

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Химия және химиялық технология факультеті

Органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы және технологиясы кафедрасы

Келісілген:

Факультет деканы
_____ Оңғарбаев Е.Қ.
" _____ " _____ 2012 ж.

**УНИВЕРСИТЕТТІҢ ҒЫЛЫМИ-
ӘДІСТЕМЕЛІК КЕҢЕСІНДЕ
БЕКІТІЛДІ**

Хаттама №_5_ «_22_»_06_ 2012 ж.

Оқу жұмысы жөніндегі проректор

_____ Әбдібеков У.С.

"_22_" "_06_" 2012 ж.

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

Биоорганикалық химия негіздері

(пәннің аты)

Мамандық **5B072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы**
(шифры, аты)

Оқу түрі _____ күндізгі _____
(күндізгі, сырттай)

Алматы 2012 ж.

ПОӘК дайындаған Бейсебеков Марат Қиянұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор

(әзірлеген - Аты-жөні, лауазымы, дәрежесі және атағы)

«5B072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығына арналып типтік оқу бағдарламасы негізінде әзірленді. (қандай құжат)

Органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы және технологиясы кафедрасының мәжілісінде қаралып ұсынылды.

«22» мамыр 2012 ж., хаттама № 37

Кафедра меңгерушісі _____ Ж.Ә. Әбілов
(қолы)

Факультеттің әдістемелік (бюро) кеңесінде ұсынылды.
« 28» мамыр 2012 ж., хаттама № 9

Төрағасы (Төрайымы) _____ Л.И. Сыздыкова
(қолы)

Алғы сөз

Қазіргі, биотехнология, биоинженерия күн санап қарыштап келе жатқан заманда химик мамандар үшін шекаралық облыстағы ғылымдарды, оның ішінде биоорганикалық химия, меңгерудің маңызы үлкен. Себебі, заман талабына сай сұраныстар ақуыздар, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, витаминдер, гормондар, ферменттер, т.б. биологиялық активті қосылыстарды синтетикалық жолмен алу қажеттілігін тудыруда. Бұл мәселені шешуде химиктердің қосатын үлесі қомақты болуы тиіс. Осыған байланысты, болашақта толыққанды, замана талабына сай білікті маман болып шығу үшін химик-студенттер биохимия пәнін, биологиялық белсенді қосылыстардың статикасы мен динамикасын, метаболизм жолдарын оқып-үйренуі керек.

Курстың мазмұны

Биоорганикалық химия пәні ақуыздар, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, витаминдер, гормондар, ферменттер, т.б. биологиялық активті қосылыстардың құрамы, құрылысы, физиологиялық әсері, негізгі биологиялық заттардың метаболизмі, синтездік жолмен алу мүмкіндіктері сияқты мәселелерді қамтиды.

Курстың мақсаты

Студенттерге табиғи қосылыстардың негізгі кластарының (ақуыздар, көмірсулар, липидтер, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, витаминдер, гормондар, ферменттер) химиялық қасиеттері заңдылықтарын олардың құрылысымен байланыстыра терең түсіндіріп, бұл білімдерін тірі организмде жүріп жатқан алмасу процестерін оқығанда негіз ретінде пайдалана білу машықтарын қалыптастыру.

Курстың міндеттері

Тірі организмдерді құрайтын негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың құрамын, құрылысын, химиялық табиғатын, зат алмасудағы рөлін меңгеру. Алған білімдері негізінде биологиялық белсенді қосылыстардың өкілдерін синтездеу мүмкіндіктері жайлы ұғым қалыптатыру.

Студенттер бойында келесі біліктіліктер қалыптасуы керек:

Білетіні тірі организмдерді құрайтын негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың құрамы, құрылысы, химиялық табиғаты, табиғатта таралуы, зат алмасудағы рөлі.

Жасай білетіні алған білімдері негізінде тірі материяның біртұтастығы жайлы ұғымды түсіндіру.

Игеру керек ақуыздар, көмірсулар, липидтердің анаболизм және катаболизм процестерінің негізгі заңдылықтары.

Қалыптасатын дағдылары заттардың құрылысы мен құрамының олардың биологиялық белсенділігіне әсерін түсіндіру; негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың ыдырау және биосинтезделу схемаларын құрастыра білу.

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Химия және химиялық технология факультеті

Химия және химиялық технология
факультетінің ғылыми кеңесінде бекітілді
№ 9 хаттама « 28 » 05. 2012 ж.

Факультет деканы _____ Оңғарбаев Е.Қ.

Органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы және технологиясы кафедрасы

Пән: Биоорганикалық химия негіздері

Мамандық: 5В072100 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы

Оқу түрі: күндізгі

СИЛЛАБУС

Оқытушы туралы мәлімет: Бейсебеков Марат Қиянұлы – химия ғылымдарының докторы, профессор. Бейсебеков М.Қ. полимерлер және бентонит саздары негізінде жаңа дәрілік формалар алумен байланысты ғылыми-зерттеу жұмыстарымен айналысