар негізінде жасалатын материалдар. Иілгіштік қасиет — дененің сыртқы күш әсерінен пішінін өзгертіп, ол әсер тоқталғаннан кейін де сол өзгерген пішінін сақтап қалу қасиеті. Иілгіштік қасиет пластмассалардан басқа заттарда да болады. Мысалы, саздың иілгіштік қасиеті оны түрлі пішінге келтіріп, бұйымдар (қыш ыдыстар, т.б.) жасауға мүмкіндік береді. Сондай-ақ ермексазды (пластилинді) осындай иілгіштік қасиетіне байланысты әр түрлі мүсіндер жасауға пайдаланады.

Пластмассалар жасауға қолданылатын жоғары молекулалы заттар көбінесе *шайырлар* деп аталады. Пластмассалар кейде тек шайырдан ғана жасалады, басқаша айтқанда, жоғары молекулалы заттың өзінен ғана құралады. Мысалы, полиэтилен тек этиленнің полимерлену өнімінен тұрады. Кен жағдайда пластмассалардың құрамы күрделі болады.

Қазіргі кезде бір-бірінен құрамындағы *толықтырғыштарға, пластификаторларға, тұрақтандырғыштарға* (стабилизаторлар) және *басқа құрауыштарына*, ең алдымен, *байланыстырушы* ретінде қай полимер қолданылатынына қарай пластмассалардың әр түрлі сорттары мен түрлері шығарылады.

Пластмассалардың құрамына кіретін заттарға байланысты қасиеттері де алуан түрлі болады. Мысалы, ағаш ұнтағы, мата, талшықтас (асбест), т.б. пластмассалардың механикалық беріктігін арттырады. Егер ете жай кебетін органикалық сұйық заттар қосса, материалдың иілгіштігін арттырып, морттығын жояды, бояғыштар материалға тиісті рең береді.

Басқа полимерлер сияқты пластмассаларды да екі типке бөледі: *термопластикалық*, оларды *термопластар* деп атайды және *термо-Рективті*, яғни *реактопластар*. Бұлай бөлу, негізінен, пластмассадағы байланыстырушы полимерге қатысты анықталады.

Термопластикалық шайырлар қыздырғанда жұмсарып, иілгіш болады да, суытса — қайта қатайып, өздерінің алғашқы қасиеттерін сақтап қалады. Ондай шайырлардан бұйымдар жасау үшін әуелі иілгіш күйіне дейін қыздырып, соңынан пішін беріп, суытып, бірнеше рет пайдалануға болады. Термопластикалық шайырлар қатарына полиэтилен және полихлорвинил сияқты сызықтық құрылымды полимерлер жатады.

Терморективті шайырлар термопластикалық шайырларға керісінше қыздырғанда, иілгіштік қасиетінен айырылады, балқымайтын және ерімейтін күйге түседі. Себебі қыздырған кезде сызықты молекулалардан кеңістіктік құрылымды молекулалар түзіледі. Терморективті шайырлар қатарына, мысалы, фенолформальдегид шайыры жатады. Мұндай материалды жана бұйым жасау үшін қайта өңдеуге болмайды, өйткені ол кеңістіктік құрылым түзеді, ал бұл құрылым қажетті иілгіштік қасиетін жояды.

Пластмассаларды тиімді шикізаттардан өндіреді. Олар механикалық өңдеулерге оңай беріліп, одан түрлі бұйымдар жасалады. Мұның бәрі оларды өндірістің барлық салаларында және ауыл шаруашылығында, техникада және күнделікті тұрмыста кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді.

Бір ғана полимердің негізінде әр түрлі материалдар алуға болады. Мысалы, каучук көбіне эластомерлі материалдар алуға қолданылады. Сонымен қатар кейде талшықты қабыршақты материалдар алуға немесе бұйымдар бетін қаптауға да қолданылады. Ал кәдімгі пластик —

эбонитті құрамында 30—50% күкірт және каучук бар қоспаны термоөңдеу арқылы алады. Пластмассаларды негізгі қолданылу саласына байланысты бес топқа бөліп қарауға болады: *конструкциялық, электр- және радио-техникалық, антикоррозиялық және бүлдіргіш орталарға тұрақтылық, дыбыс және жылуоқшаулағыштар.*

Әр алуан материалдардың жақсы қасиеттері пластмассалардан табылады. Сондықтан техникалық көптеген мәселелерді шешкенде, пластмассалар ең керекті, тіпті баламасы жоқ материал болып саналады. Мысалы, болатты алатын болсақ, ол өте берік, бірақ меншікті салмағы ауыр, молдір емес, электрден қорғай алмайды. Ағашты алсақ, ол жеңіл, бірақ берік емес және шіритін материал. Ал пластмассалар осы күрделі талаптардың барлығын өтей алады. Олардың арасынан берік те жеңіл, мөлдір және сынбайтын, электрден қорғағыштық қасиеттері жоғары және басқа да сапалы қасиеттері бар түрлері кездеседі. Мысалы, химиялық төзімділігі алтын мен платинадан жоғары, үйкеліс коэффициенті өте төмен немесе өте жоғары, т.б. материалдар да бар.

Алуан түрлі қасиеттері бар пластмассалар жасау мүмкіншілігі зор, өйткені оларды алуға болатын мономерлер түрлері де шексіз. Оның үстіне, әр түрлі қосымша құрауыштар араластырып, пластмассалар қасиетін өзгертуге болатынын жоғарыда білдік. Мысалы, өте жеңіл пластмассалар — пенопластар құрамына газ түзе (азот, көмірқышқыл газы) айырылатын заттарды қосып қыздыру арқылы алынады. Бөлінген газ жұмсарған пластмассаны үрлеп кеуектендіреді. Ондай пластмассалар — болаттан 100 есе жеңіл және жылу мен дыбыс өткізбейтін тамаша материалдар. Олардан суға батып кетуден сақтайтын құралдар, жеңіл жиһаздар, дыбыс пен жылу өткізбейтін материалдар, тұрғын үй қабырғаларын жасайды. Сонымен қатар ұшақ, вагон жасау өндірісінде де қолданылады.

Толтырғыш ретінде графитті кейбір басқа да материалдарды пайдалану жылу ауыстыру аппаратурасын жасауға керекті жылу өткізгіш пластмассаларды дайындауға мүмкіндік берді. Толықтырғыш ретінде шыныталшықтар қолданылған пластмассалар өте берік болады. Оларды күш түсетін конструкцияларды жасау үшін пайдаланады. Мысалы, автомобильдер мен автобустардың, катерлердің қораптарын, ұшақтар мен зымырандар жасауда да пайдаланады.

Жоғары сапалы штамптар жасауға болатын пластмассалар алынды. Сондай-ақ пластмассалар медицинада тіс протездерін, сынықтарға протездер жасауда қолданылады. Пластмассалардың тіпті қан тамырлары мен өңешті алмастыратындары да болады. Хирургиялық күрделі операцияларда тігу үшін қолданылатын материалдар ешбір із қалдырмай организмге тарап, сіңіп кетеді.

Пластмассалардың тағы да қандай жаңа түрлері жасалатынын және бұл материалдардың адам тіршілігінде қандай маңызды рөл атқаратынын болжау қиын емес. Қазіргі кезде алдын ала БОЛЖАНҒАН қасиеттері бойынша пластмассалардың жаңа түрлері алынады.

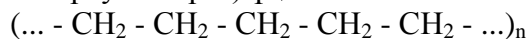
Пластмассалар — құрамындағы байланыстырушы (шайырларға) полимерге, толықтырғыштарға, пластификаторларға, тұрақтандырғыштарға, бояғыштарға байланысты әр түрлі болатын, пластикалық қасиеттері бар жоғары молекулалы органикалық заттар негізінде жасалатын материалдар.

Пластмассаларды негізгі қолданылу саласына байланысты бес топқа бөледі: конструкциялық, электр- және радиотехникалық, антикоррозиялық және бүлдіргіш орталарға тұрақты, дыбыс және жылу оқшаулағыштар.

ПЛАСТМАССАЛАРДЫҢ АСА МАҢЫЗДЫ ӨКІЛДЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ СИНТЕЗДЕУ

Полиэтилен. Полиэтилен ($—CH_2—CH_2—$)_n — термопластикалық шайыр. *Полиэтилен* — қолмен ұстағанда май тәрізді білінетін ақ түсті зат. Сыртқы түрі жағынан парафинге ұқсас. Полиэтилен судан жеңіл. Жаққанда күйесіз көгілдір түсті жалынмен жай жанады. Бөлме температурасында ешбір еріткіште ерімейді, тек 70°C-тан жоғары қыздырғанда, ісініп, тортхлорлы көміртеkte (тетрахлорметанда), трихлорэтанда, толуолда, ксилолда ериді, салқындатса полимер қайта қатады.

Полиэтиленнің сыртқы түрі ғана емес, құрылысы да парафиндерге (қаныққан көмірсутектерге) ұқсас:

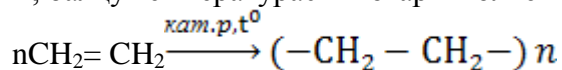


Полиэтиленнің химиялық төзімді болу себебі де осыдан. Қаныққан көмірсутектер сияқты

бөлме температурасында полиэтиленге қышқылдар да, сілтілер де, тотықтырғыштар да әсер етпейді. Полиэтиленнің электроқшаулағыш (электризоляциялық) қасиеттері де өте жоғары. Сонымен қатар химиялық заттарға, суға тұрақты, физикалық-механикалық көрсеткіштері де өте жоғары. Оны жоғары қысым жағдайында радикалдық полимерлену немесе төменгі атмосфералық қысымда иондық полимерлену әдістерімен алады.

Этиленді полимерлеуді 100 МПа шамасындағы қысымда және 100—300°C температурада инициатор ретінде молекулалық оттекті қатыстырып жүргізеді. Құрылымдық зерттеулер арқылы жоғары қысымда алынған полиэтиленнің макромолекулаларының түзу сызықты ғана емес, бүйір тармақтары болатыны анықталды.

Кейіннен Циглер және Филипс әдістері бойынша төменгі қысымда, және температурада (3—6 МПа, 132°C) катализатор қатысында түзу сызықты құрылымды, тығыздығы, кристалдығы, балқу температурасы жоғары полиэтилен алынды:



Полиэтилен радиотехника мен телеқондырғыларда электроқшаулағыш, химиялық өндірістерде антикоррозиялық жабындар ретінде, сондай-ақ орама қабыршақтар мен ыдыстар жасауда, мата, қағаз, ағаш өнімдеріне сіңіруге қолданылады.

Полиэтиленнен химиялық өнеркәсіпте корпустар, футеровкалар, сонымен қатар химиялық белсенді және күйдіргіш заттар әсер ететін жағдайларда жұмыс істейтін қондырғылардың әр түрлі бөлшектері жасалады.

Құрылыс жұмысында полиэтиленнен су құбырлары жасалады. Олар жеңіл әрі иілгіш болғандықтан, орға (траншея) салуға ыңғайлы, ішінде су қатқанда жарылып кетпейді.

Полиэтиленнің мөлдір қабыршақтарынан су өтпейді, ал ультракүлгін сәулелер жақсы етеді. Сондықтан ол жылыжай мен көшетханалардың терезелеріне ауыр тез сынғыш силикат шынылардың орнына қолданылады. Қасиеттеріне байланысты полиэтиленнің қолданылу саласы жыл санап өсуде.

Полипропиленді радикалдық полимерлеу әдісімен алғанда, кіші молекулалы сұйық өнім түзіледі. Ал стереореттелген жоғары молекулалы полимерін алу үшін триэтилалюминий (C₂H₅)₃Al және тетрахлортитан TiCl₄ катализаторлары қолданылады. Полипропиленнің бүйір топтары негізгі тізбек осінің бойында оралма тәрізденіп, әрбір екі элементарлы буыннан кейін кезектесіп орналасады.

Полипропилен жоғары температураның өзінде де қышқыл, негіз және майлардың әсеріне төзімді. Кәдімгі температурада ешбір еріткіште ерімейді, ал 80°C-тан жоғары температурада қыздырғанда, ароматты көмірсутектер мен хлорлы парафиндерде ериді.

Полипропилен полиэтиленге өте ұқсас. Түсі ақ, колға майдай сезіледі, термопластикалы материал. Молекулалық массасы 300—700 мың аралығында, тығыздығы 920 кг/м³. Полиэтиленнен айырмашылығы — берік, жоғары температурада (160 C—170°C) жұмсарады. Полипропиленнен аса берік оқшаулағыштар, түтіктер, машина тетіктері, химиялық құрылғылар жасайды. Берік болғандықтан, қажалуға төзімді арқан, тор, техникалық мата алуда қолданылады.

Химиялық және құрылымдық зерттеулер арқылы полихлорвинилдің молекуласында хлор атомдары 1,3-жағдайларда орнала-сатыны анықталды:

Полихлорвинилдің макромолекуласының тармақталуы аз зерттелген, дегенмен де белгілі деректерге жүгінсек, полимердің сызықты және аздаған тармақты макромолекулалардан тұратынын білуге болады.

Полихлорвинил (поливинилхлорид деп те атайды) — термопластикалы материал. 20°C температурада қышқыл, сілті әсерлеріне төзімді, диэлектрлік қасиеті жақсы, механикалық беріктігі жоғары, жанбайды. Қыздырған кезде оңай ыдырап, хлорсутек бөледі.

Техникалық полихлорвинилдің молекулалық массасы 18000— 30000 аралығында, 130—150°C-кд дейін қыздырғанда хлорсутек бөле айырыла бастайды. Іс жүзінде жанбайды.

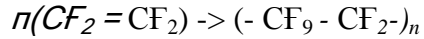
Полихлорвинил кетондарда, хлорлы көмірсутектерде, күрделі эфирлерде, әсіресе полюссіз және полюсті еріткіштер қоспасында (мысалы, ацетон мен күкіртті көміртектің қоспасында) жақсы ериді. Бірақ суда, спиртте, қаныққан көмірсутектерде ерімейді.

Поливинилхлорид негізінде екі пластмасса алынады: *ВИНИПЛАСТ* және *пластикат*. Винипластан химиялық төзімді түтіктер, аккумулятор қорабын, т.б. заттар, ал пластикаттан

линолеум, жасанды тері, клеенка, су өткізбейтін бұйымдар, су астында қолданылатын кабельдер және оқшаулағыштар жасайды.

Политетрафторэтилен $[-CF_2-CF_2-]_n$ (әдетте, *фторопласт-4* немесе *тефлон* деп аталады). Политетрафторэтиленнің балқу температурасы $320-327^\circ C$. Оны $100-250^\circ C$ -ка дейін қыздырғанда қасиетін өзгертпейді. Ешбір затта ерімейді. Азот, күкірт, тұз қышқылдары, сілті, әр түрлі органикалық еріткіштер әсеріне өте төзімді, яғни химиялық беріктігі жағынан алтын мен платина тәрізді "асыл" металдардан да артып. Политетрафтор-этиленді жоғары температурада тек фтор және балқып сұйылтылған сілтілік металдар ғана бұлдіре алады. Полимердің мұндай химиялық төзімді болуы: фтордың көміртегі атомдарымен байланысының мықтылығында.

Тетрафторэтиленді катализатор қатысында полимерлеу арқылы алынады:



Политетрафторэтиленнің диэлектрлік қасиеті де өте жоғары. Сондықтан жоғары жиілікті механизмдерде электроқшаулағыш материал ретінде қолданылады. Сондай-ақ ең зиянды заттармен жұмыс істейтін химиялық құрылғылардың әр түрлі бөлшектерін, түтіктер, насостар, отқа төзімді талшықтар, т.б. жасайды.

Полистирол — мөлдір, қатты, шыныға ұқсас материал. Молекулалық массасы $250-350$ мыңға дейін болады. Ол ароматты көмірсутектерде, суда, спирттерде ерімейді; қышқыл, сілті әсерлеріне төзімді; жақсы диэлектрик. Бірақ механикалық беріктігі төмендеу және температуралық тұрақтылығы да шамалы, ауа қатысында қыздырғанда $150^\circ C$ -та айырыла бастайды. Бұрынғы қарастырылған полимерлерден полистиролдың өзгешелігі — оны қайтадан деструкциялап, бастапқы мономерді айырып алуға болады.

Полистиролды синтездеу және айыру процестерін мектеп лабораториясы жағдайында да жүргізуге болады. Полистиролды инициаторлар қоса отырып, радикалдық полимерлеу әдісімен стиролдан алады. Берілген тәжірибелік дәлелдемелерге қарағанда, фенил топтары макромолекулада 1,3-жағдайларында орналасады:

Полистирол өте термопластикалы материал болғандықтан, оны тиісті пішінге келтіру оңай. Оны көбіне электроқшаулағыш материал ретінде жоғары жиілікті тоқты пайдаланатын қондырғылардың, радиотехника мен телекөндірғылардың бөлшектерін және пенопластар жасауда қолданады. Бұдан басқа сәндік және тұрмыстық бұйымдар (балалар ойыншықтарын, ыдыстар) және т.б. жасайды (59-сурет).

Полистиролдың морт сынғыштығын жою үшін оны басқа затпен сополимерлеу арқылы аналогтарын алу іске асырылуда.

ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТ

Полимердің молекулалық массасы ондаған, мыңдаған миллионға дейін болады. Ол ацетонда, хлорлы көмірсутектерде, күрделі эфирлерде ериді. Полимер сызықтық құрылымды және термопластикалы болып келеді. Полиметилметакрилат — термопластикалық, өте мөлдір, қатты зат, ультракүлгін сәулелерді өткізеді. Метилакрил қышқылының метил эфирінің (қысқаша — *метакрил*) полимерленуінен түзіледі. Полимерлену реакциясы қыздырғанда және инициаторлар қатысында жүреді:

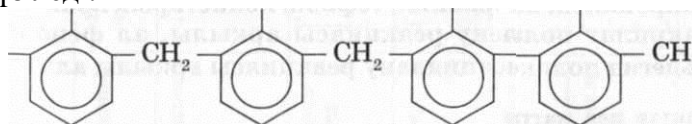
Мөлдірлігіне байланысты оны көбіне *органикалық шыны* өндірісінде пайдаланады. Сонымен қатар өте жеңіл болғандықтан, кемелерді, ұшақтарды, автомобильдерді әйнектеу үшін қолданылады. Сынбайтын үлкейткіш шынылар, құмыралар, қобдишалар, жазу-сызу аспаптары тәрізді көптеген заттарды, тіс емдеу ісінде тіс протездерін, т.б. жасауға қолданады.

Органикалық шыны механикалық әдістермен оңай өңделеді және органикалық еріткіштерде еритін болғандықтан, желімдеуге де келеді.

Полиметилметакрилат полистирол сияқты қыздырғанда оңай деполимерленеді. Полиметилметакрилаттан жасалған бұйымдардың артықшылығы — морт сынбайды, ал кемшілігі — сырты жұмсақ болғандықтан, қатты нәрселердің әсерінен беті айғыздалып сызылады.

ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИД ПЛАСТМАССАЛАРЫ. Фенолформальдегид полимерлері ароматты карботізбекті полимерлерге жатады. Бұл полимерлерді алу үшін фенолды формальдегидпен поликонденсациялайды. Егер поликонденсация фенол мен формальдегидтің 7:6 қатысында

суды бөле отырып жүрсе, **жаңа** лак деп аталатын молекулалық массасы 1300 болатын сызықтық полимер түзіледі:



Жаңа лакты лак пен тығыздаушы ұнтақтар өндірісінде қолданады. Егер фенолды формальдегидтің артық мөлшерімен поликонденсацияласа, тармақталған полимер — *резолдар* немесе кеңістіктік полимер *резиттер* алынады.

Фенолформальдегид шайырларын көптеген бұйымдар өндіру үшін қолданады. Ол бұйымдар жылуға, ылғалға төзімді, механикалық берік келеді және олардың электроқшаулағыш қасиеттері де жоғары.

Ұнтақталған шайыр мен толықтырғыш ретінде ағаш ұнтағын араластырып *пресунтак* деп аталатын зат жасайды. Оны түрлі пішінге келтіре отырып, электрайырғыштар, патрондар, штепсельдік розеткалар, т.б. бөлшектер, бұйымдар жасайды. Телефон трубкалары мен аппараттары сияқты, т.б. көптеген өзіміз жиі кездестіретін заттар осы пластмассадан жасалады. Фенолформальдегидтен жасалған бұйымдарды олардың қара немесе қоңыр түстеріне, балқымайтындығына және жалыннан тыс жерде жанбайтындығына қарап оңай тануға болады. Толықтырғыш ретінде қысқа талшықты мақталар тәрізді талшықты материалдар қолданып, *волокниттер* деп аталатын пластмассалар алады. Олар берік болғандықтан, панельдер, рейкалар, сермелер (маховиктер), роликтер, т.б. техникалық, өнеркәсіптік маңызы бар заттар жасалады.

Толықтырғыш ретінде мақта маталар пайдаланылған болса, ерекше мықты пластмасса — *текстолит* алынады. Ондай пластмасса жасау үшін матаға фенолформальдегид шайырын сіңіріп, қабаттап салып, престейді. Текстолитті механикалық тәсілмен өндеуге, оны арамен тілуге, бұрғымен тесуге, токарь және фрезер станоктарында өндеуге болады. Текстолиттерден түрлі машина бөлшектері жасалады.

Толықтырғыш ретінде талшықтас (асбест) қолданылса, үйкеліс коэффициенті жоғары пластмасса, ал ағаш қолданылса, қатпарлы пластиктер алынады. Ағашқатпарлы пластмассалар берік әрі арзан болады және конструкциялық материалдар ретінде жиі жасау өндірісінде қолданылады. Текстолит тәрізді мықты болғандықтан, машина жасау өндірісінде подшипник тістегеріштерін (шестерня) және төсемдерін жасайды.

Шыны талшықтарды пайдаланып, *шыныпластиктер* алады. Шыныпластиктер жеңіл және өте берік материалдар, олардан машина, кеме жасау өндірісіне сондай-ақ тұрғын үй құрылысына қажетті бұйымдар жасалады.

Пластмассалардың жоғарыда аталған түрлерінен басқа түрлері де көп. 37-кестеде пластмассалардың физикалық қасиеттері, оларды қалай анықтауға болатыны келтірілген.

ПЛАСТМАССАЛАРДЫҢ АСА МАҢЫЗДЫ ӨКІЛДЕРІ — ПОЛИЭТИЛЕН, ПОЛИПРОПИЛЕН, ПОЛИХЛОРВИНИЛ, ТЕФЛОН, ПОЛИСТИРОЛ, ПОЛИМЕТИЛМЕТАКРИЛАТ ПОЛИМЕРЛЕНУ РЕАКЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ, АЛ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИД ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯЛАНУ РЕАКЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ АЛЫНАДЫ.

КАУЧУК СИНТЕЗИ

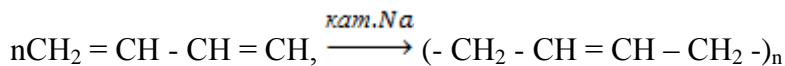
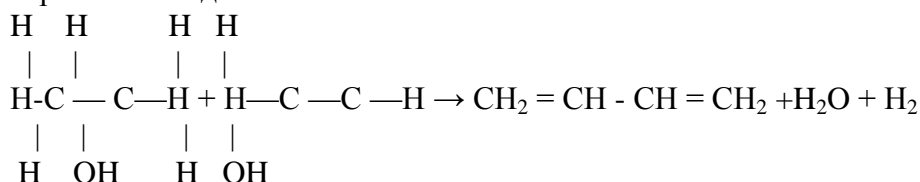
Синтездік каучук. Бутадиенді каучук. Вулканизация

Каучук — майысқақ созылғыш, серпімді, тозуға төзімді эластикалық материал. Негізінен, резеңке алу және резеңке бұйымдарын жасау үшін қолданылады. Табиғатта көптеген өсімдіктердің, Қазақстанда таусағыз, көксағыз деген өсімдіктердің құрамында кездеседі. Бразилияда өсетін Гевея ағашының шырынының құрамында 30% каучук (*као чоу* — *ағаштыңкөзжасы*) бар.

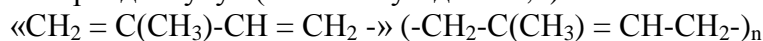
Каучуктың практикалық маңыздылығы — оның жоғары серпімді, эластикалық қасиетінде. Каучук автомобиль, ұшак, велосипед доңғалақтарын, резеңке аяқкиім, электр сымдарын оқшаулайтын материал, көптеген медициналық бұйымдар жасауға қолданылатын болғандықтан, маңызы өте зор. Техниканың дамуына байланысты каучукқа деген сұраныс дүние жүзінде жылына, шамамен, 2500000 т-ға жетіп отыр.

Табиғи каучуктың қоры шектеулі болғандықтан, ғалымдар алдында аса майысқақ синтездік материалдар жасау қажеттігі туындады. Көп жылғы қажырлы еңбектен кейін орыс химигі, академик С. В. Лебедев каучукты синтездік жолмен алу әдісін тапты. 1932 жылдан

бастап синтездік жолмен каучук өндіріле бастады. Ол, ең алдымен, бутадиенді пайдаланды. Бутадиен алу үшін шикізат ретінде этил спирті жұмсалды. Ал этил спирті астық пен картоптан алады:

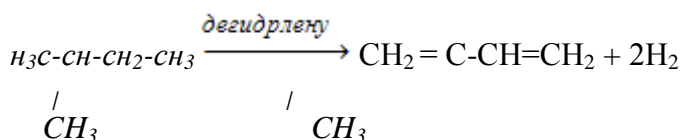
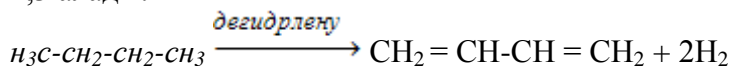


Бутадиенді каучуктың қасиеті табиғи каучуктан нашар болды. Өйткені табиғи каучук — изопренді каучук (2-метилбутадиен-1,3):

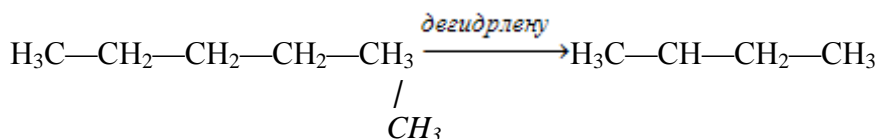


Кейіннен синтезделген изопренді каучук табиғи каучуктан майысқақтығы жөнінен төмен болды. Мәселе оның стереоқұрылысында болып шықты. Сөйтіп, құрылысы табиғи каучукқа ұқсас цисизопренді каучук синтезделді:

Құрылыстары стереотұрақты изопренді және дивинилді каучуктар өндіру — органикалық синтез өнеркәсібі табыстарының айқын көріністерінің бірі. Қазіргі кезде каучукты синтездеуге мұнай газдары мен мұнайдың өңделген өнімдерінде болатын көмірсутектер пайдаланылады. Бутан мен 2-метилбутанды дегидрлеп, бутадиен-1,3 пен 2-метил бутадиен-1,3 алады:



Егер табиғи изопентан (2-метилбутан) жетіспесе, оны пентанды изомерлеп алуға болады:



Температураның, еріткіштердің және әр түрлі химиялық реагенттердің әсеріне тұрақты болу үшін каучукты вулканизациялайды. *Вулканизация дегеніміз*—каучук пен күкіртті қосып қыздырған кезде жүретін, қос байланыстар тұсынан каучук молекулаларының дисульфид S—S көпіршелері арқылы үш өлшемге келіп тігілуі:

Вулканизациялауға тек күкірт қана емес, күкірттің қосылыстарын, күйені, борды, т.б. заттарды қосады. Вулканизация процесін 1839 жылы Генкокок пен Гудьир ашты. Осы күрделі физикалық-химиялық процесс кезінде каучуктың физикалық-химиялық қасиеттері күрт өзгереді. Каучуктың серпімділігі, беріктігі, эластикалығы, температураға және еріткіштерге тұрақтылығы артады. Осылайша алынған өнім *резеңке* деп аталады. Ол өзінің бастапқы ұзындығынан екі есеге дейін ұзара алады және қайта қалпына келеді.

Егер күкірт мөлшері көп болса (бүкіл массаның 45%-і), онда майыспайтын қатты *эбонит* деп аталатын зат алынады. Ол электр тогын өткізбейтін зат.

Іс жүзінде қолданылатын каучуктар, негізінен, мына мономерлерден алынады: бутадиеннен (дивинил), изопреннен, хлорпреннен, олефиндерден, этилен-пропиленнен және изобутиленнен.

Соңғы жылдары диен кемірсутектерінің басқа қанықпаған қосылыстармен біріге полимерленуінен алынатын сополимерлі каучуктар (мысалы, бутадиеннің (дивинилдің) стиролмен, акрилнитрилмен) кең қолданыла бастады:

Қолданылатын мақсатына байланысты каучуктың әр түрін алу үшін әр түрлі мономерлер пайдаланылады. Мысалы, доңғалақ шиналарын жасауға жұмсалатын каучук алу үшін бутадиенді стиролмен бірлестіріп полимерлейді. Бензин мен майдың әсеріне төзімді каучук

алу үшін акрилонитрилмен бірге полимерлейді. Химиялық жағынан төзімді бутилкаучук алу үшін изобутиленді бутадиенмен немесе изопренмен бірлестіріп полимерлейді.

Қазіргі кезде өнеркәсіп басқа да бірқатар синтездік каучук шығарады. Олардың бірі— механикалық тұрғыдан аса берік болса, екіншісі— химиялық өте тұрақтылығымен, үшіншісі — еріткіштердің әсеріне ерекше төзімділігімен және т.б. сипатталады. Олар өздерінің қасиеттеріне қарай әр түрлі қажеттіліктерге пайдаланылады. Мата жасалатын барлық талшықтар екі топқа бөлінеді: табиғи талшықтар және химиялық талшықтар. Бірінші топқа мақта, кендір, жүн, жібек тәрізді табиғи материалдардан тікелей алынатын талшықтар жатады. Химиялық талшықтар химиялық әдістермен жасалады: бұлардың өзі екі топқа бөлінеді. *Жасанды талшықтар* жоғары молекулалы табиғи қосылыстарды, яғни целлюлозаны химиялық тәсілмен өңдеу нәтижесінде алынады. *Синтездік талшықтар* синтездік жоғары молекулалы қосылыстардан алынады.

Талшықтар мен мата дайындау — синтездік жоғары молекулалы қосылыстарды халық шаруашылығында қолданудың пластмассалардан кейінгі кең салалы аймағы. Себебі жасанды талшықтар өндірісі табиғи полимерді өңдеуге негізделгендіктен, халықтық өскелең мұқтажын толық өтей алмайды.

Талшықтар — реттеліп, өзінің ұзын бойына бағыттала орналасқан түзу құрылымды молекулалардан құралады. Бұлай орналасқанда, макромолекулалар арасында үлкен тартылыс күштері пайда болады да, талшықтардың беріктігі артады. Талшықтар жасаудағы бірінші міндет — түзу құрылымды жоғары молекулалы зат алу, екінші міндет — сол молекулалардың талшықтар осьтерінің бойымен тәртіппен орналасуын көздеу.

Химиялық талшықтарда молекулалар еркін қозғалып, реттеліп орналасу үшін, алдымен олардың арасындағы байланыстар босаңсу керек. Бұл үшін затты еріту немесе балқыту керек. Осыған сәйкес талшықтар жасаудың екі әдісі бар: ерітіндіден қалыптау және балқымадан қалыптау. Талшықтарды ерітіндіден қалыптау әдісімен ацетатты талшықты алу мысалында (өткен тарауда) таныстыңдар.

Балқымадан қалыптау әдісін қолданғанда жоғары молекулалы балқыған зат сүзгіштің (фильтр) тесіктері арқылы өткізіледі. Осыдан түзілген талшықтар суытылып, қатайды, сосын одан әрі өңдеуге жіберіледі.

Зат сүзгіштен өткенде, молекулалардың орналасуы біраз реттеледі, кейін созылған кезде одан әрі бағыттала орналасатын болады.

Кейбір синтездік талшықтар пластмассаларды жасағанда пайдаланатын полимерлерден де алынады. Олардың қасиеттері де сәйкес пластмассалар тәрізді химиялық төзімді, электрден қорғағыш, т.б. болады. Мысалы, оларға тефлон, полихлорвинил, полистирол талшықтары жатады.

Синтездік талшықтар — макромолекулалары ретпен орналасқан сызықтық құрылымды полимерлер. Синтездік талшықтар алыну әдісі бойынша екіге бөлінеді: полиэфирлі талшықтар және полиамидті талшықтар (капрон). Осылай жіктелу себебі: полиэфирлі талшықтардың макромолекуласында құрылымдық буындар эфирлік байланыс арқылы жалғасса, полиамидті талшықтарда — амидтік (пеггидтік) байланыс түзіледі. Енді солардың бірнешеуімен танысайық.

Капрон талшығы. Капронды аминкапрон (6-амингексан) қышқылынан поликонденсация реакциясы арқылы алады:

Полимердің құрылысын мына формуламен қысқаша өрнектейді:



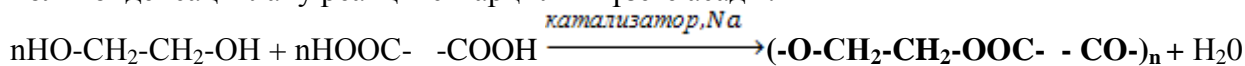
Полимер шайыр түрінде алынады. Шайырды балқыған күйінде сүзгіштен өткізіп, салқындатады. Жіпке айналып қатайған талшықты созып иіреді. Капрон талшығы өте берік болуымен бірге тозбайтын және су сіңірмейтін материал. Кемшілігі — қышқыл әрекетіне және қызуға төзімсіз.

Капрон қосылып тоқылған бұйымдар тұрмыста кең қолданылады. Әсем көйлектер, жеңсіз жейде, кілем, шұлықтар, т.б. жасалады. Капрон тек талшық түрінде емес, пластмасса түрінде машиналардың тетіктерін (тісті доңғалақ, подшипник, т.б.) жасауға қолданылады.

Кевлар талшығы парафенилендиамин мен терефталъ қышқылының поликонденсациялануынан алынады:

Өте берік, тығыздығы аз материал болғандықтан, броньды кеудешелер тігуге, сондай-ақ спорт бұйымдарының бөлшектерін жасауға қолданылады.

Лавсан талшығы. Полимерді алу — этиленгликоль мен терефталъ қышқылының поликонденсациялану реакциясы арқылы жүзеге асады:

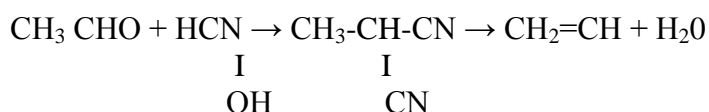


Лавсан талшығы — өте берік, жарық пен қызуға төзімді, тозбайтын материал. Ол — жақсы диэлектрик, орташа қышқылдар мен сілтілер (концентрациясы аз) әсеріне тозімді. Одан тоқыма бұйымдарын, киімдер, қаптама маталар жасайды. Матасы жұмарланбайтын, берік, тозуға тозімді болады. Сондайақ техникаға қажетті арқан, таспалар, сүзгі маталар, т.б. заттарды да жасайды.

CN

/

Полиакрилонитрил. Полиакрилонитрилдің $[-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})-]_n$ мономері акрилонитрилді ($\text{CH}_2 = \text{CHCN}$) ацетальдегид пен циан-сутектен алады:

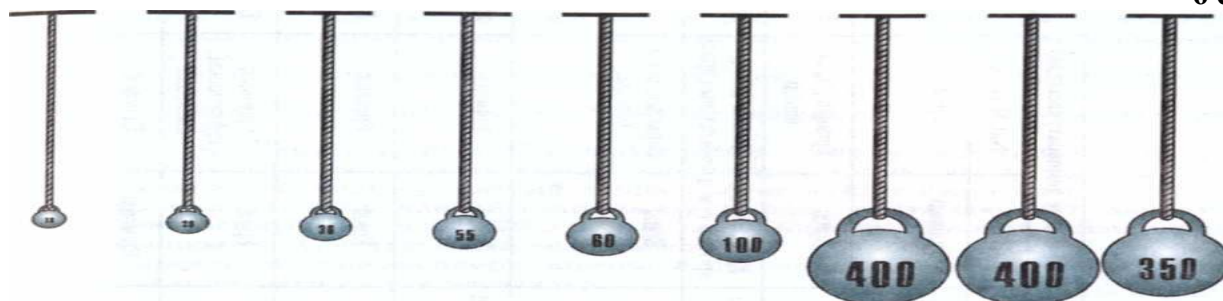


Бұл мономерді пропиленге аммиак және оттегімен қатар әсер ету арқылы да алуға болады. Полиакрилонитрилге жоғары физика-химиялық қасиеттер тән. Ол 200°C-қа дейін қыздырғанда ешқандай өзгеріске ұшырамайды, диметилформамидте, диметилсульфоксидте, акрилонитрилде және т.б. еріткіштерде ериді. Бұл талшық өзінің қасиеттері жағынан үлпілдек жүнге ұқсайды, салмағы жеңіл, күйе түспейді, жылу сақтап, тез боялады. Сондықтан табиғи жүннің алмас-тырғышы ретінде тоқыма киімдер, жасанды цигейка, көрпе, кілем, т.б. бұйымдар әзірлеуге қолданылады. Оны қысқаша *акрилан* деп те атайды.

Өнеркәсіпте акрилонитрилді винилхлоридпен, винилацетатпен, стиролмен, т.б. сополимерлеп маңызды полимерлер алады. Мысалы, бутадиеенмен сополимері майға төзімді каучук алуға қолданылады.

Синтездік талшықтар табиғи материалдарды алмастыруда өте маңызды рөл атқарады, дегенмен гигиеналық тұрғыдан кемшіліктері де бар. Олардың гигроскопиялық қасиеттері төмен, ауа алмасуы да нашар, сондықтан денені терлетіп, тері ауруларының пайда болуына

			Капрон, нейлон				Беріктігі
Жүн	Жібек	Мақта		Лавсан	Болат сым	Кевлар	жоғары болат сым



6 сурет

талшықтардың салыстырмалы беріктігі себепкер болуы мүмкін. Синтездік талшықтарды көп жағдайда табиғи талшықтармен араластырып, бірге пайдаланады.

Синтездік талшықтардың сапасы табиғи талшықтардікінен артық. Шірімейтін, күйе түспейтін, қышқылдар мен сілтілер әсеріне төзімді, электр оқшаулағыш қасиеттері бар.

Талшықтар *табиғи* және *химиялық талшықтар* деп жіктеледі. Химиялық талшықтар *жасанды* және *синтетикалық* болып бөлінеді.

Жасанды талшықтар табиғи ЖМҚ-ны химиялық өңдеу арқылы, ал синтездік талшықтар

синтездік әдіспен полимер түрінде алынады. Синтездік талшықтар алыну әдістері жөнінен **полиэфирлі** және **полиамидті** талшықтар болып жіктеледі. Капрон мен кевлар **полиамидті** талшықтарға, ал лавсан **полиэфирлі** талшықтарға жатады.

Синтездік талшықтар кейде пластмассалар түзетін полимерлерден де созылады. Олардың қасиеттері бірдей болады. Мысалы, капрон, тефлон, полихлорвинил, т.б.

Бақылау сұрақтар.

5. Мономер дегеніміз не ?
6. Полимерлер деп қандай заттарды айтамыз?
7. Полимерлену дәрежесі дегеніміз не?
8. Мономер мен құрылым буынының айырмашылығы неде?
9. Полимерлердің көп түрлі болуының себебі не?
10. Заттарды молекулалық массаларына қарай қалай жіктейді?
11. Полимер макромолекулалары қандай пішіндерде болады?
12. Полимердің физикалық қасиеттері неге тәуелді болады?
13. Синтетикалық ЖМҚ-ның практикалық маңызы қандай?
14. Полимерлерді алудың қандай әдістері бар?
15. Полимерлену реакциясының механизмін сипаттаңдар.
16. Полимерлердің түзілуі қандай әдістермен жүзеге асырылады?
17. Қандай полимерлер балқымайды және ерімейді? Неліктен?
18. Қандай құрылымды полимердің беріктігі жоғары: а) сызықтық; ө) тармақты; б) торлы? Түсіндіріңдер.
19. Пластмассалар дегеніміз не? Пластмассалардың өздерің білетін түрлерін атаңдар.
20. Қолданылу саласына қарай пластмассаларды қалай жіктейді?
21. Полиэтиленнің қасиеттері не себепті қаныққан көмірсутектерге ұқсас?
22. Жоғары және төмен қысымда алынған полиэтиленнің қасиеттерінің бір-бірінен айырмашылығы неде?
23. Полиэтилен мен полихлорвинилді тәжірибе жүзінде бір-бірінен қалай айырып білуге болады?
24. Полистирол мен полиметилметакрилаттың деполимерлену реакциясының теңдеулерін құрыңдар.
25. Каучуктың қандай түрлерін білесіңдер?
26. Каучуктың маңызды қасиеттерін атаңдар.
27. Пластмассалардан синтездік талшықтардың негізгі айырмашылығы неде?
28. Талшықтар қалай жіктеледі?
29. Синтездік талшықтар дегеніміз не? Олардың қандай түрлерін білесіңдер?
30. Синтездік талшықтардың табиғи талшықтардан қандай айырмашылықтары бар?
31. Синтездік талшықтарды қандай салаларда қолданады? Артықшылығы неде?
32. Синтездік талшықтарды неліктен полиэфирлі және полиамидті деп бөледі?
33. Кальций карбиді, су, натрий хлориді және күкірт қышқылы бар болса, полихлорвинилді қандай реакциялар арқылы алуға болады?

III Бөлім. Биология негіздері.

III бөлім. Тақырып 3.1 Цитология негіздері. Жасушаның химиялық құрамы. Жасушадағы зат алмасу және энергияның өзгеруі.

Жоспар:

1. Жасушаның зерттеу тарихы, жасуша теориясы.
2. Жасушаның құрамындағы бейорганикалық заттар.
(Жасушаның атомдық және молекулалық құрылымы, су, тұздар)
3. Жасушаның құрамындағы органикалық заттар (көмірсулар, көміртек, липидтер, нәруыз, нуклеин қышқылдары).
4. Жасушадағы зат алмасу. АТФ
5. Жасушадағы энергетикалық алмасу немесе организмнің тыныс алуы
6. Лимон қышқылы айналымының сатылары. Пируваттың өзгеруі

7. Өсімдік жасушаларындағы пластикалық және энергетикалық алмасулардың ерекшеліктері. Фотосинтез
8. Фотосинтездің қараңғыдағы фазасында жүретін реакциялар. Хемосинтез.

Органикалық молекулалардың негізін алты элемент: С, Н, О, N, P және S құрайтын болғандықтан, олар *биоэлементтер* деп аталады.

Су – организмнің ішкі ортасын құрайды. Оны емдік қасиеті де бар. Мысалы, Оңтүстік Қазақстан облысындағы Сарыағаш емдеу-сауықтыру орнының суы бауыр, бүйрек және асқазан ауруларын емдеуге қолданылады. Алматы қаласының маңындағы Ақсай суының да емдік қасиеті жоғары.

Минералды тұздардың жасушадағы мөлшері көбейіп не азайып кетсе, организм әр түрлі ауруларға ұшырайды. Оны Тараз қаласындағы фосфор зауыты мен Өскемен қаласындағы мыс-мырыш зауыттарынан бөлініп шығатын қалдықтардың адамдарға тигізетін зиянды әсерлерінен көруге болады.

Көміртек атомдары органикалық заттардың қаңқасын түзеді.

Көмірсулар қарапайым және күрделі болып екі топқа бөлінеді. Қарапайым көмірсуларға моносахаридтер, ал күрделі көмірсуларға полисахаридтер жатады.

Табиғатта көп таралған моносахаридтерге: глюкоза, фруктоза және т.б., ал полисахаридтерге: крахмал, целлюлоза, гликоген жатады.

Жасуша тіршілігі үшін көмірсулар көптеген қызмет атқарады, атап айтқанда, энергия көзі, құрылыс материалы, қор заты және т.б.

Липидтердің ішіндегі табиғатта көп таралғаны – майлар. Олар: жануар майы және өсімдік майы болып екі топқа бөлінеді. Олардың қатты немесе сұйық болуы молекуласындағы қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының түрлеріне байланысты.

Майлар ерігіштігі жөнінен гидрофобты қасиет көрсетеді.

Майдың шөді жерлерді мекендейтін және қысқы ұйқыға кететін жануарлардың тіршілігі үшін маңызы зор.

Организм тіршілігіндегі майдың алатын орны ерекше, ол құрылыс материалы, энергия көзі және қорғаныштық қызметімен қатар су көзі болып табылады.

Нәруыз биополимерге жатады, оның мономерлерінің ролін аминқышқылдары атқарады. Аминқышқылдары қышқылдық қасиет көрсететін карбоксил (COOH) тобы мен негіздік қасиет көрсететін амин (NH₂) тобынан тұрады.

Нәруыз молекуласының құрамына кіретін аминқышқылдарының карбоксил және амин топтары бар бөліктері бірдей болады, ал екінші буындары ұқсамайды.

Нәруыз молекуласын химиялық, физикалық және рентген-құрылымдық әдістерімен зерттеуде неміс ғалымы Э.Фишердің, швед химигі Т.Свебергтің және америкалық ғалым Л.Полингтің ғылымға қосқан үлестері өте зор.

Э.Фишер аминқышқылдарының пептидтік байланыспен байланысатынын, Т.Свеберг нәруыз молекуласының табиғаты шар пішінді болатынын дәлелдеді. Ал Л.Полинг адам ласы зардап шегетін аурудың бірі – «Орақ пішінді жасушалы анемияның» пайда болу себептерін тапты.

Тіршіліктің көзі – нәруыз төрт құрылымды болады.

Нәруыз молекуласы басқа биополимерлермен салыстырғанда көптеген қасиеттермен ерекшеленеді. Мысалы, ерігіштігінің әр түрлі болуы, миозин нәруызының бұлшық еттерді қимылға келтіруі, нәруыздың денатурациялануы.

Нәруыз – тіршіліктің қайнар көзі, жасушада жүретін биосинтез реакцияларының барлығы нәруыздың ферменттік қызметіне байланысты және иммунитеттің түзілуі оның қорғаныштық рөлімен түсіндіріледі.

ДНҚ молекуласы екі жіпшеден тұратындықтан молекулалық массасы нәруыздан жоғары болады. Табиғаттағы алуан түрліліктің сақталынуы ДНҚ-ның ақпппаратына байланысты.

ДНҚ полимерге жатады, оның мономерлерінің ролін төрт нуклеотид (аденин, тимин, цитозин, гуанин) атқарады.

Нуклеотид тізбектері азоттық негіздері арқылы сутектік байланыспен өзара байланысып, қос сақиналы ДНҚ шиыршығын түзеді.

ДНҚ молекуласының екі жіпшеден тұратындығын және нуклеотидтердің азоттық негіздері сутектік байланыспен байланысатынын америкалық биохимик Дж.Уотсон мен ағылшын биофизигі әрі генетигі Ф.Крик рентгенқұрылымдық әдіспен анықтады.

Құрамында азоты негіз, рибоза немесе дезоксирибоза кіретін фосфор қышқылының қалдығы кіретін қосылыс *нуклеотид* деп аталады.

Нуклеин қышқылының мономерлері екіге бөлінеді: пуриндік – аденин мен гуанин және пиримидиндік – тимин, урацил және цитозин.

Дезоксирибонуклеин қышқылының мономерлері – аденин мен гуаниннің азотты негіздері – қос сақиналы, ал тимин мен цитозин бір сақиналы болады.

ДНҚ молекуласы үш құрылымды болып келеді.

ДНҚ-ның екі еселенуі көптеген ферменттердің көмегімен жүзеге асады.

Тірі жасушада жүруі жатаын реакциялардың барлығы ферменттік реакциялар.

ДНҚ өзінде жазылған ақпараттарды екі еселену (редупликация) арқылы келесі ұрпаққа беріп, түрдің сақталуын қамтамасыз етуде матрицаның рөлін атқарады.

Екі еселенудің үш жолы бар, оны М.Месельсон мен Ф.Сталь ұсынған.

Нуклеин қышқылдары: дезоксирибонуклеин қышқылы – ДНҚ және ребонуклеин қышқылы – РНҚ болып екіге бөлінеді. Олардың атаулары құрамындағы моносахаридтердің түрлеріне байланысты.

РНҚ нәруыз биосинтезі кезіндегі қызметтеріне қарай: тРНҚ, аРНҚ және рРНҚ болып бөлінеді. РНҚ-ның ДНҚ-мен салыстырғанда, молекуласының құрылымы жөнінен көптеген ерекшеліктері бар.

АТФ – жасушадағы энергияның негізгі көзі.

Метобализм екіге бөлінеді: катаболизм және анаболизм.

Катаболизм процесі кезінде энергиясы мол органикалық заттар ферменттердің көмегімен мономерлерге ыдырап, энергия бөлінеді. Анаболизм процесі кезінде энергиясы аз қарапайым заттардан макромолекулалар синтезделеді.

Органикалық заттар ыдыраған кезде түзілген энергия, термодинамика заңдарына сәйкес бір түрден екінші түрге айналып отырады.

Жасушадағы пайдалы энергия АТФ және НАДФ·Н түрінде сақталады.

Энергия тыныс алу және жану кезінде бөлінеді. Жану реакциясы табиғатта жүрсе, ал тыныс алу – жасушадағы митохондрияда жүреді.

Жасушаның тіршілік әрекеттеріне жұмсалатын энергия АТФ молекуласы түрінде жинақталады.

АТФ молекуласы гликолиздің оттекті және оттексіз ыдырауы кезінде синтезделеді.

Гликолиз процесі кеінде бөлінген энергияның 55%-ы, потенциалды (еркін) энергия түрінде сақталады, ал 45%-ы жылу энергиясына айналады.

Біз тыныс алу мүшелеріміз арқылы CO_2 өнімдерін бөліп шығарамыз. Ол өнімдер пируват молекуласы реакцияға түскен кезде пайда болады.

Сутек атомдары лимон қышқылдарының айналымының әрбір сатысында ыдырайды да, олар электрондардың акцепторларына беріледі. Осы уақытта НАД^+ және ФАД түзіледі. Бұлар қайтадан сутек атомдарын қосып алып, $\text{НАД}\cdot\text{H}+\text{H}^+$ және $\text{ФАД}\cdot\text{H}_2$ -ге айналады.

Лимон қышқылының әр айналымында АТФ-тың бір молекуласы синтезделеді.

Лимон қышқылының айналымы мынадай жалпы теңдеумен қорытылады:

а) қымыздық сірке қышқылы \rightarrow Ацетил $\text{K}_0\text{A} \rightarrow$ АДФ + $\text{F}_\text{H} \rightarrow$ $3\text{НАД}\cdot\text{H}^+ \rightarrow$ ФАД ;

ә) реакция нәтижесінде мынадай заттар түзіледі: қымыздық сірке қышқылы + 2CO_2 + $\text{K}_0\text{A} + \text{АТФ} + 3\text{НАД}\cdot\text{H} + 3\text{H}^+ + \text{ФАД}\cdot\text{H}_2$.

Митохондрияның сыртқы мембранасына H^+ оң зарядты бөлшектер, ал ішкі жағына теріс зарядты бөлшектер – аниондар жинақталады.

Зарядталған бөлшектердің жинақталған орны қойма (акцептор) деп аталады.

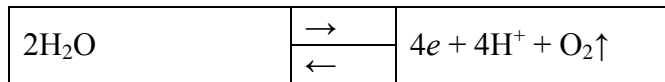
Электрондар қоймаларға тасымалдаушы молекулалар арқылы жеткізіледі.

Тасымалдаушы молекулалардың қызметтерін $\text{НАД}\cdot\text{H}$, $\text{ФАД}\cdot\text{H}_2$ атқарады.

Фотосинтез процесі өсімдік жасушасының құрамындағы хлоропластарда жүреді. Онда өсімдікке жасыл түс беретін хлорофилл пигменті бар. Хлоофилл пигменті көк және қызыл сәулелерді сіңіріп, жасылды шағылыстыратындықтан жасыл түсті береді.

Фотосинтездің жарықта және қараңғыда жүретін екі фазасы болады. Жарық фазасында Күн сәулесі энергиясының көмегімен күрделі механизмді реакциялар жүреді. Оларға: АТФ – синтезі, НАДФ·Н-тың түзілуі және су фотолизі жатады.

Су фотолизі – судың электролизіне ұқсас реакция. Ол күн энергиясы әсерінен ыдырайды. Реакция теңдеуі:



Бұл реакцияның жүру механизмін алғаш рет 1939 Роберт Хилл дәлелдегендіктен, Хиллдің атымен аталады.

Фотоинтездің қараңғы фазасында негізгі рөлді CO_2 (көміртек оксиді) атқарады. АТФ, НАДФ · Н энергиясын пайдаланып, моносахаридтер, дисахаридтер және полисахаридтер синтезделеді. Бұл органикалық заттардың синтезіне жарық энергиясы қолданылмайтындықтан, фотосинтездің *қараңғы фазасы* деп аталады.

Қараңғы фазада бес көміртекті көмірсу (C_5) реакцияның бастпақы заты ретінде қатысып, нәтижесінде үш көміртекті (C_3) қосылыс түзіліп отырады, оны C_3 циклі немесе *Калвин циклі* деп атайды.

Бұл циклді ашқаны үшін 1961 жылы америкалық биохимик М.Калвинге Нобель сыйлығы берілді.

Бақылау сұрақтары:

1. Цитология ғылымы нені зеттейді? Жасуша теориясының негізгі жағдайлары?
2. Жасуша құрамында қандай элементтер бар, олар қандай топтарға бөлінеді?
3. Органикалық заттар дегеніміз не? Қандай көмірсуларды білесіңдер?
4. Жасушада нәруыз қандай қызмет атқарады?
 1. Катаболизм, анаболизм арасындағы энергия алмасу?
 2. Жасушадағы энергетикалық алмасу процесі қалай жүреді?
 3. Лимон қышқылы айналымының сатылары. Пируваттың өзгеруі?
 4. АТФ молекуласының синтезделу механизмін түсіндіріңдер?
 5. Фотосинтездің жарық фазасында қандай реакциялар жүреді?
 6. Фотосинтездің қараңғыдағы фазасында жүретін реакциялар. Хемосинтез

III Бөлім Тақырып 3.2 Ағзалардың көбеюі және дамуы

Жоспар:

1. Жасушаның бөлінуі. Митоз
2. Организмдердің көбею жолдары
3. Жыныс жасушаларының бөлінуі. Мейоз
4. Жыныс жасушаларының дамуы. Ұрықтану, оның геентикалық маңызы
5. Қосарланып ұрықтану
6. Онтогенез – организмдердің жеке дамуы

Жасушаның бөлінуі екі кезеңнен тұрады, оның бөлінуге дайындық кезеңі – *интерфаза*, ал бөліну кезеңі – *митоз* деп аталады.

Митоз бес фазаға бөлінеді: профаза, прометафаза, метафаза, анафаза және телофаза.

Хромосомалардың толық жиынтығын *диплоидті*, оның жартысын *гаплоидті* деп атайды.

Дене (сома) жасушалары митоздық жолмен бөлінеді, ал қрапайымдар амитоз жолымен бөлінеді.

Организмдердің көбею жолдары: жыныссыз және жыныстық болып екіге бөлінеді.

Жыныссыз көбеюдің екі түрі бар: нағыз жыныссыз көбею және вегетативті (өсімдік) көбею.

Жыныстық көбеюдің жыныссыз көбеюден негізгі айырмашылығы – көбеюге екі организм қатысады.

Табиғатта жыныстық көбеюдің ерекше түрөзгерісі кездеседі, оны *партеногенез* деп атайды. Партеногенездің ерекшелігі – ұрықтанбаған жұмыртқалардан тек аналықтар, ал ұрықтанғандарынан аталықтар дамиды.

Жыныс жасушалары мейозды жолмен бөлінеді, ол екі кезеңнен тұрады. Мейоздың бірінші бөлінуі – *редукциялық*, ал екінші бөлінуі – *эквационды* деп аталады.

Мейозды бөліну митозды бөліну сияқты төрт фазадан тұрады: профазы, метафаза, анафаза және телофаза.

Редукциялық бөлінудің профазасы өте күрделі. Ол бірін-бірі толықтыра жүретін бірнеше сатыдан тұрады. Атап айтқанда: а) жіңішке жіпшелер сатысы; ә) қосарланған жіпшелер сатысы; б) жіпшелердің бір-бірінен аласыау сатысы.

Жыныс бездерінде ат алық және аналық гаметалардың дамып-жетілуін *гаметогенез* деп атайды. Аталық гаметалардың даму циклін *сперматогенез* деп, аналық гаметалардың даму циклін *овогенез* деп атайды.

Гаплоидті хромосома жиынтықтары бар жыныс жасушаларының ядроларының қосылып, әр түрге тән хромосомалардың диплоидті жиынтықтарының қалпына келуін – *ұрықтану*, ал ұрықтанған жасушаны *зигота* деп атайды. Ұрықтанудың нәтижесінде генетикалық материал жаңарады.

Көптеген жағдайда сүтқоректілердің бір жұмыртқасы ұрықтанады, оны *моноспремиялы*, ал бірнешеуден ұрықтанса, *полиспермиялы* ұрықтану дейді.

Аналық жыныс жасушалары түйінде дамиды. Ондаған пісіп-жетілген жұмыртқа жасушасы екі рет бөлініп, гаплоидты жиынтығы бар төрт жасуша пайда болады. Төрт жасушаның үшеуі жойылып, ұрықтануға бір үлкен жұмыртқа қатысады.

Аталық гаметалар тозаңқапты тозаң түтікшелерінде дамып, мейоз жолымен екі рет бөлінеді де, төрт бірдей спермий түзеді.

Бір мезетте диплоидті хромосома жиынтығы бар жасушадан ұрық дамып, триплоидті хромосома жиынтығы бар жасушадан эндосперм қабатының түзілуін *қосарланып ұрықтану* дейді.

Гүлді өсімдіктердің қосарланып ұрықтану жолдарын орыс ғалымдары С.Г.Навашин мен оның баласы М.С.Навашиндер ашты.

Эмбриология ғылымының негізін қалауда К.Бэр, А.о.Ковалевский, И.И.Мечников және қазақстандық И.Чагиров, Қ.Баймұханбетов сияқты ғалымдардың еңбектері ерекше.

Саруызы аз организмдердің ұрықтанған жасушасы толықтай бөлшектенеді. Ал саруызы мол тауық жұмыртқасының тек ұрық дискісі бөлшектенеді.

Онтогенез – бластула, гастрюла және нейрула сатыларының негізінде дамиды.

Организмнің жұмыртқа қабығын жарып шыққаннан кейінгі дамуын *постэмбриондық* даму дейді. Ол екіге бөлінеді: тура даму және түрленіп даму.

Бақылау сұрақтары:

1. Жасушаның бөлінуі. Митоз қандай фазалардан тұрады?
2. Жынысты, жыныссыз көбею дегеніміз не?
3. Жыныс жасушаларының бөлінуі. Редукциялы бөліну неше фазадан тұрады?
4. Жыныс жасушаларының дамуы жолдары?
5. Ұрықтану, оның генетикалық маңызы?
6. Қосарланып ұрықтанудың мәні неде? Оның негізін кім қалады?
7. Онтогенез – организмдердің жеке дамуы?

III Бөлім Тақырып 3.3 Генетика және сұрыптаудың негіздері.

Моно-, дигибридті шағылыстыру Жыныс генетикасы

Жоспар:

1. Генетика пәні, міндеті мен әдістері
2. Моногибридті будандастырудағы тұқым қуалау заңдылықтары.
3. Моногибридті будандастырудың цитологиялық негіздері
4. Дигибридті будандастыру және белгілердің тәуелсіз ажырау заңдылығы
5. Дигибридті будандастырудың цитологиялық негіздері. Тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясы
6. Гендердің өзара әрекеттесуі

7. Жыныстың анықталуының генетикалық механизмі.
8. Адам генетикасы.
9. Медициналық генетика және кейбір тұқым қуалайтын аурулардың алдын алу мен емдеу

Организмдердің тұқым қуалаушылығы мен өзгергіштігі туралы ғылым *генетика* деп аталады. Бұл терминді ғылымға 1906 жылы ағалшан ғалымы У.Бэтсон енгізді.

Тұқым қуалаушылық туралы алғашқы түсініктер Демокрит, Гиппократ, Платон және Аристотель еңбектерінде айтылған.

Генетиканың нақты ғылым болып қалыптасуы чех ғалымы Грегор Мендельдің есіміне байланысты. Ол «Өсімдік будандарымен жүргізілген тәжірибелер» деген еңбегінде тұқым қуалаушылықтың негізгі заңдылықтарын атап көрсетті.

Генетика тарихындағы шешуші бір кезең америкалық генетик Томас Морганның және оның шәкірттерінің тұқым қуалаушылықтың негізгі заңдылықтарын атап көрсетті.

Генетика тарихындағы шешуші бір кезең америкалық генетик Томас Морганның және оның шәкірттерінің тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясы мен тіркес тұқым қуалау, т.б. заңдылықтарды ашуымен тікелей байланысты.

Генетика ғылымының дамуына қазақстандық ғалымдардың да қосқан үлесі бар.

Тұқым қуалаушылық заңдылықтарын тұңғыш чех ғалымы грегор Мендель ғылыми тұрғыда зерттеген.

Г.Мендель ө тәжірибелерінің қорытындысын 1865 жылы «Өсімдік будандарымен жүргізілген тәжірибелер» деген еңбегінде жарияланған.

Г.Мендель бұршаққа тәжірибе жасады. Ол тәжірибе жүргізуге өте қолайлы объект болды. Себебі басқа өсімдіктермен салытырғанда, бұршақтың мынадай ерекше қасиеттері бар: 1) бірнеше белгілері бойынша бір-бірінен айқын ажыратылатын көптеген сорттары бар; 2) өсіруге қолайлы, күй талғамайды; 3) гүліндегі жыныс мүшелері күлте жапырақшалармен толық қалқаланып тұратындықтан, өздігінен де, айқас та тозаңданады; 4) бұршақтың 34 сорты болған, 22 сортына тәжірибе жасады.

Г.Мендель бір белгісі бойынша тәжірибе жасау арқылы екі заңдылық ашты. Атап айтқанда, «бірінші ұрпақтың біркелкілігі» және «белгілердің ажырауы» заңдары.

Г.Мендель моногибридті будандастыруға жасаған тәжірибесінде, бірінші будан ұрпақтың белгінің ажырау құбылыстарын түсіндіру үшін гамета тазалығы болжамын ұсынды. Оның мәні – организмде кез келген белгі мен қасиеттің дамуын тұқым қуалау факторы, яғни ген анықтайтындығын дәлелдейді.

Аталған Мендель заңдарының табиғаты кейіннен цитология ғылымы тұрғысынан толық дәлелденіп, қолдау тапты.

Мендель бұршаққа жүргізген тәжірибелеріндегі байқалған құбылысты толық доминанттылық деп атайды. Кей жағдайларда F_1 - дегі гетерозиготалы ұрпақтан *толық доминанттылық* байқалмай, аралық сипатта болады, оны *толымсыз доминанттылық* дейді. Мұны хош иісті раушангүл мен намазшагүлдің тұқым қуалайтын белгілерінен көруге болады.

Екі жұп қарама-қарсы белгілері бойынша будандастыруды *дигибридті будандастыру* деп атайды. Дигибридті будандастыруға бұршақ өсімдігінің сары түсті, тегіс қабықты және жасыл түсті, кедір-бұдыр тұқымдары алынады.

Екі жұп белгісі бар гомозиготалы дараларды будандастырғанда, F_1 -дегі ұрпақтың генотипі (AaBb) дигетерозиготалы болды. Дигетерозиготалы генотиптен 4 сортты гаметалар түзіледі. Осы төрт сортты ата-аналық гаметалардың өзара тәуелсіз таралуының нәтижесінде 16 генотип және 4 фенотип түзіледі.

16 түрлі генотиптің 12-сі сары тұқымды, 4-еу жасыл тұқымды, сондай-ақ екінші жұп белгісі бойынша 12-сі тегіс пішінді, ал 4-еуі кедір-бұдырлы тұқым болып шығады.

Мендель өзінің заңдарын ашқанда, жасушаның мейозды бөлінуі, ДНҚ-ның редупликациялануы, тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясы және т.б. белгісіз болатын.

Г.Мендель моногибридті және дигибридті будандастыруға тәжірибе жасап, тұқым қуалаушылықтың сырын ашты.

Мендель заңдары кейіннен цитологиялық тұрғыдан толық дәлелденді.

Моногибридті будандастыруда $(3+1) = 3:1$ екі түрлі фенотип, дигибридті будандастыруға $(3+1)^2 = 9:3:3:1$ төрт түрлі фенотип, ал тригибридті будандастыруда $(3+1)^3 = 27:9:9:9:3:3:3:1$ сегіз түрлі фенотип түзіледі.

XIX ғасырдың соңында жасушаның құрылысы, ядросы және оның құрамындағы хромосомалардың тұқым қуалаудағы рөлі терең зерттеле бастады.

Америкалық генетик Т.Морган жеміс шыбыны – дрозофилаға тәжірибе жасау арқылы «Тіркес тұқым қуалау заңын» ашты.

Мейозды бөлінуде ұқсас жұп хромосомалардың арасында кроссинговер, яғни айқасу жүреді. Осы айқасу кезінде хромосомалар бір-бірімен бөлім алмастырады. Бұл алмасудың нәтижесінде сапа жағынан мүлде жаңа хромосомалар түзіледі.

Т.Морган тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясын қалыптастырды.

Гендердің әрекеттесуінің аллельді және аллельді емес екі түрі бар. Аллельді түрі толық доминаттылыққа жатады, ал намазшамгүл өсімдігін будандастырғанда F1-де жаңа форманың түзілуі толымсыз доминаттылыққа жатады. Жаңа түзілістің пайда болуы - гендердің өзара әрекеттесуінің нәтижесі.

Гендердің әрекеттесуі төртке бөлінеді: комплементарлық, эпистаз, полимерия және көп аллельдік.

Адамның қан топтары көп аллельдікке жатады.

Табиғатта кездесетін көптеген организмдердің арасындағы аталықтар мен аналықтардың арақатынасы шамамен 1:1 қатынасындай болады. Бұл құбылыстың генетикалық негізіне назар аударсақ, ол жыныстардың біреуі гомозиготалы (aa), ал екіншісінің гетерозиготалы (Aa) болуымен түсіндіріледі.

Адам мен жануарлардың хромосома жиынтығында аутосомалық хромосомалармен қатар жыныстық хромосомалар да болады. Аналық жыныстық хромосомалар гомогаметалы, яғни XX, ал аталық жыныстық хромосомалар гетерогаметалы XY болып келеді.

Жыныстық хромосомаларда орналасқан гендер арқылы тұқым қуалауды *жыныспен тіркесіп тұқым қуалау* деп атайды. Оның ең алғаш Т.Морган зерттеп, ашты.

Генетика ғылымы қарастыратын тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің барлық заңдылықтары адамға тән болып есептеледі.

Осыған қарамастан адамның тұқым қуалаушылығы мен өзгергіштігін зерттеуде айтарлықтай қиыншылықтар да бар. Олар: жыныстық жағынан кеш пісіп-жетілетіндігі, әр отбасынан тарайтын ұрпақ санының аздығы, хромосома санының көп болып келуі және адамға тәжірибе жасауға болмайтындығы, т.б.

Генетика ғылымындағы ең соңғы жаңалықтардың бірі – XXI ғасырдың басында адамның генетикалық кодының шешілуі.

Адамның тұқым қуалаушылығын зерттеуде бірнеше әдістер қолданылады: генеологиялық, цитогенетикалық, егіздік, онтогенетикалық, популяциялық және биохимиялық әдістер.

Медициналық генетика адамда болатын тұқым қуалайтын ауруларды, аурулардың алдын алу және оларды емдеу жолдарын зерттейді. Бүкіл дүние жүзілік санақ бойынша дүниеге келетін сәбилердің 7-8%-ы тұқым қуалайтын аурулармен ауыратындығы дәлелденген.

Тұқым қуалайтын аурулардың түрі көп түрлері көп. Солардың ішінде толық зерттелгендері: шизофрения, эпилепсия, гемофилия, Клайнфельтер, Шершевский-Тернер, Даун аурулары және т.б.

Медициналық генетика тұқым қуалайтын аурулардың биохимиялық механизмдерін анықтап, емдей бастады. Мысалы, қантты диабет, фенилкетонурия, (шизофренияның бір түрі), т.б. Қан топтарының тұқым қуалауын зерттеудің де медицинадағы маңызы зор.

Біздің ата-бабаларымыз туыс адамдардың жеті атаға дейін некелесуіне тыйым салған. Мұның қажеттілігі қазір генетика тұрғысынан дәлелденіп отыр. Себебі туыс адамдардың некелесуінен туған сәбилердің көпшілігі аурушаң, кемтар болып туылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Генетика ғылымы нені зерттейді? Тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік дегеніміз не?
2. Моногибридті будандастырудағы тұқым қуалау заңдылықтары?
3. Моногибридті будандастырудың цитологиялық негіздері?
4. Дигибридті будандастыру және белгілердің тәуелсіз ажырау заңдылығы?
5. Дигибридті будандастырудың цитологиялық негіздері ата?
6. Гендердің өзара әрекеттесуі жолдары?
7. 1.Жыныстың анықталуының генетикалық механизмі?
8. 2.Адам генетикасының ерекшеліктерін ата?
2. Адамның тұқым қалаушылығын зерттеу әдістері?
3. Тұқым қуалайтын қандай ауыруларды білесіңдер?
4. Тұқым қуалайтын ауруларды емдеу жолдары?

III Бөлім. Тақырып 3.4 Эволюциялық ілімнің негіздері. Органикалық дүниенің даму жолдары мен заңдылықтары. Жер тарихы және оны зерттеу тәсілдері.

Жоспар.

1. Эволюциялық идеялардың даму тарихы.
2. Микроэволюция және популяция туралы ұғым.
3. Сұрыптау. Ч. Дарвиннің қолдан сұрыптау туралы ілімі.
Табиғи сұрыпталу – эволюцияның қозғаушы және бағыттаушы күші
4. Бейімдеушілік – эволюция факторларының өзара әрекетінің нәтижесі.
5. Эволюцияның бастапқы кезеңі.
6. Макроэволюция. Палеонтологиялық дәлелдемелер. Филогенетикалық қатарлар.
7. Эволюцияның салыстырмалы-анатомиялық дәлелдемелері. Гомологтық және аналогтық мүшелер
8. Органикалық дүние эволюциясының негізгі бағыттары мен жолдары.
Биологиялық прогресс.
9. Жер тарихы және оны зерттеу әдістері. Жер тарихының шежіресі.

«Эволюция» латынша «*evolutio*» - «тарихи даму, өзгеру, өрлеу» деген мағынаны білдіреді. Бұл терминді биологияға алғаш рет 1677 жылы М. Хейл енгізді. Швейцария жаратылыс зерттеушісі Ш. Бонне (1720 -1793 жж.) оны ғылымға кеңінен пайдаланды.

Эволюциялық ілім – тіршіліктің жалпы заңдылықтары мен қозғаушы күшінің тарихи дамуын зерттейді, оның негізін ағылшын ғалымы Чарлз Дарвин салған.

Эволюция. Эволюциялық ілім.

Эволюция – уақыттың жылжуына байланысты дамудың бастапқы калпынан біртіндеп өзгеріп, жаңа дүниенің пайда болуын білдіреді.

Ч. Дарвин – эволюциялық ілімнің негізін салған ғалым.

Дарвинге дейінгі тірі табиғат туралы ғылымға үлес қосқан философтар – Аристотель, Теофраст, т.б.

Қайта өркендеу дәуірінің басталуына:

а) ғалымдардың өсімдіктер мен жануарлардың жаңа түрлерін ашып, пайдасы мен зиянды жақтарын сипаттауы;

б) жануарлар мен өсімдіктер түрлерінің еуропаға әкелінуі себепші болған.

Табиғат зерттеуші швед ғалымы Карл Линней органикалық дүниені белгілі бір жүйеге келтірді. К. Линней өсімдіктер мен жануарларды топтастырып, ең алғашқы жүйеленім ғылымының негізін салды.

К. Линней жануарлар дүниесін қанайналым және тыныс алу мүшелерінің құрылысына қарай 6 класқа жіктеді: 1) сүтқоректілер; 2) құстар; 3) амфибиялар; 4) балықтар; 5) бунақденелілер; 6) құрттар.

Сүтқоректілерді 17 отрядқа бөлді. Сүтқоректілер класын сүт бездеріне қарап жүйелегендіктен жұмыртқа салушы сүтқоректілер (эхидна, үйректұмсық), ескекаяқтылар, киттәрізділер осы класқа жатқызылды.

К. Линнейдің жүйесі «жасанды жүйе» болды, себебі өсімдіктердің туыстық жағы ескерілмеді. Тек ұқсастығы, аталығы мен аналығының санына ғана көңіл аударғандықтан бір-біріне ұқсамайтын өсімдіктер бір топқа жатқызылды.

К. Линней өсімдіктер мен жануарларды топтастырып, организмдердің ең алғашқы жүйесінің негізін салды.

Жыртқыштар мен приматтар отрядының толық сипаттамасын жазды.

Француз ғалымы Жан Батист Ламарк биологияда Дарвинге дейінгі органикалық дүниенің дамуы туралы ғылыми теорияның негізін салды.

Ж.Б.Ламарк жануарларды жүйелеу жұмыстарымен де айналысты. Ұқсастық белгілеріне қарап, омыртқасыздар және омыртқалылар деп бөліп, 6 сатыға, 14 класқа топтастырады.

I саты – кірпікшелі кебішелер мен полиптер.

II саты – сәулелілер мен құрттар.

III саты – жәндіктер (насекомдар) мен өрмекшітектестер.

IV саты – шаянтектестер мен ұлулар (былқылдақдененлілер).

V саты – балықтар мен бауырымен жорғалаушылар.

VI саты – құстар мен сүтқоректілер.

Омыртқасыздарды 10 класқа бөлді.

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1. Кірпікшелі кебішелер | 6. Өрмекшітектестер. |
| 2. Полиптер. | 7. Шаянтектестер. |
| 3. Сәулелілер. | 8. Қылтандылар. |
| 4. Құрттар. | 9. Мұртаяқтылар. |
| 5. Буынаяқтылар. | 10. Ұлулар (былқылдақдененлілер) |

Ч. Дарвин дүниежүзілік саяхат кезінде сыртқы орта жағдайларының әсерінен жануарлар мен өсімдіктердің өзгергіштігін байқады. Енді олардың жасанды және табиғи жағдайдағы өзгерулеріне қатысты деректерді жинауға кіріседі. Өсімдіктердің іріктемелері мен үй хайуанаттары қолтұқымдарының алуан түрлілігі қандай себептерден пайда болатындығын зерттей бастайды. Нәтижесінде, табиғаттың дамуы табиғи заңға ғана байланысты екендігін анықтады. Ал адамның іріктемелер мен қолтұқымдарды тұқым қуалайтын өзгергіштік пен қолдан сұрыптау арқылы шығаратындығын дәлелдеді.

Ч. Дарвин жаңа түрлер табиғатта қалай пайда болатынын зерттеді. Ол үшін организмдердің табиғи жағдайда қалай көбейетіндігіне көңіл аударды. Барлық организмдер артына ұрпақ қалдыру үшін өте қарқынды түрде көбейетіндігіне көңіл аударды. Барлық организмдер артына ұрпақ қалдыру үшін өте қарқынды түрде көбейетіндігіне көптеген мысалдар келтірді. Өсімдіктер мен жануарлардың кез келген түрлері табиғатта геометриялық прогрессиямен көбеюге қабілеттілігін дәлелдеді. Кез келген жұп өте көп ұрпақ бергенімен, олардың жыныстық жетілуіне дейін өмір сүретіндері аз болатындығын байқады. Көбею кезінде ұрпақтардың басым көпшілігі әр түрлі әсерлерден (қоректің жетіспеуі, қоршаған орта жағдайларының қолайсыздығы және т.б.) қырылатыны белгілі болды. Осындай көріністерді жинақтап Ч. Дарвин табиғатта ұдайы тіршілік үшін күрес жүретіндігін анықтады. Бір дараның көбейіп артына ұрпақ қалдырып, екінші дараның жойылып отыратындығы – табиғи сұрыпталудың әсері екендігін дәлелдеді.

Табиғи сұрыпталу тіршілік еткен орта жағдайына пайдалы тұқым қуалайтын өзгергіштігі бар дараларды сақтап, ондай өзгергіштігі жоқтарды жойып отырады деген қорытындыға келді.

Ч. Дарвин органикалық дүниенің тарихи дамуы эволюцияның 3 факторына байланысты екендігін анықтады, олар **тұқым қуалайтын өзгеріштік, тіршілік үшін күрес және табиғи сұрыпталу.**

Тұқым қуалайтын өзгергіштік, тіршілік үшін күрес, табиғи сұрыпталудың өзара байланысының нәтижесінде түрлер тіршілік ортасына бейімделіп, өзгеріп отырады. Міне, бұл – Дарвиннің эволюциялық теориясының негізгі қағидалары.

1. Дарвин ілімінің шығуына негіз болған ғылымдағы жетістіктер.
2. «Бигль» кемесімен дүниежүзілік саяхаттағы жинаған материалдары.
3. Өзгергіштік, тұқым қуалаушылық және табиғи сұрыпталудың органикалық дүние дамуының 3 факторы екенін анықтауы.

Микроэволюция – түр популяциясының ішінде жүретін және оның гендік қорын өзгертіп, жаңа түр түзілумен аяқталатын эволюциялық әрекеттердің жиынтығы.

Популяция – (латынша «populus» - «тұрғындар» деген мағынаны білдіреді) – бір кеңістікте тіршілік етіп, бір-бірімен еркін шағылысып ұрпақ беретін, дербес генетикалық жүйе құрайтын, бір түрге жататын даралардың жиынтығы; белгілі бір жерді ұзақ уақыт мекендейтін және осы жерде бірнеше ұрпақ бойы өсіп-өнетін бір түр даралары. «Популяция» терминін ғылымға алғаш 1903 жылы дат биологі В. Иогансен (1857-1927) енгізген.

Микроэволюция – табиғи сұрыпталу барысында популяцияның өзгеруі.

Популяция – ұрпақ кезегінде тұқым қуалайтын өзгергіштікке қабілетті, табиғи жағдайда ақиқат және нақты тіршілік ету.

Өзгергіштік – барлық тірі организмдерге тән қасиет.

Айқын өзгергіштік сыртқы орта жағдайының әсері.

Айқын емес өзгергіштік тұқым қуалайды.

Бүршіктік вариация – айқын емес өзгергіштік.

Сұрыптау екіге бөлінеді:

Қолдан сұрыптау

Табиғи сұрыптау

Қолдан сұрыптаудың нәтижесінде адам тек өз қажетіне жарайтын пайдалы қолтұқымдар мен іріктемелерді шығарады. Жаңа іріктемелер мен қолтұқымдарды шығару жұмысында организмдер белгілерінің өзгеруін негізге алады. Мұндай өзгерістер біртіндеп жинақталады.

Қолдан сұрыптау тиімді болу үшін даралар саны көбірек алынып, олардың арасынан таңдау жұмыстары жүргізіледі.

Ч. Дарвин қолдан сұрыптаудың **әдістемелік және санасыз** (мақсатсыз) сұрыптау деген 2 түрін айқындап берді.

1. Әдістемелік сұрыптау. Ертедегі гректер мен римдіктер жылқы, ит және басқа үй жануарларының таза қанды түрлерін өсіруге үлкен мән берген. Бұл әдіс ХІХ ғасырда Англияда кеңінен қолданылған. ХІХ ғасырдың ортасында Ч.Дарвин сұрыптау нәтижелерін қорытындылағанда әдістемелік сұрыптауды үй жануарлары мен мәдени өсімдіктерге қолдануға болатындығын дәлелдеді. Әдістемелік сұрыптауда селекционер жаңа түрдің қай белгілерін дамыту қажет екендігі жайында өзінің алдына нақтылы міндет қояды. Ең алдымен, ол белгілер шаруашылық жөнінен құнды, бағалы болуы тиіс. Егер жылқының желгіштігі немесе сиырдың сүттілігі сияқты белгілер қажет болса, соған сәйкес мүшелерді жаттықтыру қамын жасайды.

Әдістемелік сұрыптау – әрқашан жаңа қолтұқымдар мен іріктемелер жасайтын шығармашылық процесс.

2. Санасыз (мақсатсыз) сұрыптауда адам ешқандай мақсатсыз жақсыларын сақтап, арықтарына, ет пен сүтті аз беретіндеріне мән бермейді.

Қолдан сұрыптаудың ерекшелігі:

а) сұрыптаушы (селекционер): малдың еттілігін, сүттілігін арттыру; тауықтың етті, жұмыртқалағыш қолтұқымдарын шығару; өсімдіктердің дәмді, ірі, суыққа, зиянкестерге төзімді іріктемелерін шығару; құрамындағы органикалық заттардың мөлшерін жоғарылату, т.б. алдына белгілі мақсат қояды. Өзіне қажетті деп тапқан белгілерін өзгерту үшін жоспар бойынша сұрыптау жұмыстарын жүргізеді;

ә) қолдан сұрыптау егіншілік пен мал шаруашылығы дамыған соң қолға алынды. Оған дейін қолдан сұрыптау болмаған;

б) қолдан сұрыптауда жаңа іріктемелер, қолтұқымдар, штамдар алынады;

в) жаңадан пайда болған белгілер организмге зиянды, себебі жаңа қолтұқым табиғи жағдайда дәрменсіз.

Табиғи сұрыпталу – белгілі бір ортаға организмдердің тіршілігін сақтап бейімделуі.

Тіршілігін сақтап қалу үшін табиғатта ұдайы (үздіксіз) тіршілік үшін күрес жүреді.

Тіршілік үшін күрес – қоршаған орта мен организм арасындағы күрделі қарым-қатынастың жиынтығы.

Тіршілік үшін күрестің түрлері. Ч. Дарвин тіршілік үшін күрестің 3 түрін анықтады.

1. Тұраралық күрес.
2. Түршілік күрес.
3. Сыртқы ортаның қолайсыз жағдайларына қарсы күрес.

Тұраралық күрес – бір түр мен екінші түрдің арасындағы күрес:

а) жыртқыштық жағдайдағы бәсекелестік – қасқыр мен түлкінің аулайтыны қоян болғандықтан, қасқыр мен түлкінің арасында қорек үшін бәсекелестік туады. Қасқыр мен қоян, түлкі мен қоянның арасында тіршілік күрес жүреді. Әрбір жыртқыш басқа жануардың арқасында тіршілік етеді. Бірі – жыртқыш тісімен, екіншісі – ұзын тырнағымен, үшіншісі – уымен жемтігін өлтіреді.

Организмдердің қарқынды дамуы – түрді сақтап қалудың «құралы».

Тіршілік үшін күрес – организм мен қоршаған орта арасындағы әр түрлі күрделі өзара қарым – қатынастың жиынтығы.

Тұраралық күрес – жыртқыштық, паразиттік, бәсекелестікте өтетін бір түр мен екінші түрдің арасындағы күрес.

Тірі организмдердің тіршілік ету ортасына түрліше бейімделуінің пайда болуына негізгі себеп – табиғи сұрыпталу.

Бейімделушіліктің түрлері.

1. Бүркеніш (жасырушы) рең және оның түрлері.
2. Түйсік-сезімдік бейімделу.
3. Ұрпағына қамқорлық.
4. Физиологиялық бейімделу.

Бүркеніш рең – жауы тез байқайтын ашық жерде тіршілік ететін организмдердің жауынан қорғануы үшін қажет болып табылатын бейімделушілік.

Бүркеніш реңнің түрлері.

1. Сақтандырушы рең.
2. Қызықтырушы рең.
3. Қауіп төндіруші рең.
4. Еліктеші рең (мимикрия).

Бүркеніш рең – ашық жерде тіршілік ететін организмдердің жауынан қорғануы үшін қажетті бейімделушілік.

Сақтандырушы рең – улы, шағатын, күйдіретін жәндіктерге тән бүркеніш реңнің түрі.

Қызықтырушы рең – организмдердің көбею кезіндегі бүркеніш реңнің түрі.

Қауіп төндіруші рең – жауынан қорғану үшін айбар шегіп құтылу тәсілі.

Табиғаттың өлі заттарына және тірі организмдеріне еліктеу – өздігінен қорғана алмайтын, баяу қозғалатын дәрменсіз организмдердің бейімделушілігі.

Түйсік-сезімдік бейімделу мінез-қылықтарымен ерекшеленеді.

Ұрпағына қамқорлық – бейімделушіліктің бір түрі.

Тіршілік ортасы, өзгеріс, бейімделушілік организмдерді құтқара алмайды, сондықтан бейімделушіліктер салыстырмалы.

Популяция-түрлік деңгей. Түр критерийлері. Түр түзілу.

Түр түзілу – микроэволюцияның нәтижесі.

Түр – өзара шағылыса алатын немесе шағылысуға қабілетті популяциядан тұрады.

Түр – органикалық дүниенің ақиқат тіршілік ететін, генетикалық жағынан бөлінбейтін өлшем бірлігі.

Түр критерийлерін бір-бірімен байланыста қолданғанда ғана әр түрді бір-бірінен ажыратып, толық сипаттап анықтауға болады.

Жаңа түр – бір популяциядан немесе бір-бірімен шектесіп жатқан популяциялар тобынан пайда болады.

Макроэволюция – ірі жүйелік топтардың (тип, класс, отряд) қалыптасу процесі. «Макроэволюция» терминін биологияға 1927 жылы селекционер ғалым Юрий Александрович Филипченко енгізген.

Палеонтология – тірі организмдердің қазба қалдықтарын зерттейтін ғылым. Палеонтолог ғалымдар Ч. Дарвин идеясына сүйене отырып, жануарлардың даму тарихын зерттеді.

Бірін-бірі біртіндеп ауыстырып, дамып, эволюциялық процестің барына көз жеткізген қатарды *филогенетикалық қатар* дейді.

Ұрық бастамасынан дамитын құрылысы мен шығу тегі бірдей, ал атқаратын қызметі әр түрлі мүшелерді **гомологтық мүшелер** дейді.

Жарғанаттың қанаты мен көртышқанның алдыңғы аяғы **жануарлардағы гомологтық мүшелердің** мысалы.

Өсімдіктердегі гомологтық мүшелер. Жапырақтың гомологиясына сарыағаш (бөріқарақат), кактус, итмұрынның тікенектері мен асбұршақтың мұртшасы жатады.

Құрылысы мен шығу тегі әр түрлі, бірақ ұқсас қызмет атқаратын мүшелерді **аналогтық мүшелер** дейді.

Эволюцияның негізгі бағыты – қарапайымнан күрделіге қарай даму. Орыс биологі А.Н. Северцов органикалық дүниенің даму тарихында биологиялық прогресс пен биологиялық регресс болатынын ерекше бөліп көрсеткен.

Биологиялық прогресс – түрдің немесе басқа да жүйелік топтардың тіршілік үшін күресте жеңіп шығуы.

Биологиялық эволюцияның бағыттары. Академиктер – Алексей Николаевич Северцов пен Иван Иванович Шмальгаузен биологиялық эволюцияның биологиялық прогресске әкелетін 3 бағытын анықтады.

1. Араморфоз (Арогенез)
2. Идиоадаптация (Аллогенез)
3. Дегенерация (Катагенез)

1. Араморфоз (грекше «*airo*» - көтеру, «*morpha*» - пішіні), арогенез – организмнің құрылысы мен қызметін күрделендіруге, құрылымы мен тіршілік етуге қабілетінің жалпы деңгейін көтеруге әкелетін эволюциялық өзгеріс.

2. Идиоадаптация (грекше «*idios*» - «ерекшелігі», латынша «*adaptatio*» - «бейімделушілік» деген мағына береді), аллогенез – биологиялық құрылым деңгейін күрделендірмей, өзгертпей тіршілік үшін күресте организмдердің өзіне пайдалы белгілі бір орта жағдайына бейімделушілігі. Әрбір түр белгілі бір ортада тіршілік ететіндіктен дәл осы ортаға тән пайдалы бейімделушілік қалыптасады.

3. Дегенерация (катагенез; грекше «*kata*» - қарапайымдану, кері кету) эволюцияның үшінші бағыты. Бұл бағытта (дегенерацияда) организмдердің құрылысы қарапайымданады, бірақ өлімге апармайды.

Биологиялық регресс – организмдердің таралу аймағын азайтады; түрлер мекен ету ортасында дұрыс, жақсы бейімделе алмағандықтан саны азаяды; басқа түрлердің ығыстыру себебінен өліп, жойылып бітеді.

Сонымен биологиялық регрестің себебі: сыртқы орта жағдайының өзгеруіне организмдердің әсер ету қабілетінің жойылуы.

Биологиялық регресске ұшырағандар:

1. Паразитті тіршілік етуге көшкендер.
2. Қозғалмай бекініп, тіршілік ететіндер.
3. Жер астында және үнгірлерде тіршілік ететін жануарлардың жеке мүшелерінің қарапайымдануы.

Дивергенция (латынша «*divergo*» - кері шегінемін) деп туыс формалардағы белгілердің ажырауын айтады. Ол табиғатта ұдайы жүретін процесс. Бір аймақта қорек қорын біркелкі қабылдайтын ұқсас жануарлар болса, қорек таусылғанда олар қорегі мол басқа орындарға ауысады.

Конвергенция (латынша «*conergo*» - ұқсас болу) деп организмдердің туыстық жағынан алыс болғанымен мекен (тіршілік) ортасы бірдей, сыртқы пішінінің бір-біріне ұқсас болуын айтады. Мысалы, дельфиндер сүтқоректілер класына жатады, соған қарамастан дене пішіні балықтарға ұқсайды. Дене пішіні сүйір, артқы аяқтары жоқ, алдыңғы аяқтары жүзбе қанатқа

айналған. Жүзбе қанаттары судың тереңдігіне оң мен солға бұрылу, су бетіне көтерілу және тежеу қызметін атқарады.

Параллелизм (грекше «*parallelos*» - қатар жүру) деп туыстық жағынан өте жақын организмдердің ұқсас белгілерінің бір-біріне тәуелсіз дамуын айтады. Мысалы, сүтқоректілер класына жататын ескекәяқтылар отрядының сулы ортаға бейімделушілігі 3 салада дамыды.

Эволюция – қайтымсыз процесс, жоғалған түр, жоғалған мүше еш уақытта қайтып орнына келмейді.

Эволюцияның қарқындылығы өзгеріп отырады.

Жер тарихының шежіресі. Жер тарихы (ұзақ уақыт аралығы) – заманға; заман – кезеңге; кезең – дәуірге; дәуір – ғасырға бөлінеді. Бір заманның аяқталуы мен келесі заманның басталуының арасында құрлық пен теңіздің арақатынасының (байланысының) өзгеруі; тау түзілудің қарқынды жүруі – жер бедерін өзгертіп, қайта құрады.

Заманның аттары.

1. **Архей** – ежелгі заман.
2. **Протерозой** – алғашқы тіршілік.
3. **Палеозой** – ертедегі тіршілік.
4. **Мезозой** – ортадағы тіршілік.
5. **Кайнозой** – жаңа өмір.

Архей заманында аспанды түнерген қара бұлт қаптап, найзағай жарқылдап, жанартаулар атқылаған. Ауада оттек болмаған, көмірқышқыл газының көптігі тіршілікке қолайсыз еді. Тау жыныстарының құрамында графит көп болған.

Протерозой – Жердің тарихи дамуындағы ең ұзаққа созылған заман. Бұл кезеңде көп жасушалы жасыл балдырлардың суда еркін жүзген және су түбіне бекінген түрлері шықты. Су түбіне бекінген балдырлардың денесі бөліктерге бөлінген формаларынан мүшелер дамыды. Жасыл балдырлар ауа қабатына оттекті көп мөлшерде бөліп, жануарлардың тыныс алып өркендеуіне әсер етті.

Палеозой заманы 6 кезеңнен тұрады: **кембрий, ордовик, силур, девон, тас көмір (карбон), пермь.**

Кембрий (организмдердің қаңқа қалдығы алғаш табылғын орынның аты). Ауа райы қоңыржай, топырақ болмағандықтан тіршілік негізінен, сулы ортада дамыды. Құрлықта тек бактериялар мен көк-жасыл балдырлар тіршілік еткен. Кембрийде – губкалардың түрлері, коралдар, былқылдақденелілер, теңіз лилиясы, кейініректе теңіз кірпісі пайда болды. Кембрийді – омыртқасыздардың даму кезеңі дейді.

Ордовик (қазба қалдықтар табылған жерді мекендеген тайпалардың аты). Теңізде қоңыр, қызыл балдырлар, трилобиттер тіршіліктерін жалғастырып дами берді. Қазіргі сегізаяқ, кальмарлардың туысы – алғашқы бесаяқты былқылдақденелілер (ұлулар) пайда болды.

Силур (тайпаның атауы) кезеңінде тау түзілу процесі қарқынды болғандықтан құрлықтың көлемі артты, ең алғашқы омыртқалылар пайда болды. Буынаяқтылардан ұзындығы 2 метрге жететін 6 жұп аяқтары бар алып ракоскорпиондар дамыды. Силурда ішкі қаңқасы шеміршекті, сыртқы қалқаннан тұратын сүйекті сауытпен қапталған ең алғашқы омыртқалы жақсүйексіз жануарлар – **сауытты балықтар** пайда болды. Осы күнгі дөңгелекауыздылар – **минога** мен **миксина** сауытты балықтардың жақын туысы.

Судың саяздануынан ең алғаш құрлыққа шыққан өсімдік – **псилофиттер** (риниофиттер). Бактерия мен көк-жасыл балдырлардың әрекетінен құрлықта псилофиттер қорек қорын алатын **биоенді қабат** – топырақ түзілді. Ең алғаш құрлыққа **псилофиттермен** қатар осы күнгі сарышаянға ұқсас өрмекшітестер де шықты.

Девон (Оңтүстік Англияның Девоншир графтық атағының құрметіне аталған). Девонды балықтар кезеңі дейді. Теңіздің көлемі азайып, саязданып, ауа райы құрғап, шөлді-шөлейтті жерлер көбейді. теңіздерде шеміршекті (осы күнгі акулалар, скаттар, химералар) және сүйекті балықтар пайда болды. Жүзбе қанаттарының құрылысына қарай сүйекті балықтар **сәулеқанаттылар** (жүзбе қанаттары желпеуіш тәрізді) және **саусаққанаттылар** (жүзбе қанаттары саусаққа ұқсайды) деп бөлінеді.

Девонда өсімдіктерден – споралы **қырықбуындар, плаундар, қырықжапырақтар** пайда болды.

Тас көмір (жерде тас көмірдің қалың қабаты болғандықтан атаған). Ауа райы ылғалды, жылы болып батпақты жер аумағы көбейген. Биіктігі 30-40 м, ені 1-2 м ағаштекес плаундар – лепидодендрон мен сигиллярия, каламиттер қалың орман болып өскен. Тас көмірдің орта кезінде жер бетінде өсімдіктер әлемі ерекше қаулап өсіп, дами бастаған.

Пермьдегі ароморфоз. 1. Жұмыртқа салып көбею (жұмыртқаның ішіндегі сұйықтық ұрықты кеуіп кетуден сақтайды). Жұмыртқа жасушасының аналық организмнің ішінде ұрықтануы.

3. Дененің мүйізді қабыршақпен қапталуы (кеуіп кетуден сақтайды).

4. Омыртқа жотасының мойын бөлімінің қозғалмалы болуы, басын еркін бұрып, сыртқы ортада болып жатқан әрекеттерге тез жауап қайтаруы.

5. Бұлшық еттері, тыныс алуы, қанайналым жақсы дамып, ми қыртысы бастамасының біліне бастауы.

6. Денесін аяқтарының жерден көтеріп ұстап тұруы (тез қозғалуға қажет).

Мезозой заманы 3 кезеңнен тұрады: *триас, юра, бор*. Триаста құрлықтың едәуір бөлігі теңіз деңгейінен әлдеқайда жоғары болған. Климаты құрғақ, жылы. Мезозой заманының ерекшелігі: бауырымен жорғалаушылардың барлық құрлықта, теңіздерде көп таралуы, тіпті ұшуға бейімделген түрлері де болады. Триаста климат өте құрғақ болуына байланысты қосмекенділердің басым көпшілігі жойылды. Себебі олар сусыз жерде тіршілік ете алмайды. Сондықтан құрғақшылыққа бейімделген бауырымен жорғалаушылар дамыды. Өсімдіктерден ашықтұқымдылар басым болды. Триас кезеңінен біздің заманға жеткені – осы күнгі тасбақалар мен гаттериялар.

Юра – Франция мен Швейцарияның шекарасында орналасқан қаланың аты. Бұл кезеңді – динозаврлар ғаламшарды «билеушілер» деп атайды, себебі ауада да, теңізде де, құрлықта да қаптаған бауырымен жорғалаушылар болған. Қазіргі кезде динозаврлардың 250 түрі белгілі. Динозаврлардың ішінде денесі зор, алып **брахиозавр** тіршілік еткен. Брахиозаврдың басы кішкене, мойны мен құйрығы ұзын, дене тұрқы 30 м, салмағы 50 тонна болған. Юрада жәндіктердің түрлері де көп тарады және алғашқы құс – **археоптерикс** шықты.

Бор – бақалшақтар мен ұсақ теңіз жануарларынан түзілген бор қабаты қалың болғандықтан аталған. Гүлді өсімдіктердің қарқынды даму кезеңі. Өсімдіктер әлеміндегі өзгерістер: үйеңкі, терек, емен, эвкалипт, тал, қайың, т.б. жалпақ жапырақты ағаштардың пайда болуы. Гүлді өсімдіктердің дамуы оны тозандандыратын жәндіктердің, жәндіктермен қоректенетін құстардың шығуына себепші болды. Тозандандыратын жәндіктер: түкті ара, бал ара, шыбын, көбелек, т.б. Бор кезеңінде құстар мен сүтқоректілер шықты. Құстар **архозаврлардан** пайда болды. Қанның ағысы артерия тамырлы және вена тамырлы деп толық бөлінген соң, жылықандылық пайда болды. Жануарлар құрлықта көп таралып, ұшпайтын **алып құстар** дамыды.

Мезозой заманында бауырымен жорғалаушылар эволюциясы 6 тармаққа бөлініп дамыды.

1-тармақ – тасбақалар (Пермь кезеңінде шыққан, денесіндегі күрделі сауыты қабырғасы мен кеуде сүйектерімен бітісіп кеткен).

2-тармақ – кесірткелер (дене тұрқы 4-8 метрге жетеді, теңіз кесірткесінің ұзындығы - 12 м).

3-тармақ – Архозаврлар (осы күнгі өкілдері – аллигаторлар мен крокодилдер).

4-тармақ – Динозаврлар – «құбыжық кесірткелер».

5-тармақ – Плезиозаврлар (теңіз кесірткелері; мойны өте ұзын, мойны денесінің жартысынан көбін құрайды, ұзындығы 13-14 м-ге жеткен).

6-тармақ – Ихтиозаврлар (балықкесіртке) сырт пішіні балық пен китке ұқсас, мойны қысқа, арқа және құйрық жүзбе қанаттары акуланикі сияқты. Құйрықтарының көмегімен жүзген, аяқтары қозғалысын басқарып отырған. Жұмыртқасы аналықтың ішінде жарылып, ұрпақтары тірідей сыртқа шыққын. Жұмыртқа салу үшін құрлыққа шыға алмаған, суда жұмыртқалары батып кететін болған.

Сүтқоректілердің шығуына себеп болған ароморфоздар.

1. Жүйке жүйесінің күрделеніп, алдыңғы ми сыңарларының дамуы – жануарлардың мінез – қылығының өзгеруіне, тіршілік ортасына бейімделуіне әсерін тигізді.
2. Омыртқа жотасының жіктелуі, аяқтарының бауыр жағына орналасуы.
3. Анасының денесінде дамуы үшін ұрықта арнайы мүше жетілді, сүтпен қоректендірді.
4. Түкті жамылға пайда болды.
5. Қанайналымының үлкен және кіші жолы бөлінді, жылықандылық пайда болды.
6. Газ алмасу қарқындылығын арттыратын көпіршікті өкпе дамыды.

Кайназой (грекше «*kainos*» - «жаңа», «*zoë*» - «тіршілік», «өмір» деген мағынаны білдіреді) – жаңа өмір заманы. Үштік кезеңге палеоген мен неоген, ал төрттік кезеңге антропоген жатады.

Жердің геохронологиялық шежіресі.

11 кесте

Заман (ұзақтығы млн жыл есебімен)	Кезең (ұзақтығы млн жыл есебімен)	Климаты орта жағдайының өзгеруі	Органикалық дүниенің дамуы	
			Жануарлар дүниесі	Өсімдіктер әлемі
1	2	3	4	5
Архей 900	900 милионнан артығырқ	Жануарлардың белсенді әрекетінен (атқылауы) климат өте ыстық. Ертедегі теңіздегі оттегісіз тіршілік жағдайы, оттекті атмосфера ның дамуы	Жер бетінде тіршіліктің пайда болуы. Ең алғашқы жасушаның пайда болуы – биологиялық эволюцияның бастамасы. Көк- жасыл балдырлар мен бактериялар анаэробты формаларының және прокариотты организмдердің қалдықтарының жыныстардан табылуы.	
Протерозой (алғашқы тіршілік 2000)	2000 шамасы	Жанартаулар әрекетінің жалғасуы	Климат өте суық, протерозойдың орта шенінде бірнеше қайта мұз басты. Соңында атмосферада бо оттегі 1% -ға жетті. Шөгінді жыныстар қарқынды түзілді. Теңіз қара пайыидылары дами бастады. Заманның соңына қарай омыртқасыздар көбірек дамыды. Қарапайымдылар, ішекқуыс тылар, губкалар, ұлулар, құрттар, трилобит тер мен тікенектерілілердің ата тегі дамыды. Тірі организмдер өсімдіктер және жануарлар деп бөлінді. Бір жасушалы жасыл балдырлар басым болды.	
Палеозой (ертедегі тіршілік 340±10)	Камбрий 80±20	Ылғалды климат біртіндеп жылына бастайды. Теңіз көлемі ұлғайып кезеңнің соңында ептеп азаяды.	Теңіз омыртқасызда ры кең таралған, 60%- трилобиттер. Минерал данған қаңқасы бар организмдердің шығуы	Көп жасушалы теңіз балдырлары мен қарапайым саңырауқұлақтар пайда болды.
	Ордовик 55±10	Ылғалды жылы климат	Алғашқы омырт қалылар – балықтар дың (жақсүйексіздер) шығуы; омыртқасыз дардың кейбір топта рының жойылуы. Тікенектері лілердің дамуы. Ең алғашқы	Теңіз балдырларынан – жасыл, қызыл, қоңыр балдырлардың өте көп түрлері дамыды

			басаяқты ұлулар мен шаянтек тестер пайда болды.	
	Силур 35±10	Құрғақ климат біртіндеп ылғалды, жылы болып Скандинавия, Саян таулары түзелді	Коралдар мен трилобиттер кең таралды. Ертедегі балықтар, ауамен тыныс алатын төменгі сатыдағы сарышаяндар пайда болды. Теңіз өрмекші тектестер кең таралды	Кезеңнің соңында псилофиттер дамып, құрлыққа шықты. Саңырауқұлақтар пайда болды
	Девон 55±10	Оңтүстік америка мен Африканы мұз басқан	Балықтар (акула), өрмекшілер, кенелер пайда болып, жақ сүйексіздер жойылды. Ең соңында, алғашқы құрлық омыртқалы жануары – стегоцефалдар шықты	Псилофиттер біраз дамыған соң жойылды. Споралы өсімдіктер (қырық буын, плаун, қырық жапырақтар) мен тұқымды қырық жапырақтар дамыды (карбон)
	Тас көмір 65±10	Климат жылы, ылғалды, ең соңында суытады. Тянь-Шань, Орал, Альпі, кордильера тауларының, тас көмірдің қалың қабаттарының түзілуі	Коралдар, ұлулар, қосмекенділердің таралуы. Алғашқы бауырымен жорғалаушы – кортилозаврдың, ұшатын жәндіктер мен өкпемен тыныс алатын құрлық былқылдақденелілерінің, ірі қосмекенділердің шығуы	Споралы өсімдіктермен бірге алғашқы ашықтұқымдылар (кордаиттер, гинкголар) мен мұктәрізділердің пайда болуы
	Пермь 50±10	Тау түзілудің аяқталуы, жартылай тұйық су қоймаларының түзілуі. Оңтүстік жартышарды мұз басуы	Рептилийлердің қарқынды дамуы, трилобиттердің жойылуы. Аң тісті бауырымен жорғалаушылардың шығуы	Ағаш тектес қырықжапырақтар, қырықбуындар, плаундар жойылып, солтүстік жарты шарда ашықтұқымдылардың таралуы
Мезозой (ортаңғы тіршілік 165)	Триас 40±5	Материктер қозғалысының басталуы	«Динозаврлардың ғасырының» басталуы, тасбақалар, крокодилдер, алғашқы (жұмыртқа салушы) сүтқоректілер мен балықтардың пайда болуы. Қарапайым қосмекенділердің жойылуы	Тұқымды қырықжапырақтар жойылып, қырықжапырақтар тәрізділер, қырықбуын тәрізділер мен плаун тәрізділердің кең таралуы
	Юра 60	Ылғалды климат біртіндеп құрғақ климатқа ауысады. Атлант мұхитының пайда болуы	Мұхиттарда басаяқты ұлулар (былқылдақ денелілер), тікенек терілілердің пайда болу кезеңінің соңында алғашқы құс – ар	Қырықжапырақтар мен ашықтұқымдылар кең таралған. Қосжарнақты өсімдіктердің дамуы

			хеоптерикстің шығуы. Бунақдене қоректі қалталы сүтқоректілердің дамуы	
	Бор 70	Климаттың суынуы, дәуірдің соңында Альпі, Анд, Гималай тауларының түзілуі. Құрлықта бор қабатының қалыңдауы	Нағыз (осы күнгі) құсардың, қалталы, плацентарлы сүтқоректілердің шығуы, ірі бауыры мен жорғалаушылар мен алғашқы құстардың құрып бітуі	Қырықжапырақтар мен ашықтұқымдылар күрт азайып, жабықтұқымдылар (емен, үйеңкі ормандары) дамып, дара жарнақты өсімдіктер шықты
Кайназой (жаңа өмір 66±3 сүтқоректілер ғасыры)	Палеоген (төменгі үштік кезең, 41±2, палеоцен, эоцен, олигоцен, миоцен, плиоцен дәуіріне бөлінеді)	Бір қалыпты жылы қоңыржай климат, Қырым, Кавказ, Памир, Гималай тауларының түзілуі	Кейбір басаяқты ұлулар (былқылдақ денелілер) жойылып, теңіздерде сүйекті балықтар көп таралған. Ұрықжолдасты (плаценталы) сүтқоректілердің алуан түрлілігі. Тұяқты жыртқыш сүтқоректілердің көбірек дамуы. Адамның адамтектес маймылдан жаралуы	Жабықтұқымдылар жер бетіне кең таралып, соңында тайга мен тундра түзіледі
	Неоген (жоғары үштік кезең 23)	Каспий, Жерорта, Қара теңіздер мен Арал теңізі жеке бөлінеді	Құрлықта құйрықты, құйрықсыз бақалар, крокодил, жылан, тасбақалар, сүтқоректілердің көп отрядтары, соның ішінде приматтар отряды дамыды	
	Антропоген 1,5-2,0 (адам дәуірі)	Ең соңғы мұздық дәуірдің жойылуы	Адамның пайда болуы, осы күнгі жануарлар дүниесінің дамуы	Осы күнгі өсімдіктердің пайда болуы. Әсіресе шөптесін өсімдіктердің алуан түрлерінің шығуы

Белгілері	Ежелгі адамдардың арғы тектері		Ежелгі адам
	Дриопитек	Аустралопитек	Питекантроп
Сыртқы келбеті			
Бас сүйегінің пішіні			
Ми көлемі		450–650 см ³	750–1100 см ³
Қолы			
Еңбек құралдары	Еңбек құралдары болмаған		
Тұрмыс салты	Топ құрып, тіршілік өткен. Адамтөктес маймылдардың қоғамдасуы (бірлесітігі).	Еңбек құралдары ретінде үнемі табиғи заттарды пайдаланған (сүйек, таяқ, тас, бөкен мүйізі, т.б.). Екі аяққа сүйеніп, тік жүру қалыптасты. Топ болып тіршілік етті, бірлесіп аң аулады.	Тастан қарапайым еңбек құралдарын жасады (ағаштан садақтың жөбесі, үшкір тас, қырғыш, кескіш). Қоғамдасып тіршілік етті, отты пайдаланды.
Тіршілік еткен уақыты	≈20 млн жыл бұрын	10–5 млн жыл бұрын	1,9–0,6 млн жыл бұрын

58-сурет. Антропогенездің сызбанұсқасы

Ертедегі адам	Қазіргі заманның адамдары	
Неандерталь адамы	Кроманьон адамы	Саналы адам
≈1400 см ³ -ге дейін	1400–1500 см ³	1600 см ³ -ге дейін
Тастан өңдеп еңбек құралдарын жасады (көп қырлы, үшкір, қырғыш, пышақ және т.б.). Қоғамдасып тіршілік етті; отты пайдаланды. Үңгірлерде тұрды және тұрғын жайлар салды. Топтасып аң аулады. Өлген адамды алғаш жерлеу пайда болды.	Мүйізді, сүйекті, тасты өңдеп әлдеқайда жетілдірілген құрал-саймаңдар жасады. Тайпа болып тіршілік етті. Тұрғын жайлар салды. Өлет-құрыптар пайда болды. Өнер дамып қыштан ыдыстар жасады. Егіншілікпен айналысты.	Күрделі еңбек құралдары мен механизмдер жасай бастады. Ғылым, техника және өнер ең жоғары дәрежеге көтерілді.
300–40 мың жыл бұрын	50 мың жыл бұрын	10 мың жыл бұрын

Бақылау сұрақтары:

1. Эволюция қандай ұғым? Анықтамасын беріңдер.
2. Қайта өркендеу дәуірі қай ғасырда дамыды, оған қандай жағдайлар себеп болды?
3. К. Линней жануарлар дүниесін қандай белгілеріне қарап топтастырды, неше класқа бөлінеді?
4. Ч. Дарвин органикалық дүниенің тарихи дамуы қандай факторларға байланысты деді?
5. Өзгергіштік дегеніміз не, ол нешеге бөлінеді? Айқын емес өзгергіштікке мысал келтіріңдер.
6. Популяцияның бір-бірінен айырмашылығы неге байланысты?
7. Айқын өзгергіштіктің айқын емес өзгергіштіктен қандай айырмашылығы бар?
8. Микроэволюция қандай ұғым, бұл термин биологияға қай жылы енген?
9. Қолдан сұрыптаудың нәтижесі қандай?
10. Әдістемелік сұрыптау дегеніміз не? Мысалмен дәлелдендер.
11. Табиғи сұрыпталуға түсінік беріңдер.
12. Тұраралық күреске анықтама беріп, жануарлардың арасында болатын паразитизмге мысал келтіріңдер.
13. Бәсекелестік күрес неден туады (қандай жағдайды болады?) тіршілік үшін күреске анықтама беріңдер.
14. Түр дегеніміз не?
15. Түрдің географиялық критерийін мысалмен дәлелдендер.
16. Макроэволюция қандай процесс, микроэволюциядан қандай айырмашылығы бар?
17. Палеонтология нені зерттейтін ғылым?
18. Жылқының эволюциясын зерттеген ғылым. Ол қандай деректерге сүйенді?
19. Аналогтық мүшелердің гомологтық мүшелерден қандай айырмашылығы бар?
20. Омыртқалылардың ұрық дамуындағы туыстық белгісін көрсететін заңдылықтарды ретімен атап, түсіндіріңдер.
21. Биологиялық прогресс дегенді қалай түсінесіңдер?

22. Организмдер эволюциясының басты бағыттарын атаңдар.
23. Ароморфозға мысалдар келтіріңдер.
24. Идиоадаптация дегеніміз не?
25. Дегенерацияның қанша жолы бар?
26. Дивергенция қандай процесс? Мысалмен дәлелдеңдер.
27. Конвергенцияға сипаттама беріп, мысалмен талдандар.
28. Қанша заман бар, олар қалай аталады?
29. Адам қашан пайда болды?

III Бөлім. Тақырып 3.5 Антропогенез – адамның шығу тегі және эволюциясы туралы ілім.

Жоспар:

1. Адамның шығу тегі туралы алғашқы көзқарастар
2. Адам эволюциясының негізгі кезеңдері
3. Антропогенездің қозғалушы күштер
4. Адам нәсілдері. Нәсілшілдікті және әлеуметтік дарвинизмді сынау

Адамның шығу тегін, тарихи даму кезеңдерін, нәсілдік ерекшеліктерін, материалдық және рухани қазыналарын зерттейтін кешенді ғылым **антропология** деп аталады. Антропология сөзі гректің «*anthropos*» - «адам», «*logos*» - «ілім» деген сөздерінен алынып, «адам туралы ғылым» деген ұғымды білдіреді. Антропология терминін алғаш ғылымға Аристотель енгізді. Антропология ғылымының негізгі бір саласы – антропогенез. Ол адамның шығу тегін, тарихи даму кезеңдерін және нәсілдік ерекшеліктерін зерттейді.

Адам ұрығының даму кезеңінде барлық хордалы дануарларға тән белгілер – хорда, жүйке түтігі және жұтқыншақтың екі бүйірінде желбезек саңылаулары болады. Бұл белгілер адамның басқа хордалы жануарлармен арғы тегінің бір екендігін дәлелдейді.

Омыртқа жотасының, жұп қолдары мен жұп аяқтарының болуы, жүрегінің кеуде жағында орналасуы, адамның **омыртқалылар тип тармағына** жататынына дәлел. Адамның да жүрегі 4 қуысты (камералы), ми қыртысы өте жақсы дамыған, сүт бездері, денесінде түктері бар. Тістері жеке топтарға (күрек, сойдақ және азу тістер) бөлінген. Бұл белгілер адамның **сүтқоректілер класына** жататындығын айғақтай түседі.

Адам ұрығы анасының арнайы мүшесі – жатырда дамиды және ол ұрықжолдасы арқылы қоректенеді. Бұл белгілер сүтқоректілер класының **ұрықжолдастылар (плаценталылар) класс тармағына** жататынын білдіреді. Адамның басбармағы басқа саусақтарға қарама-қарсы орналасқан, саусақтарында тырнақтары, бұғана бұғана сүйегі бар, сүт тістері тұрақты тістермен алмасады. Бұл белгілері адамның **маймылдар (приматтар) отрядына** жататынын көрсетеді. Адам қаны да 4 топқа бөлінген, ымдау бұлшық еттері жақсы дамыған. Бұл белгілер – адамның адамтекес **маймылдар отряд тармағына** және олардың **тарганаулылар тобына** жататынын дәлелдейді.

Адам мен жануарлардың сыртқы және ішкі мүшелерінің құрылысына бір-біріне ұқсас белгілер көптеп кездеседі. Ондай белгілердің бірінші тобына – адам денесінде кездесетін рудиментті (латынша – «*rudimentum*») арғы тегінен қалған қалдық белгілер) мүшелерді жатқызуға болады.

Қазіргі кездегі адам денесіндегі мұндай рудиментті мүшелер 90-ға жуық. Ондай мүшелерге теріасты, құлақ маңындағы бұлшық еттерді, терідегі түктерді, омыртқа жотасындағы құйымшық бөлімін, соқырішекте, т.б. жатады.

Адам мен омыртқалы жануарлардың ұрықтарының дамуында да көптеген ұқсастық белгілер бар. Адам ұрпағының ең алғашқы кезеңі ұрықтанған жұмыртқа жасушасы – **зиготадан** басталады. Ұрықтың бұл кезеңі бір жасушалы қарапайым жануарларға ұқсайды, келесі кезеңде ұрық бөлшектену арқылы бір қабатты көп жасушалы (клеткалы) **бластулаға** айналады. Бластула (шоғырлы) қарапайым жануар – вольвокске ұқсайды. Ұрықтың ары қарай дамуы кезінде екі қабатты көп жасушалы гастрюла пайда болады. Гастрюла көп жасушалы денесі екі қабаттан тұратын ішекқуыстыларға ұқсайды. Ұрықтың дамуы барысында бірте-бірте балықтарға ұқсас жұтқыншақтың екі бүйірінде көптеген желбезек

саңылаулары пайда болады. Ұрықтың жүрегі алғашында қабырғасы оқтын-оқтын жиырылып-босаңсып тұратын, қандауыршаның құрсақ қолқа мен қан тамырына ұқсайды.

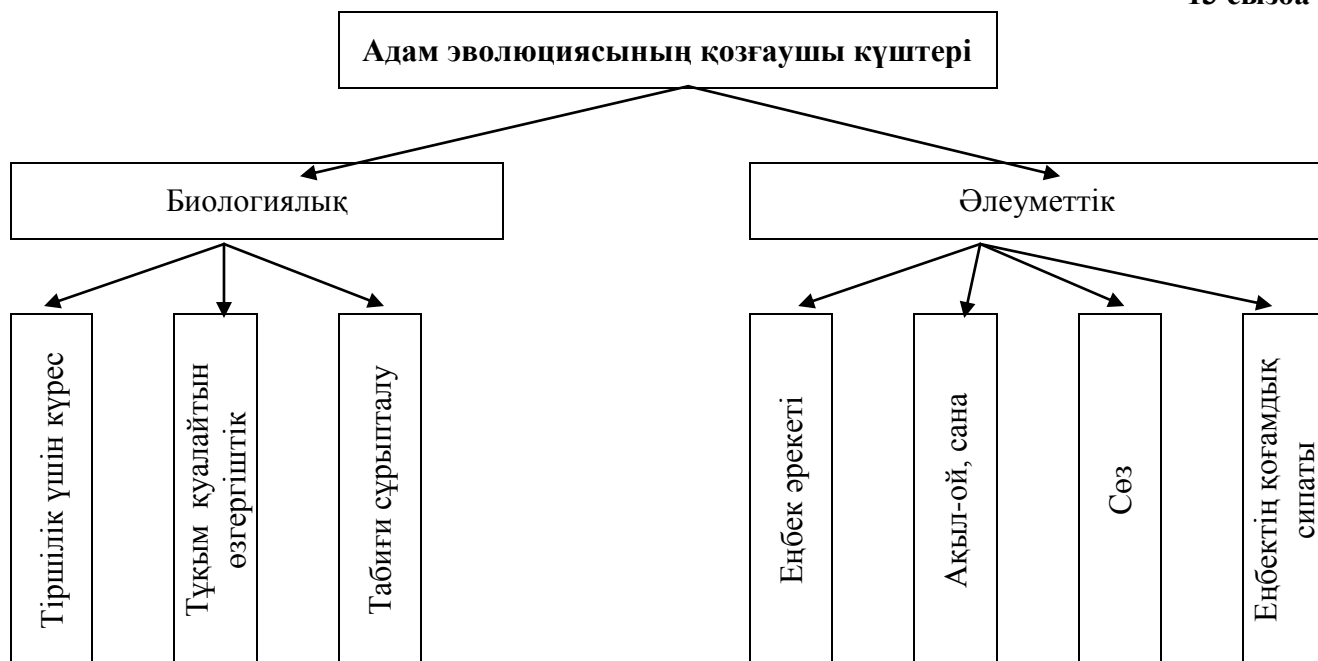
Адам ұрығындағы мидың дамуы да алғашында үш, келесі кезеңінде балықтың миына ұқсас бес көпіршіктен тұрады. Бірте-бірте алдыңғы ми сыңарлары бірнеше бөліктерге бөлініп, оның сыртында ми қыртысы түзіледі. Ми қыртысындағы көптеген иірімдер, сайшалар мидың беттік көлемін ұлғайтады. Ұрықтың алғашқы даму кезінде клоаканың пайда болуы да, адамның жануарларға ұқсастығын дәлелдей түседі.

Адам және адамтекес маймылдардың ұқсас белгілері:

- 1) Сыртқы құрылысында
- 2) Мінез құлығында
- 3) Көңіл күйінің өзгеруінде
- 4) Ұрпақтарына қамқорлық жасауында
- 5) Жүйке жүйесі
- 6) Есте сақтау қабілеті жақсы дамыған
- 7) Сезім мүшелері
- 8) Терісінің құрылысы
- 9) Қан топтары
- 10) Жалпы аурулары және оларды денесінде тіршілік ететін паразиттері де ұқсас болады
- 11) Қабырғаларының саны 12-13 жұп
- 12) Хромосомаларының құрылысы да ұқсас келеді. Адамда – 46, ал адамтекес маймылдарда – 48 хромосома бар.

Міне, осы айтылған белгілердің бәрі де адам мен адамтекес маймылдардың арғы тегінің бір-біріне жақын екендігін дәлелдей түседі.

13 сызба



Жер бетінде қазіргі кезде өмір сүріп жатқан адамдардың бәрі де бір ғана түрге жатады. Оны биологиялық жүйелеуде саналы адам (*Homo sapiens*) деп айырықша құрметті атаумен атайды. Бұл атаудан адамның басқа да организмдерден ақыл-ой, сана арқылы ажыратылатыны айқын байқалады.

Қазіргі адамдардың әр түрлі құрлықтарда тіршілік етуіне қарамастан, олардың бәрінің де анатомиялық және физиологиялық ерекшеліктері бірдей. Әрбір жеке адамның өсіп дамуы, биологиялық заңдылықтар бойынша жүріп отырады. Барлық адамдардың жалпы дене құрылысы мен ақыл-ойының дамуы бір-біріне ұқсас.

Қазіргі кезде адамдар үш нәсілге (еуропоидтік, монголоидтік, негроидтік) бөлінеді.

Нәсілдердің шығу тегі туралы моноцентризм және полицентризм тұжырымдары бар.

Қазіргі кезде көптеген ғалымдар моноцентризм тұжырымын қолдайды.

Әлеуметтік дарвинизм теориясы – табиғат заңдылықтарын қоғамға пайдалануға ұмтылған теріс пиғылдағы теория.

Бақылау сұрақтары:

1. Антропогенез нені зерттейді?
2. Рудиментті мүшелер дегеніміз қандай мүшелер?
3. Жануарлар мен адам ұрықтарының дамуында қандай ұқсас белгілер бар?
4. Адамның сүтқоректілерге ұқсас белгілерін атаңдар.
5. Адамның дене құрылысында адамтектес маймылдардан қандай айырмашылықтары бар?
6. Адам эволюциясында қандай кезеңдерді ажыратады?
7. Синантроптарға сипаттама беріңдер.
8. Архантроптардың қандай топтары тіршілік етеді?
9. Ертедегі адамдардың қаңқа қалдықтары алғаш қай жерлерден табылған?
10. Ертедегі адамдардың дене құрылысындағы басты белгілерді атаңдар.
11. Ертедегі адамдардың мекенжайлары, пайдаланған еңбек құралдары Қазақстанның қандай аймақтарынан табылған?
12. Кроманьон адамдарының дене құрылысындағы өздеріне тән белгілерді атаңдар.
13. Ертедегі адамдар мен кроманьон адамдарының өмір сүру салтында қандай айырмашылықтары бар?
14. Адам эволюциясындағы биологиялық факторларды атаңдар.
15. Адамның тік жүруіне байланысты дене құрылысында қандай белгілер қалыптасқан?
16. Қазіргі кезде қандай әлеуметтік фактор шешуші рөл атқарады?
17. "Нәсіл" деген ұғымға анықтама беріңдер.
18. Нәсілшілділік көзқарас деген нені білдіреді?

IV бөлім. Экология негіздері.

IV Бөлім. Тақырып 4.1 Экология ғылымының қазіргі заманғы өзекті проблемалары. Қазақстандағы қазіргі экологиялық жағдайлар.

Жоспар:

1. Экология пәні мен мақсаты. Экологияның қазіргі замандағы құрылымы
2. Экология ғылымының зерттеу әдістері
3. Экологиялық білім мен тәрбие беру ұстанымдары
4. Экологиялық зерттеулер
5. Қазақстанда қалыптасқан экологиялық проблемалар .
6. Ауа алабының экологиялық жағдайы.
7. Су ресурстары экологиясы
8. Топырақ экологиясы
9. Өсімдіктер экологиясы
10. Жануарлар экологиясы
11. «Қызыл кітап» және оның рөлі
12. Қазақстандағы экологиялық апат аймақтары
13. Қоршаған орта сапасына бақылау жасаудың мониторингтік жүйесі
- 14.

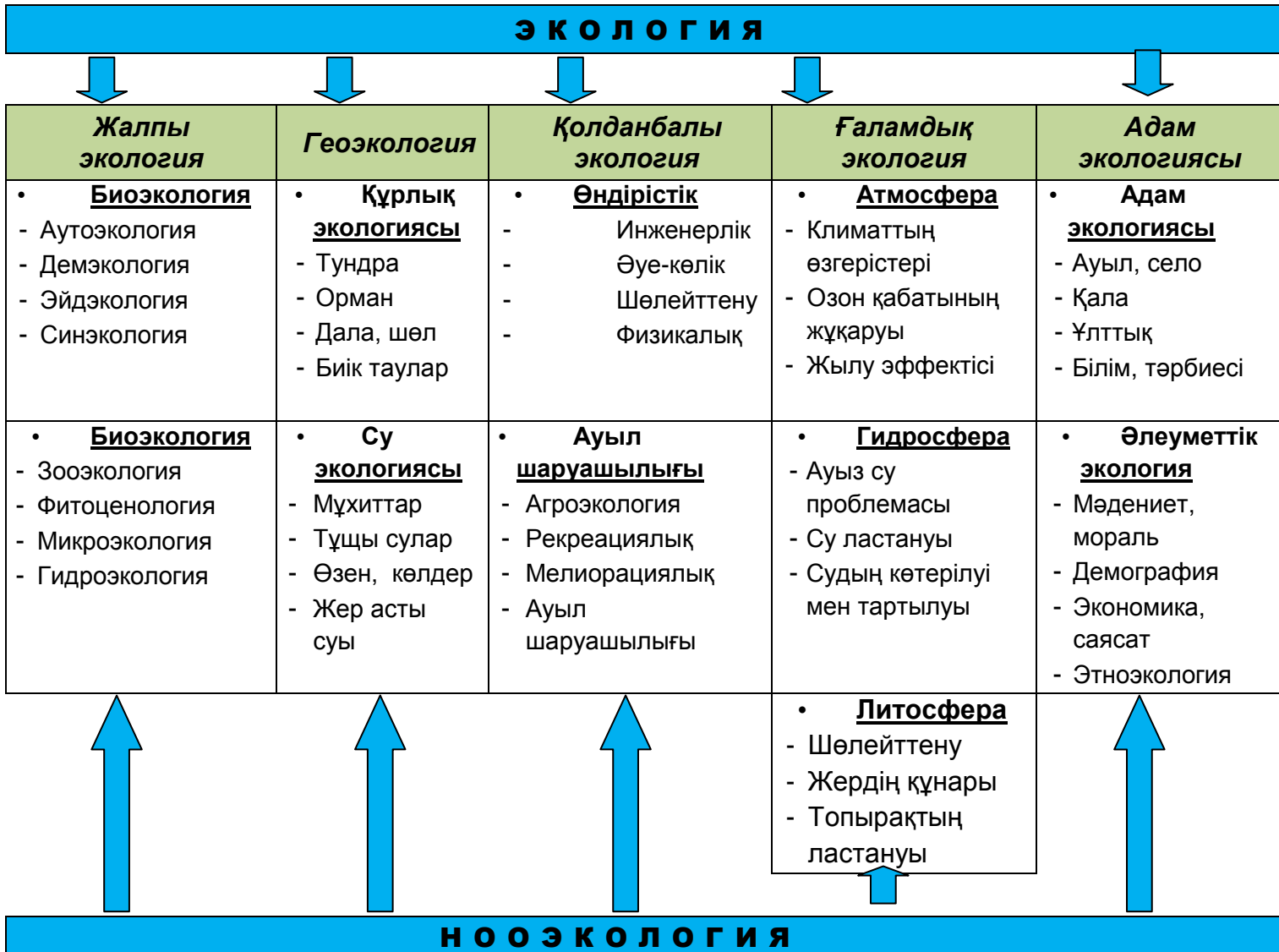
Экология – табиғаттағы өзгерістердің себебін аша отырып, оған баға беру және болжау арқылы табиғаттағы тиімді пайдалану мен қорғаудың ғылыми-теориялық негіздерін жасап, нақты ғылым деңгейіне көтерілді. Оның мәні адамның табиғи жүйелерге тигізетін жағымсыз іс-әрекеттерінен арылту және болашақ ұрпақтардың салауатты өмір сүруіне негіз жасау болып табылады.

Соңғы жылдары Республикамыздың ғылыми-зерттеу институттары табиғат биоресурстары бойынша экологиялық іргелі жұмыстар жүргізуде. Осы бағытта егеменді еліміздің жоғары парламенті мен үкіметі «Айнала қоршаған табиғи ортаны қорғау туралы»

заң (1997 ж.), «Қазақстан Республикасында қоршаған ортаны қорғаудың ұлттық жоспары» (1996 ж.), «Экологиялық білім беру бағдарламасы» (1999 ж.), «Үздіксіз экологиялық білім беру қалыптастыру тұжырымдамасы» (2002 ж.), т.б. маңызы зор құжаттар қабылдады.

Экологиялық ұғымдардың мәні.

Экологиялық саналылық – адамның табиғатқа көзқарасының, адамның табиғатқа көзқарасының, білімінің және дағдысының жиынтығы.



Экологиялық ойлау – табиғаттағы болып жатқан өзгерістерге ғылыми негізде баға беру, оның себептерін ашу және терең түсіну. Кейбір табиғи ресурстардың сарқылуына байланысты қоғамда экологиялық ойлау маңызды болып отыр.

Экологиялық сауаттылық – экологиялық білімді игере отырып, табиғат қорларын тиімді пайдалануға жол ашу.

Экологиялық этика – табиғатта адамның өзін-өзі ұстай білуі, мінез-құлқы дағдыларын қатаң сақтауы.

Экологиялық мәдениет – адамның экологиялық ұғымдарды түсіну, ұғу деңгейінің көрінісі.

Қазіргі кезде экологиялық зерттеулерде «мониторинг» термині жиі қолданылуда. *Мониторинг дегеніміз* – табиғи ортаның барлық өзгерістеріне, жағдайында бақылау жасап, баға беру және болжау. Мониторингтік бақылау – баға беру, болжау және басқару жүйесінен тұрады. Мониторингтің мақсаты – табиғаттағы өзгерістерді үнемі бақылап отыру және табиғат апаттарына жол бермеу.

Мониторингтің негізгі типтері – ғаламдық (биосфералық), геофизикалық, климаттық, биологиялық, экологиялық, т.б.

Экология ғылымының өзіне тән зерттеу әдістері:

1. Далалық, зертханалық және эксперименттік-тәжірибелік зерттеу әдістері.

2. Экологиялық зерттеу әдістерінің жаңа бағыттары – болжау, математикалық модельдеу және мониторингтік бақылау жүйелері дамып келеді.

Әлемдік экологиялық проблемалардың қауіптілерінің бірі биосфераның ластануы болып отыр. Ол – Жер шарының физикалық, химиялық, биологиялық сапасының төмендеуімен және экожүйелердегі күрделі өзгерістер арқылы көрініс беруде. Жер бетіндегі мұндай өзгерістерге ірі дауылдар, су тасқындары, жанартаулар атқылауы, жер сілкінуі, теңіздер мен мұхиттар деңгейінің көтерілуі немесе тартылуы, қуаңшылық, өрттер, т.б. апаттар жатады.

Табиғат адам баласының шектен тыс екіндігі мен ағаттықтарын көтермейді. Өз кезегінде табиғат адам жіберген қателіктерге жауап ретінде экологиялық апаттарды «сыйға» тартады. Мысалы, қоршаған ортаның химиялық ластануы Жер шарында жиі-жиі байқалып отырған «жылыжай эффектісі», «озон қабатының тесілуі», «қышқыл жауындар», «фотохимиялық улы тұмшалар» сияқты әлемдік экологиялық проблемаларды туғызу үстінде. Аталған апатты құбылыстар бүкіл Жер шарының ырғақты тіршілік тепе-теңдігін бұзып, әлемдік климаттың өзгері қаупін туғызып отыр. Оның біз соңғы жылдары жиі байқалатын қуаңшылық, шөлейттену, су экожүйелерінің тартылуынан көреміз.

Шығанақты теңізден бөлу туралы ағат шешім Қазақстанға үлкен экономикалық зиян келтірді. Соның салдарынан егістіктердің және мал шаруашылығының өнімділігі төмендеп, ал халық арасында түрлі аурулар көбейіп кетті. Одан әрі Каспий теңізінің деңгейі қайта көтеріліп, жағалауды су басты. Енді жасанды бөгеттерді алып тастап, теңіз суын шығанаққа жіберу басталды.

Бұл проблемалар Арал теңізіне де тән нәрсе. Арал апаты ғаламдық сипат алып отыр. Оның зиянды әсерін қазірдің өзінде көптеген мемлекеттер сезінуде.

Қазақстанда Каспий теңізі мен Арал, Балқаш су көздерінің деңгейінің төмендеуі жалпы ауа райына, фауна мен флораның қалыпты тіршілігіне нұқсан келтіруде. Аталған су алаптары өңірінде мыңдаған гектар орман-тоғай, жануарлар дүниесі мен өсімдіктер әлемі жойылып, бұрынғы табиғи жайылымдармен шалғындықтардың орнына тіршілігі жойылған немесе жойылуға жақын құмдар мен шөлдер, сортаң тақырлар пайда болды. Арал теңізінің тартылуына байланысты белгілі Барсакелмес қорығы өз мәнін жойып отыр.

Балқаш өңірі де күрделі өзгерістерге ұшырап отыр. 1970 жылы Балқаш көліне құятын Іле өзенінің орта ағысы тұсынан Қапшағай су электр станциясының салынуы Іле-Балқаш су алабының экологиялық жағдайын шиеленістіріп жіберді. Қапшағай су қоймасының ауқымы кеңейіп, табиғи жайылымдар, тоғайлар су астында қалды. Ол аз болғандай Іле өзенінің орта және төменгі ағысы тұстарынан Шарын, Шеңгелді, Ақдала массивтері игеріле бастады. Оның үстіне бертін келе Шарын өзені бойындағы Бестөбе бөгені, Үлкен Алматы тоғанының салынуы жағдайды мүлдем нашарлатты. Осының салдарынан Іле өзенінің қайталанбас табиғат көрінісі – «Қызыл кітапқа» енген тораңғы, шаған ағаштарынан тұратын жиделі ну тоғай жойыла бастады. Іле бойындағы ну қамыс арасынан жолбарыс түгіл қазір басқатүз тағыларын кездестіру қиындап барады.

Қазақстандағы басқа да өзен, көлдердің экологиялық жағдайы мәз емес. Әсіресе Ертіс, Жайық, Сырдария, Іле, Шу, Нұра, Тобыл, Көксу өзендері өндіріс қалдықтары, тұрмыстық лас сулар арқылы таралатын ауыр металдармен және химиялық зиянды заттармен ластанып, топырақтың құрамы өзгеруде.

Елімізде су айдындары проблемаларымен қатар топырақ құнарсызданып, тақырлар мен шөлдердің аумағы артуда. Жайылымдардың, табиғат ландшафтыларының өзгеруі табиғи ортаның сапасына кері ықпалын тигізіп отыр. Қазақстанның экологиялық жағдайы табиғатты тиімді пайдалану, көркейту және қорғау мен қайта қалпына келтіру жұмыстарын жүйелі әрі ғылыми негізде кешенді түрғыда қарастыруды қажет етеді.

Атмосфераның ластануының негізгі қайнар көздері.

Атмосфера бірнеше қабаттан – тропосфера, озоносфера, стратосфера, мезосфера, термосфера және экzosферадан тұрады. Әрбір қабаттың өзіне тән атқаратын қызметі, газдық құрамы, тіршілік үшін маңызы бар. Әсіресе тропосфера мен озон қабатының тіршілік үшін маңызы ерекше.

Негізінен, атмосфераның адам үшін атқаратын қызметі өте жоғары. Атмосфера – бүкіл әлемді таза ауамен қамтамасыз етіп отырып, тіршілікке қажетті газдармен (оттек, азот, көмірқышқыл газы, т.б.) байытады.

Атмосфераның ауасының сапалық күйінің көрсеткіштері оның ластану дәрежесі болып саналады. Егер атмосфера ауасында ластағыш заттардың жиынтығының құрамы шекті мөлшерден асып кетсе, онда ауаны ластанған деп санайды. Кең таралған атмосфера ластағыштарына күкірт оксиді (SO_2), азот оксидтері (NO_2 , NO , NO_2), көміртек оксидтері (CO , CO_2), хлор (Cl), күкіртсутек (H_2S), аммиак (NH_3), шаң-тозаң, т.б. жатады.

Атмосфера – тіршілік тынысы. Оның тазалығы тіршілік үшін өте қажет.

Өнеркәсіптің өркендеуіне және автокөліктердің көбеюіне байланысты ауаға зиянды газдар көптеп шығарылуда.

Ауаға шығарылатын зиянды заттардың жылдық үлесі салмағы Қазақстанның әр түрлі аймақтары бойынша әр түрлі.

Дүниежүзілік су қорының ластануы бүкіл адамзат қауымын алаңдатып отыр. Бұл мәселе Қазақстанға да тән. Су айдындарының ластануын былайша топтайды:

- Биологиялық ластану: өсімдік, жануар, микроорганизмдер және ашуға бейім заттар;
- Химиялық ластану: уытты және су ортасының табиғи құрамын заттар;
- Физикалық ластану: жылу-қызу, электромагнитті өріс, радиактивті заттар.

Су алабының ластануының негізгі себептері – тазартылмаған ағын суларды өзен, көлдерге жіберу. Оның негізгі көздері:

- Тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықтар;
- Өнеркәсіп орындары;
- Ауыл шаруашылығында тыңайтқыштардың мөлшерден тыс қолданылуы;
- Шаруашылықтың басқа да салалары.

Ағын суларға құйылатын лас сулар бірнеше топқа бөлінеді. Оларды: қоспалар (ерімейтін, коллоидті, ерітінділер), лас сулар (минералдық, органикалық, бактериялық, биологиялық) деп жіктейді.

Қазіргі кезде өзен, көл суларымен қатар жер асты сулары да сарқынды, шайынды сулармен және еріген зиянды заттармен ластанып отыр. Оның негізі ластану көздері:

- Өнеркәсіп өнімдерін сақтайтын қоймалар;
- Химиялық заттар мен тыңайтқыштар;
- Тұрмыстық қалдықтар;
- Жер асты суымен жалғасатын құбырлар; ірі құрылыстар;
- Сүзгі алаңдар, бұрғы-ұңғымалар болып табылады.

Жер асты суларында әр түрлі жұқпалы ауру таратын микробтар, вирустар кездеседі.

Қазақстан жағдайында өзен, көлдердің ластануы көбінесе өнеркәсіп шоғырланған аймақтарда, полигондар мен мұнай-газ өндіретін жерлерде жаппай сипат алуда.

Жер ресурстары мен оның ластану көздері Қазақстанның жекелеген аймақтары бойынша әр түрлі дәрежеде.

Жердің тозуы, техногендік қалдықтармен ластануы.

Жер шарында өсімдіктің 500 млн-нан астам түрі бар. Жыл сайын ғылымға жаңа түрлер еніп отырады. Өсімдік – Жер шарының «өкпесі» деп бекер айтылмаған. Өсімдіксіз тіршілік атаулыны елестетуге болмайды.

Өсімдік – тіршілік тірегі. Орман, табиғи жайылымдар мен мәдени өсімдіктерді қорғау қажет. Өсімдік – азық-түлік қоры.

Қазақстанда өсімдіктің 5700-дей түрі бар.

Өсімдіктердің сиреп, жойылып кетуі адамның іс-әрекетіне тікелей байланысты.

Соңғы 100 жыл ішінде Қазақстанда жануарлар дүниесі саны мен сапасы жағынан көп өзгерістерге ұшырады. Оның негізгі себебі – антропогендік факторлар.

Кең-байтақ жерімізде жүйткіп жүрген тұз тағыларын бейберекет аулау олардың табиғаттағы санын күрт азайтып жіберді. Кейбір жануарлар азайып, біртіндеп құрып бара

жатыр. Айталық құландардың «тағдыры» осылай болған. Кезінде қазақтың ең даласында қаптап жүрген аңдар қазір жоқ. Оның басты себебі – есепсіз аулау.

Қазақстанда біраз аңдар мен құстар біржола жойылып кетудің алдында тұр. Оларға қар барысы, күдір, қызыл қасқыр, арқар, үстірт қойы, тауешкі, қабылан, дала мысығы, сілеусін, қаракұйрық, камшат, көксуыр, қоңыр аю, күзен, сусар, құндыз, қарақал, сабаншы, т.б. жатады. Ал құстардан ұлар, дуадақ, безгелдек, саңырау құр, бұлдырық, ақку, дегелек, қоқиқаз, арыалақаз, т.б. атауға болады.

Топырақтың ауыр металдармен ластануының қалалар мен аймақтар бойынша көрсеткіші.

12 кесте

Аймақ немесе елді мекен	Ластағыш заттар	ЗШМ	Себептері
Орталық және Батыс Қазақстан	Темір, қорғасын, нитрит, пестицил, фтор, бром	100	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Теміртау қаласы	Сынап	8-14	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Екібастұз	Темір, хром, никель, қорғасын	2	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Тараз	Қорғасын, фтор	21	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Ақтөбе	Хром, никель, ванадий	100-500	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Шымкент	Қорғасын, мырыш, темір	15	Өндіріс орындарының химиялық заттармен ластануы
Жезқазған	Қорғасын, мырыш, темір	15	Ядролық жарылыс нәтижесі
Семей	Цезий, кобальт, европий, stronций	50	

Жануарлар дүниесін қорғау және қалпына келтіру жолдары.

Жануарлар дүниесін қалпына келтіру үшін оның 4 негізгі шартын сақтау керек. Олар:

- аулауға тиым салу (әр түрлі деңгейде);
- тіршілік ортасын бұзбау;
- қолдан көбейтуге бейімдеу;
- зертханалық жағдайда гендік қорын сақтап қалу жұмыстары.

Жануарларды сақтап қалудың ең басты жолы – адам баласының саналы жауапкершілігі мен экологиялық білімі және мәдениеті болса керек. Әрбір азамат туған өлкесі мен оның байлығын иесі ретінде қатаң сақтаған жағдайда болашақ ұрпақтары алдындағы борышын ақтаған болар еді.

Адам үшін жануарлардың маңызы зор. Жер шарында жануарлардың 1,5 млн-дай түрі бар.

Адамның іс-әрекетінен жануарлар жойылып немесе азайып барады.

Табиғатты және жануарларды қорғау – міндетіміз.

Қазақстанда сирек кездесетін аңдар мен құстарды қорғау үшін қорықтар ұйымдастырылған. Оларды тиімді пайдалану мен қорғау жолдары мемлекеттік деңгейде қарастырылады.

1963 жылы Халықаралық «қызыл кітаптың» алғашқы басылымы, одан соң 1966-1975 жылдар аралығында 5 томы жарық көрді. 1978 жылы КСРО-ның «қызыл кітабы» шықты. Қазақстанның «Қызыл кітабы» содан бері 1978,1981, 1991 жылы, 1996 жылы өңделіп қайта басылып көпшілікке ұсынылды.

Қазақстанның «Қызыл кітаптары» туралы мәліметтер.

13 кесте

Шыққан жылдары	Кітпқа енген организмдердің топтары					
	Балықтар	Қосмекен ділер	Бауырымен жорғалаушылар	Құстар	Сүтқоректілер	Өсім діктер
1978	4	1	8	48	31	-
1981	-	-	-	-	-	306
1991	16	3	10	58	42	-
1996	16	3	10	56	40	506

Қазақстан аумағындағы радиациялық апат аймақтары.

14 кесте

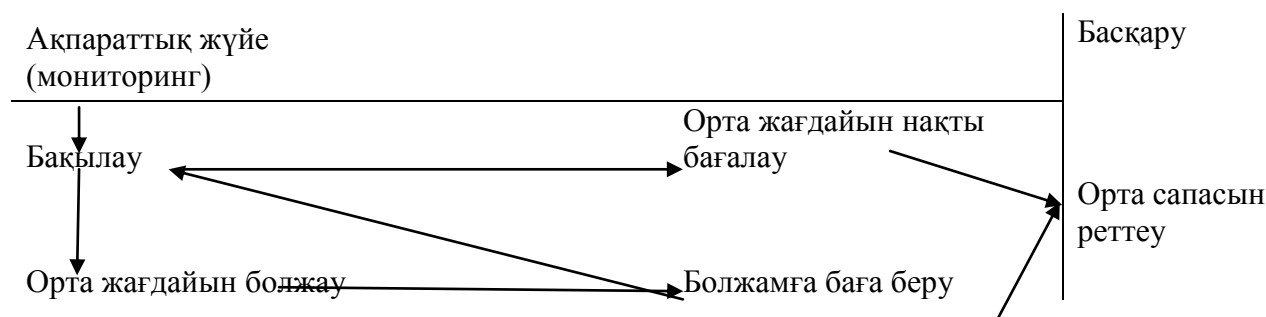
№	Аймақтың қауіптілігі	Облыс, аудан, елді мекендер
1.	Төтенше қауіп-қатерлі аймақ	Шығыс Қазақстан облысы, Абай, Бескарағай аудандары
2.	Қауіп-қатерлі аймақ	Шығыс Қазақстан облысы, Абай, Бескарағай аудандары
3.	Орташа қауіп-қатерлі аймақ	Шығыс Қазақстан облысы, Семей, курчатов, Өскемен, Риддер қалалары, Аягөз, Бородулиха, Глубоков, Шемонаиха ауданы; павлодар облысы, Май ауданы

Экологиялық апаттар және оның тигізетін зардаптары

15 кесте

Экологиялық апат түрлері	Апаттың зардаптары	Апаттан қорғану жолдары
1. Ортаның ластануы. 2. Техногенді апат. 3. Ресурстардың ластануы 4. Топырақ эрозиясы. 5. Озон қабатының жұқаруы 6. Табиғат апаттары (жер сілкіну, сел, цунами, жанартаулар атқылау, теңіздер мен мұхиттар деңгейінің көтерілуі немесе түсуі)	1. Адамдардың ауруға ұшырауы 2. Қоршаған ортаның ластануы 3. Ел экономикасының төмендеуі 4. Өнімнің жетіспеуі 5. Ультракүлгін сәулелердің зияны 6. Адам өлім-жітімінің көптігі, экономикалық шығындар	1. Ластану себептерін табу. 2. Адамдарға үгіт-насихат жүргізу керек, ондай нысандарды қаладан алыс жерге орналастыру керек 3. Тиімлі пайдалану керек 4. Тыңайтқыштар беру керек 5. Ауаға зиянды газдарды жібермеу керек 6. Алдын-ала дайындық жүру керек

Орыс ғалымы Ю.А. Израэль мониторингтік бақылау жүйесінің алғашқы жұмысының сызбанұсқасын ұсынды:



Бақылау сұрақтары:

1. Экология ғылымының негізгі салалары бойынша оның мақсаты мен міндеттерін анықтаңдар.
2. Экология ғылымының міндеттерін жүзеге асыру үшін экологиялық білім қажет пе?
3. Экология ғылымының қазіргі заманғы құрылымы.
4. Қандай экологиялық проблемаларды білесіңдер?
5. В.И. Вернадскийдің экология ғылымының негізін қалаушы ғалым ретінде танылуы туралы не білесіңдер?
6. В.И. Вернадскийдің биосфера туралы ілімінің мәні неде?
7. Қазақстанда қандай экологиялық заңдар қабылданған?
8. Ғылыми-зерттеу әдістері не үшін қажет?
9. Экология ғылымының зерттеу әдістерін атаңдар.
10. «Мониторинг» ұғымының мәні неде?
11. Экологиялық проблема дегеніміз не?
12. Әлемдік экологиялық проблемаларға не жатады?
13. Адам табиғатқа қандай зиян келтіруде?
14. Каспий теңізі деңгейінің көтерілу себебі
15. Таза судың тіршіліктегі рөлі қандай?
16. Су не себептен ластанады?
17. Орманның адам өміріндегі рөлі неде?
18. Қазақстанның дәрілік өсімдіктер қоры қандай
19. Жан-жануарлар дүниесінің табиғаттағы және адам өміріндегі маңызы неде?
20. Не үшін біз жануарларды қорғаймыз?
21. Сирек кездесетін қандай аңдар мен құстарды білесіңдер?
22. Жойылып кеткен қандай жануарларды білесіңдер?
23. Жануарлардың көптүрлілігін Қазақстан мысалында келтіре отырып дәлелдеп беріңдер.
24. Қазақстанның «Қызыл кітаптары» қай жылдары шықты?
25. «Қызыл кітапқа» қандай сүтқоректілер енген? (қазақстан мысалында.)
26. «Қызыл кітапқа» енгізу қандай талаппен жүргізіледі?
27. Қазақстанның қандай аймақтарында ядролық сынақтар жасалған?
28. Қандай экологиялық апат түрлерін білесіңдер?
29. Экологиялық апат түрлеріне сипаттама беріңдер

IV Бөлім. Тақырып 4.2 Қоршаған орта факторлары, оған бейімделу және тіршілік формалары. Организмдердің қоректену тізбектері мен зат және энергия алмасу сипаттары.

Жоспар:

1. Орта факторлары.
2. Абиотикалық факторлар.
3. Продуценттер.
4. Консументтер
5. Редуценттер
6. Қоректік тізбектердің жүру бағыты.

Орта факторлар дегеніміз – организмге тікелей немесе жанама әсер ететін табиғаттың нақты құрауыштары мен қолайлы жағдайлар жиынтығы.

Фактордың әсер ету қарқыны немесе организмнің тіршілігіне әсер ету деңгейі болады. Әсер етудің 3 негізгі деңгейі бар. Олар минимум, максимум және оптимум.

Минимум – организмге әсер ететін фактордың ең төменгі деңгейі, одан әрі тіршілік тоқтайды.

Максимум – организмге әсер етуші фактордың ең жоғарғы деңгейі, одан әрі тіршілік тоқтайды.

Оптимум – организмге әсер ететін фактордың ең қолайлы деңгейі. Бұл деңгейде организм еркін өсіп-өніп көбейеді, ұрпағын жалғастырады.

Организмдердің жер бетіне кең таралуын кейбір факторлар шектеп отырады. Оларды **шектеуші факторлар** дейді.

Өсімдіктердің тіршілік формалары:

1. Эпифиттер (грекше «*epi*» - бетінде және «*phyton*» - өсімдік) – топырақта тамыры болмайтын, ағаштарға жабысып, шырмалып өсетін өсімдіктер (қыналар, мүктер, шырмауықтар).

2. Фанерофиттер – (грекше «*planeros*» - ашық, көрінетін) – жер бетінде өсетін барлық ағаштар, бұталар мен шөптесін өсімдіктер.

3. Хамефиттер (грекше «*chamai*» - жер бетінде) – өркендері жер бетіне төселіп өсетін көп жылдық өсімдіктер.

4. Гемикриптофиттер (грекше «*hemi*» - жартылай) – жер бетіндегі өркендері қыста үсіп қалатын, ал пиязшықтары, тамыр сабақтары сақталып қалатын көп жылдық өсімдіктер (көптеген шөптесін өсімдіктер).

5. Криптофиттер (грекше «*kryptos*» - жасырын) немесе **геофиттер** (грекше «*ge*» - Жер) – топырақтың терең қабатында тамыр түйнектері, пиязшықтары, тамыр сабақтары сақталып қалатын көп жылдық өсімдіктер (шалқан, андыз, ашкөк, т.б.).

6. Георфиттер (грекше «*theros*» - жаз) – жер асты, жер үсті мүшелері тегіс үсіп немесе қурап қалатын бір жылдық өсімдіктер (эфемерлер, т.б.).

Абиотикалық факторлар дегеніміз – организм тіршілігіне әсер ететін өлі табиғат факторлары. Оларға ылғал, температура, жарық, сәулелер, ауа, оның құрамы, т.б. әр түрлі өлі табиғат құрауыштары жатады.

Температура – экологиялық фактор. Дене температурасының сипатына қарай барлық организмдерді екіге топтайды: пойкилотермді (дене температурасы қоршаған ортаның температурасына тәуелді түрде өзгеріп отырады) және гомойотермді (дене температурасы тұрақты организмдер).

Ылғал. Ылғал да экологиялық фактор ретінде организмдерге әсер етеді. Ылғал көбінесе климатқа, құрлықтың температуралық белдеулеріне, табиғат белдемдеріне байланысты болады.

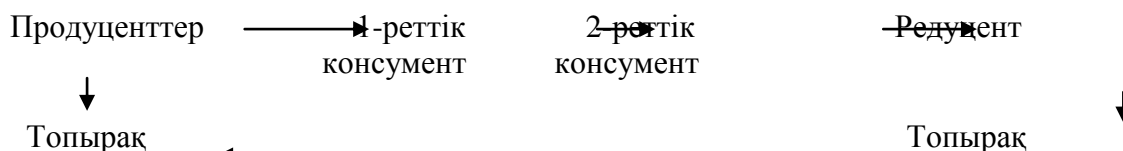
Сендерге организмдердің автотрофты және гетеротрофты қоректену типтері белгілі. Енді біз осы организмдердің табиғаттағы экологиялық рөліне тоқталамыз. Алдымен олардың қоректік тізбектеріне көңіл аударайық.

1. Продуценттер. (латынша «*producentis*» - түзуші, өндіруші; түзушілер) – автотрофтар, яғни бейорганикалық заттардан органикалық зат құрушылар. Бұл өнімдер кезектегі барлық организмдердің қорегі болып табылады. Оларға балдырлар, жабық тұқымды және ашық тұқымды өсімдіктер, хемосинтездеуші бактериялар, т.б. жатады.

2. Консументтер. (латынша «*cosume*» - тұтынамын, тұтынушылар) – дайын органикалық затпен қоректенетіндер. Органикалық заттың соңғы бір бөлігі бейорганикалыққа, ал екінші бөлігі органикалық заттарға айналады. консументтер қоректі бір организмнен екіншілеріне беріп отырады. Олар өз кезегінде қоректік тізбектер жүйесін құрайды. 1-топтар – бірінші реттік консументтер (қоян, қой, ешкі, т.б.), бұлар органикалық заттарды жануартекті қоректік заттарға айналдырады. Ал кейбір бөлшегі диссимиляцияға ұшырап, бейорганикалық заттарға айналады. Екінші реттік консументтер – жыртқыштар.

3. Редуценттер (латынша «*reducentis*» - қалпына келтіруші; ыдыратушылар) – гетеротрофты организмдер. Негізгі қызметі – органикалық заттарды бейорганикалық заттарға айналдыру. Оларға бактериялар, саңырауқұлақтар, көзге көрінбейтін ұсақ организмдер жатады.

Қоректік тізбектердің жүру бағыты.



Қоректік тізбектер – органикалық дүниенің даму эволюциясының жемісі.

Организмдердің тағы бір ерекше қасиеті – оның өнімділігі. *Өнімділік дегеніміз* – белгілі бір аумақта нақты көлем бірлігіндегі популяциялардың өнімділігінің биомассасы.

Әрбір популяцияның белгілі бір уақыттағы өнімділігі олардағы барлық дараның өсу санының жиынтығын көрсетеді. Популяциялардың биологиялық өнімділігі мынадай формуламен есептеледі:

$$P = (B_2 - B_1) + E,$$

мұндағы P – өнімділік, B_1 және B_2 – алғашқы және соңғы биомасса; E – кірістер мен шығындар. Осы көрсеткішті *таза өнім* деп есептейді. Ал *жалпы өнім* таза өнім мен энергиялыө айналымға жұмсалатын шығындардың қосындысымен анықталады.

Автотрофты организмдер – алғашқы өнімді түзсе, ал гетеротрофтылар екінші өнімділікті құрайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Орта факторларына не жатады?
2. Өсімдіктердің тіршілік факторлары.
3. Факторлардың әсер етуінің қанша деңгейі бар?
4. Шектеуші фактор дегеніміз не?
5. Температура тірі организмдер үшін қажет пе?
6. Температураға қатысты жануарлардың экологиялық топтарын атап, мысал келтіріңдер.
7. Ылғалға қатысты өсімдіктер қалай жіктеледі?
8. Автотрофты және гетеротрофты организмдер дегеніміз не?
9. Продуценттердің рөлі қандай?
10. Консументтер қандай рөл атқарады?
11. Редуценттердің зат алмасудағы рөлн мысалмен келтіріп түсіндіріңдер.

Зертханалық – тәжірибелік жұмыстар (30 сағат)

Тәжірибелік жұмыс №1 Бейорганикалық қосылыстардың негізгі класстары бойынша эксперименттік есептер шығару

Мақсаты: Бейорганикалық қосылыстардың қасиеттерін қарастыру, зерттеу, химиялық қасиеттерін дұрыс жазуға, анықтауға баулу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: NaCl, NaOH, HCl, индикаторлар, дистилденген су, AgNO₃, KCl, CaO, MgO, түтікшелер, сіріңке, Mg, CuO, H₂SO₄, Cu(OH)₂, FeCl₃, MgCl₂, CuSO₄.

Бақылау сұрақтары:

1. Оксидтер дегеніміз не?
2. Негіздер дегеніміз не?
3. Қышқылдар дегеніміз не?
4. Тұздар дегеніміз не?
5. Оксидтердің химиялық қасиеттері.
6. Негіздердің химиялық қасиеттері.
7. Қышқылдардың химиялық қасиеттері.
8. Тұздардың химиялық қасиеттері.

1 тапсырма. Тәжірибелік жолмен төмендегі ерітінділерді анықтаңдар.

а) натрий хлориді (хлорид ионының сапалық реакциясы)

ә) натрий гидроксиді

б) тұз қышқылы

2 тапсырма. Бір сынауықта дистилденген су, ал екіншісінде калий хлоридінің ерітіндісі бар. Берілген заттарды тәжірибелік жолмен анықтаңдар.

3 тапсырма. Екі сынауық берілген. Біріншісінде – кальций оксиді, екіншісінде – магний оксиді бар. Бұл заттарды тәжірибелік жолмен қалай анықтауға болады?

4 тапсырма. Кальций карбонатынан көміртегі (IV) оксидін алыңыз. Реакция теңдеуін жазыңыздар.

5 тапсырма. Мыс сульфаты (II) берілген, одан тәжірибелік жолмен мыс гидроксидін (II) алыңыз. Реакция теңдеуін жазыңыздар.

6 тапсырма. Тәжірибелік жолмен кальций гидроксиді (эктасты су) ерітіндісінен кальций карбонатын алыңдар, ал одан кальций хлоридінің ерітіндісін алыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

7 тапсырма. Тәжірибелік жолмен темір сульфатынан (III) темір роданидін алыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

8 тапсырма. Тәжірибелік жолмен кристалды магний хлоридінен магний гидроксидін алыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

9 тапсырма. Тәжірибелік жолмен мыс сульфаты (II) ерітіндісінен, мыс хлориді (II) ерітіндісінен алыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

10 тапсырма. Тәжірибе жүзінде келесі айналымды іске асырыңыз: мыс карбонаты (II) → мыс хлориді (II) → мыс гидроксиді (II) → мыс оксиді (II). Қорытынды жазындар. Реакция теңдеуін жазындар.

Зертханалық жұмыс №1 Қаныққан көмірсутектердің молекулаларының модельдерін жасау.

Мақсаты: Қаныққан көмірсутектердің молекуларындағы кеңістік құрылысын зерттеу

Білімділік: Теориялық білімге сүйеніп, қаныққан көмірсутектердің молекулаларының моделін жинау, кітаптың мәтінімен өз еркімен жұмыс істей білуге баулу.

Дамытушылық: Орындаған жұмыстарына анализ және қорытынды жасай білуге баулу.

Тәрбиелік: Оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру.

Құрал-жабдықтар: Сутегі, көміртегі, галогендердің атомдар моделінің жиынтығы, химиялық байланыстардың модельдері және түрлі-түсті пластилин, ши.

Бақылау сұрақтары:

1. Қаныққан көмірсутектер дегеніміз не?
2. Метан қатарындағы көмірсутектердің формуласын жаз.
3. Номенклатура.
4. Қаныққан көмірсутектердің алынуы.
5. Қаныққан көмірсутектердің химиялық қасиеттері.

Жұмыстың барысы:

1) Метан молекуласының моделі

4 бірдей домалақ шар дайындандар (ол сутегі атомының моделі болады), одан кейін тағы да мөлшері біріншіден 1,5 есе үлкен басқа түсті домалақ шар жасаңдар. (Ол көміртегі атомының моделі болады). Көміртегі атомының сыртына 4 тесік жасаңдар. Ол тесіктерге стержндер ораналасады, оның келесе ұшына сутегі атомының моделін орнатуға болады. Стерженьдер валенттік байланыстарды бейнелейді.

Тапсырма: Метан молекуласындағы *C* жән *H* атомдар қандай бұрыш жасап орналасқан.

Сутегі және көміртегі атомдарын бейнелейтін детальдардың өлшемі бірдей ме?

Қорытынды жаса, суретін сал.

2) Пропан молекуласының шар стерженді моделін жасау.

Сегіз бірдей домалақ шар дайындандар (сутегі атомдарының моделі), өлшемі бойынша 1,5 есе үлкен үш домалақ шар дайындандар (көміртегі атомның моделі). Стерженьдердің көмегімен көміртегінің үш атомын өз ара байланыстырыңдар және стерженьдердің көмегімен сутегінің сегіз атомын пропанның құрылыс формуласына сәйкес қосыңдар (8 сурет 24 бет). Байланыс арасындағы бұрышты тап. *H* және *C* атомдарының өлшемі бірдей ме? Қорытынды жаса.

Галогентуындылардың молекулалық моделі.

Бір стерженнен 1 домалақ шарды алып (ол *n* атомы) орнына түсі басқа және өлшемі 2 есе үлкен домалақ шар орнатыңдар (хлор атомы). Байланыс арасындағы бұрыш қандай? *C* және *H* атомдарының өлшемі бірдей ме? Қорытынды жаса. Сурет сал.

Жұмыстың барысы	Бақылаған құбылыстар	Сурет	Қорытынды

Есептер шығару.

№1 Төменде берілген заттардың құрылымдық формуласын жазыңдар.

- 2,3 – диметилбутан
- 3,5 – диметил 4 этилгептан
- 3 метил 5 этилгептан
- 2,2,4 үшметилпентан

№2 Гексанның құрылымдық формуласын жазыңдар. 5 изомерін құраңдар, атау беріңдер.

№3 Төмендегі өзгерістерді жүзеге асырыңдар. $C \rightarrow CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl$

№4 67,3 м³ бутан жағу үшін қанша көлем О₂ және ауа қажет.

№5 Құрамында 82,8% көміртегі және 17,2% сутегі болатын заттың молекулалық формуласын табыңдар, ол заттың қалыпты жағдайдағы тығыздығы 2,59 г/л.

№6 Массасы 8,8г көмірсутегін жаққан кезде 26,4 г СО₂ түзіледі. Заттың қалыпты жағдайдағы тығыздығы 1,96 г/л. Көмірсутектің молекулалық формуласын табыңдар.

Үйге тапсырма: Массасы 8,6 г көміртегін жаққан кезде 26,4 г көміртегі (IV) оксиді және 12,6 г су алынды. Көмірсутектің молекулалық формуласын табыңдар. Оның тығыздығы ауа бойынша 2,966 тең. Көмірсутектің барлық изомерлерінің құрылымдық формулаларын жазып атау беріңдер.

Тәжірибелік жұмыс №2 Органикалық қосылыстардағы көміртегін, сутегін, хлорды сапалық жолмен анықтау.

Мақсаты: Зертханалық әдіс бойынша көмірсутектердің құрамындағы көмір тегі, сутегі және хлорды сапалық жолмен анықтау.

Реактивтер мен

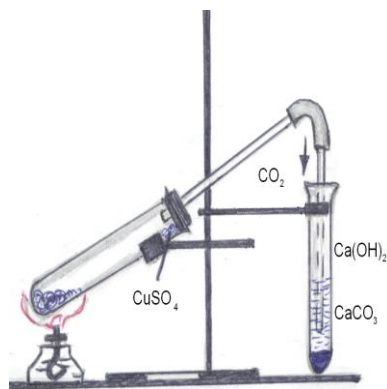
құрал-жабдықтар: CuO, парафин, керосин, газ жүретін түтік, сусыздандырылған мыс сульфаты CuSO₄, зертханалық штатив, әкті су Ca(OH)₂, химиялық стақан, жанарғы?

Бақылау сұрақтар:

- Қаныққан көмірсутектер дегеніміз не?
- Көмірсутектер қандай атомдардан тұрады?
- Метан қатарындағы қаныққан көмірсутектерге қандай химиялық қасиеттер тән?
- Көмірсутектер жанғанда қандай заттар түзіледі?

Жұмыстың барысы:

1-тәжірибе. Көмірсутектердің құрамындағы көміртегі мен сутегін сапалық анықтау. Сұйық және қатты көмірсутектердің сапалық құрамын мыс (II) оксидімен тотықтыру арқылы анықтауға болады.



Құрғақ сынауыққа 1 г мыс оксидінің ұнтағын-CuO және өте аз мөлшерінде (0,2) парафин, керосин салыңдар. Мұнайдың сұйық өнімдері мыс (II) оксидін сіңіріп алуы тиіс. Мұнайдың өнімі балқу үшін парафин салынған сынауықты қыздыру керек.

Сынауықты көлбеулеу орнатып, оған сусыздандырылған тотияйын-нан біраз салыңдар да мыс (II) сульфатының ұнтағы тығынға таяу жататындай етіп газ жүретін түтігі бар тығынмен сынауықты тығындаңдар. Газ жүретін түтіктің бір ұшын әкті су құйылған сынауыққа батырыңдар (сурет).

Заттар қоспасын аздап қыздырыңдар. Сынауық қабырғасынан

не байқадыңдар?

Мыс (II) сульфаты мен әкті суда қандай өзгерістер болды? Тәжірибені тоқтата тұрыңдар. Сынауыққа салқындаған соң одан мыс (II) сульфатын алып тастап, реакция өнімдерін шығарыңдар.

Тапсырма:

1. Мыс сульфатының түсі неге өзгереді? Зерттелген затта қандай элементінің болуы мүмкіндігі бар?
2. Әкті суда қандай өзгерістерді байқадыңдар? Қандай элементтің болу мүмкіндігі бар?
3. Көмірсутекпен тотықтырған кезде мыс (II) оксиді неге өзгереді?

Жүргізілген тәжірибе негізінде зерттеуге алынған мұнай өнімдерінің сапалық құрамы туралы қандай қорытынды шығаруға болады? Молекула құрамында көміртегінің 14 атомы ($C_{14}H_{28}$) бар қаныққан көмірсутекті мыс (II) оксидімен толық татықтыру реакциясының теңдеуін құрыңдар.

2-тәжірибе. Хлорды сапалық анықтау.

Органикалық затқа мыс қосып қыздырғанда хлордың бар екенін анықтауға болады: хлор қосылып, ұшқыш тұз түзеді, ол жалынды өзіне тән жасыл түске бояйды. Мыс сымның ұшын бұрап, оралма жасандар да оралманы жалынның түсі боялғанға дейін жапарғы жалынына қатты қыздарыңдар. Оралма зерттелетін сұйықтыққа (мысалы тетрахлорметанның 2-3 тамшысына) жанастырып, соңынан жанарғы жалынына қайтадан ұстандар. Алынған органикалық еріткіште хлордың бар екенің білдіретін жалынның жасылға боялғанын бақылаңдар.

Тәжірибелік жұмыс №3 Этилен алу және қасиеттерін зерттеу.

Мақсаты: Тәжірибелік жолмен этилен алу және оның химиялық қасиеттерін зерттеу. заттың формуласын және реакция теңдеулерін дұрыс жазуға баулу.

Реактивтер мен құрал-жабдықтар: этил спирті – C_2H_5OH , күкірт қышқылы – H_2SO_4 , қыздырылған құм, бромды су – Br_2 , газ жүретін түтік, калий перманганаты $KMnO_4$, химиялық стакан, жанарғы.

Бақылау сұрақтары:

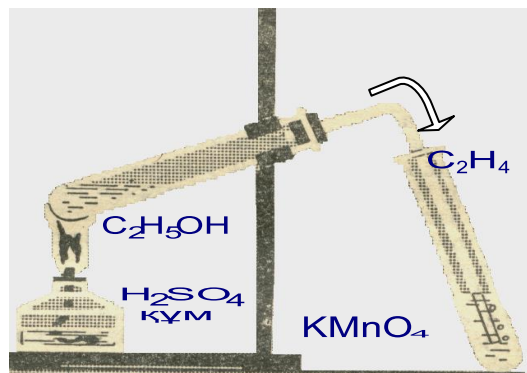
1. Алкены немесе этилен көмірсутектер дегеніміз не? Гибридтенудің түрі, валенттік бұрышы, байланыстың түрі. σ мен π - байланыс аралық айырмашылықтары.
2. Гидрлену, дегидрлену, полимерлену реакциялар дегеніміз не? Мысал келтіріңдер.
3. Этилен алу әдістерді келтіріңдер. Реакция теңдеуін келтіріп, жауаптарыңды түсіндіріңдер.
4. Этилен және этанның қасиеттерін салыстырыңдар. Олардың ұқсастығы және айырмашылығы неде? Реакция теңдеуін келтіріп, жауаптарыңды түсіндіріңдер.
5. Гомологтар және изомерлер дегеніміз не? Этиленнің гомологтарын атап шығып, олардың формулаларын жазыңдар.

Жұмыстың барысы:

1-тәжірибе. Этил спиртінен этиленді алу және этиленнің қанықпаған көмірсутектеріне жататынын дәлелдеу.

1. Сынауыққа 2-3 мл этил спирті – C_2H_5OH құйып, 6-9 мл концентрлі күкірт қышқылын құйыңдар. Оған қайнаған кезде сұйықтық тасып кетпеу үшін аздап құм (оны алдын ала қатты қыздырып алу керек) немесе пемза салыңдар, сынауықты газ жүретін түтігі бар тығынмен тығындап, суретте көрсетілгендей етіп штативке бекітіңдер. Қоспаны қыздырыңдар (сақ болыңдар).

2. Реакция басталған кезде бөлініп жатқан газды 2-3 мл (одан көп болмасын) бромды су құйылған



сынауыққа жіберіп, газ жүретін түтікті сынауықтың түбіне дейін түсіріңдер. Осы кезде қоспаны қыздыруды тоқтатпау керек, өйткені сұйықтық сынауықтан сынауыққа құйылып кетеді. Бромды суда қандай өзгерістер болады?

3. Бромды судың мөлшеріндей етіп калий перманганатының қышқылданған ерітіндісі құйылған сынауыққа этилен газын жіберіңдер. Не байқадыңдар?

2-тәжірибе. Этиленнің жануы. Газ жүретін түтікті ерітіндіден суырып алып, ұшын жоғары қаратыңдар да бөлінген газды тұтатыңдар. Этилен қалай жанады, жалыны жарқырай ма, әлде жарқырамай ма?

Жанарғыны сөндіріңдер. Этиленнің бөлінуі біртіндеп тоқталады.

Бақылаған құбылыстарды түсіндіріңдер. Реакция теңдеуін құрыңдар.

Тапсырма:

1. Этилен алу реакцияның теңдеуін жазыңдар.
2. Этиленнің бромды сумен әрекеттесу реакциясын жазыңдар.
3. Этиленнің калий перманганатымен тотығу реакциясын жазыңдар.
4. Этиленнің жану реакция теңдеуін жазыңдар.
5. Жасалған тәжірибелердің бақылауын және қорытындысын жазыңдар.

Зертханалық жұмыс №3. Спирттер мен фенолдардың қасиеттері.

Мақсаты: Біратомды, көпатаомды спирттердің және фенолдардың физикалық және химиялық қасиеттерін тәжірибелік жолмен зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: C_2H_5OH (этил спирті), $C_3H_8O_3$ (глицерин), C_6H_5OH (фенол), $CuSO_4$, $NaOH$, $FeCl_3$, $KMnO_4$, H_2SO_4 (конц.), бромды су, тігінен орналасқан түтігімен колба (құты), спиртшам (жанарғы), ұстатқы, сіріңке.

Бақылау сұрақтары:

1. Спирттер дегеніміз не? Құрылысы.
2. Функционалдық топ дегеніміз не? Спирттерге кіретін функционалдық топтың атауы.
3. Біратомды спирттерге тән химиялық қасиеттер. Реакция теңдеулерін келтіріңдер.
4. Біратомды спирттерді лабораторияда және өнеркәсіпте алу (синтез) әдістері.
5. Көпатаомды спирттер дегеніміз не? Көпатаомды спирттердің қарапайым өкілдерін атап шығыңыз.
6. Көпатаомды спирттерге тән қандай химиялық қасиеттерін білесіңдер?
7. Глицериннің және этиленгликольдің алынуы.
8. Фенолдар дегеніміз не?
9. Фенол молекуласында бензол ядросы болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.
10. Фенол молекуласында көмірсутек радикалымен байланысқан гидроксил тобы болатын реакция теңдеулерін жазыңдар.

Жұмыстың барысы:

Спирттердің негізгі қасиеттерімен танысу

Молекуласында көмірсутек радикалымен байланысқан 1 немесе бірнеше гидроксил топтары бар органикалық заттар спирттер деп аталады. Гидроксил топтарының санына қарай спирттер біратомды, екіатаомды, үшатаомды және көпатаомды болып бөлінеді.

I. Біратомды спирттердің қасиеттері

1-тәжірибе. Этил спиртінің ерігіштік қасиеті.

Иодты типктурасын даярлау. Екі сынауыққа (пробиркаға) ұсақталынған иодты (0,5г) біркелкі мөлшерде салыңдар, бірінші сынауыққа 5 мл спирт құйыңдар, ал екіншісіне дистилленген су құйыңдар. Не байқайсыңдар?

Сонда медицинада пайдаланылатын йод тұнбасы деп аталатын йодтың спирттегі 5% ерітіндісі түзіледі.

Тапсырма: орындаған лабораториялық жұмысқа сәйкес бақылау мен қорытындыны жазыңдар.

2-тәжірибе. Спирттің жану реакциясы.

а) Кәрлен (фарфор) табақшаға 0,5 мл этил спирттің құйындар, құйылған спиртті сіріңкемен жағындар. Спирт жанғанда жалын қандай түске боялады? Жалынды шыны сағатпен сөндіріңдер.

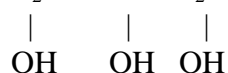
б) Кәрлен табақшаға кішкене мөлшерде ұсақталынған калий перманганатын салындар, сол табақшаға концентрациялы күкірт қышқылын қою қоспаға дейін керек көлемінде құю керек. Түзіліп шыққан марганцовты ангидридқа 2-3 тамшы спирт тамызады. Спирт тұтанады.

Тапсырма: Орындаған тәжірибеге сәйкес бақылау, қорытынды, реакция теңдеулерін жазындар.

II. Глицериннің қасиеттері

Глицерин үшатомды спирттің өкілі.

Оның формуласы $CH_2 - CH - CH_2$



Глицерин жабысқақ келген түссіз, өте гидроскопиялы, суда жақсы еритін, тәттілеу дәмі бар сұйық зат. Химиялық қасиеттері жағынан глицерин біратомды спирттерге ұқсас болады. Спирттерден айырмашылығы – глицерин кейбір металлдардың гидроксидтерімен әрекеттеседі.

Глицериннің сапалық реакциясы.

3-тәжірибе. Пробиркадағы 2 мл сілті ерітіндісіне бірнеше тамшы мыс (II) сульфатын қосындар. Түзілген мыс (II) гидроксидіне шамалы глицерин қосып, қоспаны шайқандар. Қандай өзгерістер жүреді?

Тапсырма: Сәйкес қортынды жасаңдар. Реакция теңдеулерін жазындар.

III. Фенолдың қасиеттері

Фенолдар дегеніміз бензол ядросындағы сутегінің 1 немесе бірнеше атомдары гидроксил топтарымен орын ауысқан аромат көмірсутектердің туындылары. Жай фенол C_6H_5OH таза күйінде өзіне тән иісі бар ақ кристалл зат. Ауада аздап тотығытындықтан түсі қызғылт болады. Оңай балқиды, суда нашар ериді.

4-тәжірибе. Фенолдың ерігіштік қасиеті.

Пробиркаға кішкене фенолды құйып, 4-5 мл су қосындар. Қоспаны шайқандар. Фенол суда толық еріді ме? Фенолдың суда ерігіштігі қоспаны қыздырғанда және содан соң оны суытқанда өзгере ме, тексеріндер. Салқындатылған фенол ерітіндісіне бірнеше тамшы сілті ерітіндісін қосып, шайқандар. Не байқадындар? Бұл құбылысты түсіндіріңдер.

Тапсырма: Орындаған тәжірибеге сәйкес қорытынды жасаңдар. Реакция теңдеуін жазындар.

5-тәжірибе. Фенолды бромдау.

Пробирканы фенолдың мөлдір ерітіндісімен шайып, оған ақ тұнба пайда болғанша концентрациялы бром суын құйындар. Байқаған құбылысты түсіндіріңдер.

Тапсырма: сәйкес реакция теңдеуін құрындар. Қорытынды жасаңдар.

6-тәжірибе. Фенолдың сапалық (түр-түсті) реакциясы.

Пробиркаға 1-2 мл фенолды құйындар, соған бірнеше тамшы темір (III) хлоридын қосындар. Не байқадындар?

Тапсырма: Сәйкес реакция теңдеуін құрындар. Қай заттың сапалық реагенті фенолға әсер етеді?

Зертханалық жұмыс №4. Альдегидтерді алу, олардың қасиеттері.

Мақсаты: Альдегидті лабораторияда алуды үйрену және оның физикалық, химиялық қасиеттерін зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: C_2H_5OH , формалин ерітіндісі, $AgNO_3$, NH_4OH , $NaOH$, $CuSO_4$, сынауықтар, спиртшам (жанарғы), ұстатқы, мыс сымы, сіріңке.

Бақылау сұрақтары:

1. Альдегидтер дегеніміз не? Альдегидтің молекуласында қандай функционалдық топ бар болады?
2. Альдегидтердің кетондардан айырмашылықтары.
3. Метанальдың (құмырсқа альдегид) физикалық қасиеттеріне сипаттама беріңдер. Медицинада оның ерітіндісін қалай атайды?
4. Альдегидтерді қандай әдістермен алуға (синтездеуге) болады?
5. Альдегидтерге тән химиялық қасиеттер? Сәйкес реакция теңдеулерін құрыңдар.
6. Альдегидтерге жүйелеу номенклатура бойынша қандай аттар берілді?

Жұмыстың барысы:

Спирттер әр түрлі тотықтырғыштар әсерінен оңай тотығып, альдегидтерге айналады. Сонында спирттердің молекуласынан екі атом сутегі бөлініп, көміртегінің және оттегінің арасында қос байланыс түзіледі. Молекуласында

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ // \\ \text{C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$$

функционалдық тобы – бар органикалық заттар альдегидтер деп аталады.

1-тәжірибе. Спирттің альдегидке тотығуы (этанолдың тотығуымен этаналь алу).

Мыс сымның ұшында 5-6 орам оралма жасаңдар. Пробиркаға 1 мл-дей этил спиртін құйыңдар, кара оксидпен қапталғанша мыс оралманы спиртшам немесе жанарғы жалынында қыздырыңдар және оралманы тез арада спирті бар пробиркаға батырыңдар. Осылай бірнеше рет қайталаңдар. Түзілген альдегидтің иісі мен оралмада болған өзгерістерге назар аударыңдар.

Тапсырма: Мыс сымға этанол әсер еткенде қандай заттар түзіледі? Қыздырғанда мыстың тотығуымен және мыс (II) оксидімен спиртті альдегидке тотықтыру реакцияларының теңдеулерін құрыңдар.

2-тәжірибе. Күміс (I) оксидімен формальдегидтің (метанальдың) тотығуы.

Пробирканы сода ерітіндісімен, содан соң таза сумен жуыңдар. Оған 1 мл күміс (I) оксидінің аммиакты ерітіндісін құйыңдар және пробирка қабырғасымен 4-6 тамшы сумен сұйытылған формалин қосыңдар. Содан соң пробирканы алдын ала даярлаған ыстық суы бар стақанға салыңдар (немесе спиртшаммен қолдануға болады). Не байқадыңдар? Альдегидтердің тотығуы нәтижесінде қандай заттар түзіледі?

3-тәжірибе. Мыс (II) гидроксидімен формальдегидтің (метанальдың) тотығуы.

3-4 тамшы мыс (II) сульфаты CuSO_4 бар пробиркаға 2 мл натрий гидроксидінің NaOH ерітіндісін қосыңдар. Түзілген тұнбаға сумен сұйытылған 1 мл формалин құйып, қоспаны қыздырыңдар. Тұнбаның түсі қалай өзгереді?

Тапсырма: Альдегидтер тотыққанда қандай заттар түзіледі? Мыс (II) сульфаты мен сілтінің және сол кезде түзілген заттың формальдегидпен әрекеттесу реакцияларының теңдеулерін құрыңдар.

Зертханалық жұмыс №5. Карбон қышқылдарының қасиеттері.

Мақсаты: Карбон қышқылдарының алынуын, физикалық және химиялық қасиеттерін тәжірибелі жолмен зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: CH_3COOH , CaCO_3 (бор), H_2SO_4 , метилоранж, лакмус, мырыш (Zn) түйіршігі, магний (Mg) үгінділері, мыс (Cu) сым, NaOH , FeCl_3 , сынауық, газ өткізгіш түтік, жай сынауықтар, спиртшам, ұстатқы, лабораториялы тұрғы (штатив).

Бакылау сұрақтары:

1. Карбон қышқылдарына анықтама беріңдер.

2. Қарбон қышқылдарын қандай функционалдық топ сипаттайды?
3. Қарбон қышқылдарының функционалдық тобы атауының шығу тегін түсіндіріңдер.
4. Қарбон қышқылдарына қандай изомерия тән?
5. Бейорганикалық және органикалық қышқылдардың химиялық қасиеттерінде қандай ұқсастық және айырмашылық бар?
6. Сірке қышқылын қандай жолмен алуға болады?
7. Қарбон қышқылдарына жүйелеу (халықаралық) номенклатура бойынша қандай ат беріледі? Мысал келтіріңдер.
8. Жоғары қаныққан қарбон қышқылдарын атап шығыңдар.
9. Жоғары қанықпаған қарбон қышқылдарының өкілдерін атаңдар.

Жұмыстың барысы:

Молекуласында көмірсутек радикалдарымен байланысқан бір немесе бірнеше карбоксил тобы – COOH бар органикалық заттар қарбон қышқылдары деп аталады. Молекуласындағы карбоксил тобының санына қарай қарбон қышқылдары бір негізді, екінегізді және көпнегізді болып жіктеледі. Қарбон қышқылдарының спирттерді альдегидтерді тотықтыру, нитрильді гидролиздеу арқылы және металл органикалық қосылыстардан алады. Күрделі эфирлерді қарбон қышқылдарын спирттермен әрекеттестіру арқылы алады. Қышқылдардың спирттерімен күрделі эфирлер түзе жүретін реакциясы этерификация реакциясы деп аталады.

Сірке қышқылын алу

Сынауыққа 3-4 г натрий ацетатын CH_3COONa салыңдар да, шамамен 2-3 мл (1:1) күкірт қышқылының ерітіндісін қосыңдар. Сынауықты газ өткізгіш түтігі бар тығынмен бекітіп, ұшын бос пробиркаға салыңдар. Заттар қоспасын қабылдағыш пробиркада 1-2 мл сұйықтық жиналғанға дейін жалында қыздырыңдар. Сірке қышқылының иісіне назар аударыңдар.

Тапсырма: Қыздырғанда қандай зат түзілді, сәйкес қорытындыны жасаңдар.

Реакция теңдеуін құрыңдар.

Сірке қышқылының қасиеттері

1-тәжірибе. Сірке қышқылының металдармен әрекеттесуі.

Үш сынауыққа 2 мл-ден сірке қышқылын құйыңдар. Бірінші сынауыққа магний үгінділерін, екіншіге – мырыш түйіршігін, үшіншісіне – мыс түйірін салыңдар. Екінші, үшінші сынауықтарды бар қоспасымен кішкене қыздырыңдар. Бірінші сынауықты газ жіберетін түтігі бар тығынмен жауып, газды төнкерген (аударған) сынауыққа жинаңдар.

Тапсырма: Сірке қышқылының металдарға әр түрлі әсерін түсіндіріңдер.

Реакция теңдеулерін жазыңдар.

2-тәжірибе. Сірке қышқылының негіздермен әрекеттесуі.

Сұйытылған сілті ерітіндісіне 1-2 тамшы фенолфталеинді қосыңдар. Содан соң бірнеше тамшы сірке қышқылының ерітіндісін құйыңдар. Нені байқадыңдар?

Тапсырма: Қышқыл ерітіндісі сілтімен әрекеттескенде қандай зат түзіледі?

Бұл реакцияның атауын атаңдар? Орындаған тәжірибеден сәйкес қорытынды жасаңдар, реакция теңдеуін жазыңдар.

3-тәжірибе. Сірке қышқылының өзінен әлсіз қышқылдардың тұздарымен әрекеттесуі.

Әлсіз қышқылдар өз тұздарынан күштілігі басым қышқылдармен ығыстырылып шығатын болғандықтан, сірке (немесе құмырсқа) қышқылы көмір қышқылын оның тұздарынан ығыстырып шығара алады.

Сынауыққа (немесе кішкентай колбаға) 1-2 г поташ (K_2CO_3), сода (Na_2CO_3) немесе ұсақталынған бор (CaCO_3) салыңдар. Содан соң сол сынауыққа 3-4 мл сірке қышқылын құйыңдар. Сынауықты газ жіберетін түтігі бар тығынмен жабыңдар да, түтікті әк суы бар стақанға батырыңдар. Қандай өзгерістерді байқадыңдар?

Тапсырма: Сірке қышқылы тұзбен әрекеттескенде қандай заттар түзіледі? Өк суында қандай өзгерістер жүреді, не себептен? Орындаған тәжірибеден қорытынды жасандар, реакция теңдеулерін жазыңдар.

4-тәжірибе. Сірке қышқылының индикаторларға әсер етуі.

Екі сынауыққа бір өлшерде (2 мл) сірке қышқылының ерітіндісін құйыңдар. Біреуіне – лакмус қағазын салыңдар, екіншісіне – метилоранж ерітіндісін құйыңдар – жүретін өзгерістерге назар аударыңдар.

Тапсырма: Индикаторлардың түстері қышқыл әсер еткенде өзгереді ме?

5-тәжірибе. Сірке қышқылының сапалық реакциясы?

Сынауыққа бірнеше тамшы сірке қышқылын құйып, сілтіні қосыңдар. Бар қоспаға 1-2 тамшы темір (III) хлоридін құйыңдар. Қандай өзгерістер жүреді?

Тапсырма: Темір (III) хлорид ерітіндісін қосқанда, қоспа не себептен боялады? Жүрген өзгерістерден реакция теңдеулерін жазыңдар.

Зертханалық жұмыс №6. Майлардың қасиеттері.

Сабын, жуғыш синтетикалық заттар.

Мақсаты: Майлардың және жуғыш заттардың қасиеттерін тәжірибелік жолмен зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: Өсімдік майы, қатты май, NaOH, сабын, ұнтақтың ерітінділері, C₂H₅OH, C₆H₆, бромды су, NaCl, спиртшам, ұстатқы, фенолфталеин.

Бақылау сұрақтары:

1. Майларды күрделі эфирлер деп те атайды? Неліктен?
2. Майлардың құрамын анықтау үшін бір-біріне қарсы екі процесс жүргізіледі. Бұл қандай процестер? Реакция теңдеулерін жазыңдар.
3. Күрделі эфирлерден майлардың құрамы бойынша қандай айырмашылықтары бар?
4. Майлардың құрылысы қандай химиктердің еңбектерімен анықталды?
5. Майлардың жіктелуі. Мысал келтіріңдер.
6. Қатты майлардан сұйық майлардың қандай айырмашылықтары бар?
7. Стеарин, пальмитин және линолин қышқылдарынан түзілген үш глицеридтің формуласын жазыңдар.
8. Құрамы бойынша сабын дегеніміз не? Агрегаттық күйі бойынша құрамында натрий катиондары бар сабыннан калий катиондары бар сабыннан қандай айырмашылықтары бар?
9. Өнеркәсіпте сабындар қандай жолдармен алынады? Реакция теңдеулерін құрыңдар.
10. Этерификациялау реакция дегеніміз не?

Жұмыстың барысы:

1-тәжірибе. Майлардың ерігіштігі.

Үш сынауыққа 2 мл-ден су, этил спиртін, бензолды құйыңдар, олардың әрқайсысына майдың кішкене бөлшектерін немесе өсімдік майының бірнеше тамшысын қосып араластырыңдар.

2-тәжірибе. Майлардың қанықпағандық сипатын дәлелдеу.

Тәжірибе әр түрлі майлармен бір мезгілде жүргізіледі. Бір сынауыққа 2 мл күнбағыс майын, екіншісіне сондай мөлшерде мақта құйыңдар, ал үшіншісіне қатты май (қой немесе сиыр майының) түйірін салып сұйық күйге айналғанша қыздырыңдар. Әр сынауыққа аздап бром суын (Br₂) құйып, араластырыңдар.

Тапсырма: Майдың суда ерігіштігі қандай? Қай сұйықтықта май жақсы ериді? Қай сынауықта бром суы жақсы түссізденеді? Неліктен? Орындаған тәжірибеге сәйкес қорытынды жасандар.

3-тәжірибе. Майларды сілтімен сабындандыру.

Кең сынауыққа 3 г май, 3 мл 40%-тік натрий гидроксидінің NaOH ерітіндісін және 3 мл этил спиртіні құйыңдар. Қоспаны шайқау арқылы немесе шыны таяқшамен араластырып, спирт шамының жалынына қайнағанша қыздырыңдар. Қоспа біртекті ерітіндіге айналады, 8-10 минутта сабындану аяқталады. Май сілтінің сулы ерітіндісінде ерімейді, сондықтан сабындану баяу жүреді, ал спирт қатысында майдың ерігіштігі артады, сабындану процесі үдейді. Майдың түгел әрекеттескенін тексеріңдер. Ол үшін басқа сынауыққа қоспадан бірнеше тамшы құйып алыңдар да, оған азғана ыстық дистилденген су құйып, ерітіндіні араластырып отырып қыздырыңдар. Егер үлгі суда толық еріп, май тамшысы бөлінбесе, сабындану процесі аяқталғаны, ал олай болмаса қоспаны одан әрі бірнеше минут қыздырып, тағы сабынданудың толықтығын тексеріңдер.

Алынған қою сұйықтыққа ас тұзының ыстық қаныққан ерітіндісін қосыңдар. Бұл кезде жоғары жаққа зат қабаты жүзіп шығады. Қоспаны біраз уақыт қоя тұрыңдар, одан кейін сынауықты 4-5 минутқа салқын су құйылған стақанға салыңдар, сонда зат қатады.

Тапсырма: Жүргізілген тәжірибе нәтижесінде ерітінді бетінде қандай зат пайда болды? Жүрген реакцияның теңдеуін жазыңдар.

4-тәжірибе. Сабынның және синтетикалық жуғыш заттардың қасиеттерін салыстыру.

Кәдімгі сабын мен синтетикалық жуғыш ұнтақтың дистилденген судағы бір проценттік 25-30 мл ерітіндісін дайындаңдар.

а) Екі пробиркаға 3-4 мл-ден кермек су құйыңдар. Бір пробиркаға сабын ерітіндісін, ал екіншісіне ұнтақ ерітіндісін тамшылатып қосыңдар. Әр тамшыны қосқан сайын пробирканы шайқап отырыңдар.

б) Сабынның және ұнтақтың ерітінділеріне 2-3 тамшы фенолфталеин ерітіндісін құйыңдар. Нені байқадыңдар?

Тапсырма: Қай жағдайда тұрақты көбік түзілу үшін көп ерітінді қосуға тура келеді? Қандай препарат кермек суда жуғыш қасиетін жоймайды?

Зертханалық жұмыс №7. Көмірсулардың қасиеттері.

Мақсаты: Көмірсулардың физикалық, химиялық қасиеттерін тәжірибелік жолмен зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: $C_6H_{12}O_6$, крахмал, $AgNO_3$, NH_4OH , $CuSO_4$, NaOH, иодтың спиртті ерітіндісі, H_2SO_4 , шыны таяқша, сынауықтар, спиртшам, ұстатқы, стақан.

Бақылау сұрақтары:

«Көмірсулар» терминінің шығу тегін түсіндіріңдер.

1. Глюкозаны неге альдегидоспирт деп атайды?
2. Глюкозаны қандай әдістермен алуға болады? Реакция теңдеулерін жазыңдар.
3. Глюкозаның молекуласындағы альдегидтік топқа және гидроксотоптың болуына байланысты қасиеттерінен реакция теңдеулерін құрыңдар.
4. Глюкозаның тән химиялық қасиеттеріне сипаттама беріңдер.
5. Фруктоза неліктен глюкозаның изомері деп саналады?
6. α , β – глюкозаның формулаларын келтіріңдер, қандай айырмашылықтары бар?
7. Сахароза гидролизденгенде қандай моносахаридтер түзіледі?
8. Қазақстан аймағында құрамында сахароза бар өсімдіктер өсе ме? Сахарозаны өнеркәсіпте өндіру үшін қандай өсімдік қолданылады?
9. Полисахаридтердің қандай қарапайым өкілдерін білесіңдер?
10. Целлюлоза құрылысының крахмалдан қандай айырмашылығы бар?
11. Целлюлозаның химиялық қасиеттері.
12. Целлюлозаның қолданылатын салаларын атандар.

Жұмыстың барысы:

Көмірсулар табиғатта аса көп таралған және адам өмірінде ерекше рөл атқарады. Оларға жататын заттардың басым көпшілігінің құрамын $C_n(H_2O)_m$ түріндегі жалпы формуламен өрнектейді. Глюкоза, қызылша қанты, крахмал сияқты көмірсулар біздің

тамақтық өнімдеріміз болып табылады. Жасунық (клетчатка) және целлюлоза киім, қағаз, қопарғыш заттар т.б. жасауға жұмсалады.

Глюкозаның қасиеттері.

1-тәжірибе. Глюкозаның мыс (II) гидроксидімен әрекеттесуі.

а) Мыс (II) гидроксидін алу үшін сынауыққа 2 мл сілті құйып, оған бірнеше тамшы мыс сульфатын тамызындар. Алынған тұнбаға 2-3 мл глюкоза құйып шайқаңдар.

Түзілген ерітіндінің түсі қандай? Ашық көк түсті қандай ерітінді? Осы тәжірибе нені дәлелдейді?

ә) Сынауықты ішіндегі ерітіндісімен қоса қыздырындар. Қандай өзгеріс байқадыңдар? Қыздыру кезінде тұнбаның түсі қандай?

Тапсырма: Орындаған тәжірибеге сәйкес қорытынды жасаңдар. Глюкозаның мыс (II) гидроксидімен тотығуының теңдеуін жазыңдар.

2-тәжірибе. Глюкозаның күміс (I) оксидімен әрекеттесуі.

Сынауықты жақсылап жуыңдар. Күміс (I) оксидінің аммиактағы ерітіндісін дайындаңдар. Ол үшін 1-2 тамшы күміс нитраты (AgNO_3) ерітіндісіне тамшылатып аммиактың (NH_4OH) судағы ерітіндісін алдымен түзілген тұнба ерігінше қосыңдар. Алынған ерітіндіге 4-5 мл глюкоза құйып, сынауықты ыстық су құйылған стақанға салыңдар.

Тапсырма: Қорытынды жасаңдар. Глюкоза тотыққанда не түзіледі? Реакция теңдеуін жазыңдар.

Крахмалдың қасиеттері

1-тәжірибе. Крахмал клейстерін дайындау.

Сынауыққа 1-2 г крахмал салып, 5-6 мл су құйыңдар, қоспаны араластырыңдар. Қоспаны тұндырыңдар, содан кейін суды төгіп, қайтадан осылайша 2-3 рет қайталаңдар. Соңғы рет су құйып, қоспаны шыны таяқшамен араластырып отырып, қайнағанға дейін қыздырады. Сонда мөлдір крахмал клейстері түзіледі.

2-тәжірибе. Крахмалдың йодпен әрекеттесуі (сапалық реакция).

Сынауыққа 4-5 мл крахмал клейстерін құйып, оған йодтың спиртті ерітіндісінің бір тамшысын қосыңдар. Қоспаны қыздырыңдар.

Тапсырма: Қандай өзгеріс байқадыңдар? Қоспаны салқындатқанда бастапқы түсі қайта орала ма? Қандай зат арқылы крахмалды анықтауға болады?

3-тәжірибе. Крахмал гидролизі.

Сынауыққа 6-8 мл клейстер құйыңдар, оған 2 мл күкірт қышқылын қосыңдар. Қоспаны 5-6 минут қайнатыңдар. Бір минут өткен сайын 1 мл-ден сұйық үлгі алып, суда тез суытып, йодтың бір тамшысын қосыңдар. Сонда йодпен реакция кезінде үлгілердің біртіндеп түсі өзгертіндігі байқалады. Үлгі түсінің йод әсерінен пайда болуы тоқтаған кезде оған жаңа дайындалған мыс (II) гидроксидінің тұнбасын қосыңдар. Қоспаны қыздырыңдар.

Тапсырма: Крахмалды күкірт қышқылымен қосып қыздырғанда қандай процесс жүреді?

Мыс (II) гидроксидінің түсі қалай өзгереді? Сәйкес реакциялардың теңдеулерін құрыңдар.

Зертханалық жұмыс №8. Ақуыздарға тән түрлі түсті реакциялар.

Мақсаты: Ақуыздардың құрамын, қасиеттерін тәжірибелік жолмен зерттеу.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: ақуыздың ерітіндісі, CuSO_4 , NaOH , HNO_3 (конц.), NH_4OH (конц.), жүн, мақта маталар, сынауықтар, спиртшам, сіріңке, ұстатқы.

Бақылау сұрақтары:

1. Ақуыздар дегеніміз не?
2. Ақуыздардың құрамына қарай жіктелуі?
3. Ақуыздарға қандай химиялық қасиет тән?
4. Қандай факторлар денатурацияға әсер етеді?
5. Ақуыздар және көмірсуларда қандай химиялық қасиеттер бірдей?
6. Ақуыз тапшылығы адам және жануарлар ағзасына қалай әсер етеді?
7. Поликонденсация реакциясының анықтамасын беріңдер.

8. Ақуыздың құрылымын қалайша бөледі?
9. Ақуыздарға ғана тән байланыс.
10. Аминқышқылдары деп қандай заттарды айтамыз?
11. Аминқышқылдарының құрамына қандай функционалды топтар кіреді және олар қандай қасиеттер көрсетеді?
12. Ақуыздарды неге полимер деп атауға болады?

Жұмыстың барысы:

Ақуыз амин қышқылдарынан түзілген күрделі үлкен молекулалы табиғи қосылыстар. Оның құрамына көміртегі, сутегі, оттегі, азот, күкірт, кейде фосфор, темір және басқа элементтер кіреді. Ақуыздың құрылысын анықтау аса күрделі жұмыс. Ақуыздар гидролизінің өнімдерін зерттеу, оның құрылысы туралы қорытынды шығаруға мүмкіндік береді.

1 тәжірибе. Жұмыртқа ақуызының ерітіндісін даярлау.

Жұмыртқа қабығын сындырып, оның уызын бұзбай ептеп ақуызын стаканға құйындар. Содан кейін стаканның жартысына дейін дистилденген су құйындар. Оны жақсылап араластырып, сүзіндер. Осыдан кейін ақуыз ерітіндісі тәжірибе жасауға дайын болады. Ақуызбен тәжірибе жасау үшін сүтті, қатықты т.б. сүт өнімдерін алуға болады.

2-тәжірибе. Ақуыздарға тән түрлі түсті реакциялар.

а) Биурет реакция.

Сынауыққа 1-2 мл ақуыз ерітіндісін құйып, осындай көлемде негіздің қаныққан ерітіндісін 10% (NaOH) қосады, содан соң сынауықтағы ерітіндіні жақсылап шайқап араластырындар. Енді осы ерітіндіге 1-2 тамшы мыс (II) сульфатының ерітіндісін (CuSO_4) тамызамыз, қыздырындар (қайнап кетпесін). Қызыл-күлгін түстің пайда болуы ақуызға тән реакция. Мұндай құбылыс ақуыз молекуласында белгілі атомдар тобының бар екенін көрсетеді.

Тапсырма: Ерітінді қандай түске боялады? Осы түс ерітіндіде қандай заттың бар екенін білдіреді?

б) Ксантопротеин реакциясы.

Сынауықтағы ақуыздың 1-2 мл ерітіндісіне 0,3-0,5 мл концентрлі азот қышқылының ерітіндісін қосамыз. Осы кезде ақ тұнба пайда бола бастайды немесе бұлыңғырланады. Қоспаны жайлап қыздырамыз. Алғашқы ақ тұнбаның сары тұнбаға айналғанын көресіндер. Ерітіндіні салқындатқаннан кейін сілтілік реакция көрсеткенше, аммиак ерітіндісін (1-2 тамшы) құйындар. Сонда тұнбаның қызыл-сары түске айналғанын көресіндер.

Тапсырма: Ерітінді қандай түске боялады? Ақуыздың құрамында қандай аминқышқылының бар екендігін білдіреді?

3-тәжірибе. Ақуыз материалдарды зерттеу (температураның әсері).

Әр түрлі матаның бірнеше жібін жағындар және иісі бойынша мақта матасы ма, әлде жүн матасы ма екенін анықтаңдар.

Тәжірибеде пайдаланған маталар қалай жанады?

Қорытынды жасаңдар.

4-тәжірибе. Ақуыздың құрамындағы азоты анықтау.

Сынауыққа 1 мл ақуыз ерітіндісін құйып, оған екі есе көп ұнтақталған натрондық әк салындар. Оны ептеп қыздырындар. Сынауықтың аузына ылғалданған қызыл лакмус қағазын апарындар. Не бақыладыңдар? Иіске көңіл бөліндер. Ол үшін сынауықты мұрыннан 20-30 см алысырақ ұстап, өзіңе қарай ептеп желпіп көру керек.

Тапсырма: Ақуыз ерітіндісін қыздырған кезде қандай зат бөлінеді? Қандай белгісіне қарап оны анықтайсындар?

5-тәжірибе. Ақуыздың құрамындағы күкіртті анықтау.

Сынауыққа 1 мл ақуыз ерітіндісін құйып, оған концентрленген КОН ерітіндісін қосып, ақырындап қыздырамыз. Түзілген натрий сульфиді ерітіндіге өтеді. Алынған ерітіндіге қорғасын ацетатын $Pb(CH_3COO)_2$ құйыңдар. Не бақыладыңдар?

Тапсырма: Ақуыздың құрамында күкірт қандай өнім түрінде анықталады? Күкірттің сапалық реагенті не болады?

Зертханалық жұмыс №9. Синтетикалық талшықтарға қышқылмен негіз ерітінділерінің әсері.

Мақсаты: Синтетикалық талшықтардың қышқыл мен негіз ерітінділеріне әсерін тексеру. Синтетикалық талшық қасиеттерін зерттеу.

Реактивтер мен құрал – жабдықтар: хлорин немесе капрон талшық, концентрациялы күкірт қышқылы және натрий гидроксиді ерітінділері, ацетон, сынауығы бар тұрғы, қысқыш, қайшы, сақинасы бар тұрғы, спиртшам, шыны, сіріңке, синтездік талшықтар: полиэфир және полиамидті талшықтар; мақтадан және жүннен жасалған заттар, концентрлі күкірт және сірке қышқылдары, 20%-тік натрий гидроксиді, органикалық еріткіш.

Жұмыстың орындалуы.

1. Күкірт қышқылымен сілтінің концентрациялы ерітінділері және ацетон құйылған санауықтарға хлорин немесе капрон талшықтарының қиындыларын салыңдар. Талшықтар өзгере ме, соны байқаңдар. Содан соң сілті мен қышқылды қыздырғанда әсері бола ма екен, соны бақылаңдар. Байқаған құбылыстарды жазыңдар.

Синтетикалық талшықтың қасиеттерін тексеру.

1) Синтездік талшықтардың физикалық қасиеттерін тексеріңдер:

а) түрі

ә) балқуы:

б) органикалық еріткіште еруі:

в) созылуы.

2) Синтездік талшықтардың химиялық қасиеттерін тексеріңдер:

а) азот қышқылының әсері;

ә) сірке қышқылының әсері;

б) сілтінің әсері

3) Талшықтың кесегін қысқышпен ұстап, спирт шамының жалынында жағыңдар. Жүн, мата, мақта, табиғи жібек және капронның әр түрлі жануына, түтіннің иісіне көңіл аударыңдар.

Тәжірибелік жұмыс №5. Органикалық химия пәні бойынша есептер шығару.

Мақсаты: Органикалық заттардың химиялық қасиеттері, сапалық реакциялары және органикалық қосылыстардың алыну жолдары бойынша алған теориялық білімдерін эксперименттік есептер шығарғанда тиімді пайдалана білу және қауіпсіздік ережесін сақтау.

Реактивтер мен

құрал-жабдықтар: сынауықтар, этанол, сірке қышқылы, глюкоза, глицерин, этаналь, CaC_2 , ацетилен

Жұмыстың барысы:

1. Бес сынауықта төмендегі заттар берілген, атауы жазылмаған.

I нұсқа

II нұсқа

а) этанол

а) сірке қышқылы

ә) сірке қышқылы

ә) этаналь

б) глюкоза

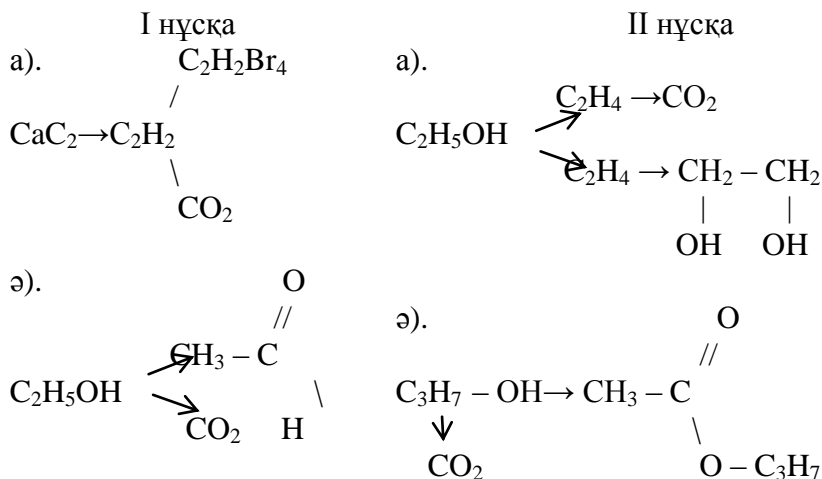
б) глицерин

в) глицерин
г) этаналь

в) этанол
г) глюкоза

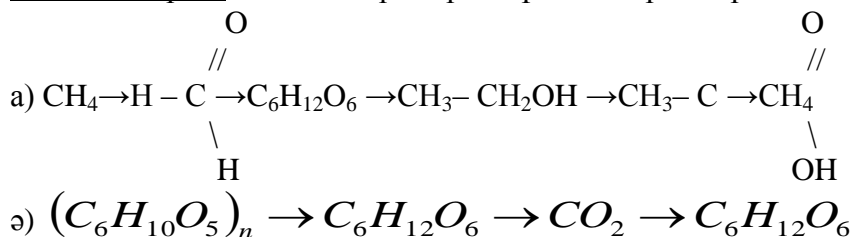
Тапсырма: Тәжірибе жасау арқылы әрбір берілген затты анықта. Сәйкес реакция теңдеуін жаз.

2. Тәжірибелік жолмен төмендегі өзгерістерді жүзеге асырындар.



Сәйкес реакция теңдеуін жазындар.

Үйге тапсырма: Мына өзгерістерді жүзеге асырындар:



Тәжірибелік жұмыс №6. Генетикалық есептер шығару.

Мақсаты: Генетикалық есептер шығару арқылы теориядан алған білімдерінің негізгі түйінін түсінуге, оның мәнін терең ұғынуға көмектесу. Оқушылардың генетика заңдылықтарын жолың меңгеруі үшін, әр түрлі типтегі есептерді шығарып үйренуге баулу

Көрнекілігі: Моно, дигибридті шағылыстыру кестесі. Гендердің өзара әсер етуі. Комплементті тұқым қуалаушылық. Есептер жинағы. Пеннет торының үлгісі.

Есептерді шығару жолдары

Есептерді дұрыс шығарып, нақтылы нәтижелер алу үшін барлық генетикалық заңдылықтар мен ережелерді білу қажет. Сондай-ақ генетикалық символдарды орынды қолданып, пеннет торын құра білудің мәні зор. Негізгі символдар мыналар:

P – будандастыруға немесе шағылыстыруға арналған ата-енелік даралар.

G – гаметалар (жыныс жасушалары)

F – алынған ұрпақ, қасына қойылған индекс ұрпақтың реттік санын көрсетеді.

F₁ – бірінші ұрпақ

F₂ – екінші ұрпақ және т.б.

X – будандастыру белгісі.

♀ - аналық дараның жыныстық белгісі (Венераның айнасы)

♂ - аталық дараның жыныстық белгісі (Марстың қалқаны мен найзасы)

AA – доминантты белгі гомозиготалы

aa – рецессивті белгі ағза

Моногибридті будандастыру

№1. Намазшам гүлдің жалпақ формаларын өзара будандастырғанда үнемі жалпақ жапырақты ұрпақ береді. Егер жалпақ жапырақты дараларын енсіз жапырақты ұрпақ береді. Егер жалпақ жапырақты дараларын енсіз жапырақтармен будандастырса, жапырақтарының ені орташа мөлшердегі өсімдіктер шығады. Енді бұл өсімдіктерді өзара будандастырса, жапырақтарының ені орташа мөлшердегі өсімдіктер шығады. Егер енсіз жапырақты өсімдікті жапырағының ені орташа өсімдікпен будандастырса ше?

№2. Қызыл гүлді түн аруы өсімдігі ақ гүлдермен будандастырылған. Сонда F_1 -дегі буданды ақ гүлді өсімдікпен және ол буданды қызыл гүлді өсімдікпен қайта будандастырғанда алынатын ұрпақтардың фенотиптері мен генотиптері қандай болады?

№3. Екі қызыл гүлді түн аруы өсімдігін будандастырғанда алынатын ұрпақтың генотипі мен фенотипін анықтау керек.

№4. Екі түн аруы өсімдігін будандастырғанда алынған даралардың $\frac{1}{4}$ -і қызыл $\frac{2}{4}$ -і қызғылт және $\frac{1}{4}$ -і ақ гүлді болып шыққан. Осылардың ата-енелерінің генотиптері мен фенотиптері қандай болғаны?

Дигибридті будандастыру

№5. Бидай масағының қылтанақсыз формасы А қылтанақты а-дан, ал қызыл түсі В ақ түсті в-дан доминантты. Мынандай жолдармен будандастырғанда алынатын ұрпақ масақтарының сыртқы көріністерін анықтау керек: а) ААВв х ааВВ; ә) АаВв х Аавв; б) АаВВ х аавв; в) АаВв х аавв; г) АаВв х АаВВ; ғ) АаВв х АаВв.

№6. Әкесі гетерозиготалы қара көзді солақай, ал шешесі көк көзді де гетерозиготалы оңақай отбасында туылатын балалардың фенотиптері жөнінде не айтуға болады?

№7. Гомозиготалы қара көзді оңақай жігіт гетерозиготалы қара көзді солақай қызға үйленген. Осы отбасында туатын балалардың генотипті мен фенотипі қандай болмақ?

Қан топтарының тұқым қуалауы

№8. Шешесінің қаны I топ, ал әкесінің қаны IV топ болған жағдайда балалары ата-анасының біреуінің қанының тобын тұқым қуалауы мүмкін бе?

№9. Перзентханада екі баланы ауыстырып алған. Олардың біреуінің ата-аналарының қаны I және II топ, ал екіншісінікі – II және IV топ екені анықталған. Балалардың қанын алып тексергенде I және II топ болып шыққан. Қайсысы кімнің балаласы екенін анықтау керек.

Әдебиет пен оқу құралдарының тізімі

1. Негізгі:

1. Н.Нұрахметов, Қ.Бекішев, Н.Заграничная Химия Алматы "Мектеп" 2006 10 сынып
2. Н.Нұрахметов, Қ.Бекішев, Н.Заграничная 11 сыныпқа арналған оқулық Алматы "Мектеп" 2006ж.
3. Б.А.Мансуров Органикалық химия 10-11 Алматы, 2004ж.
4. А.Цветков Органическая химия 10 сынып Алматы 1997ж.
5. Т.Қосымбаева, Л.Аманжолова, Ш.Әкімов, Р.Сәтімбекұлы Тіршіліктану 10-11 сынып Алматы, 2002ж.

2.Қосымша:

1. А.М.Родецкий "Химиядан бақылау тексеру жұмыстары" 8-11 сынып Москва 2004ж.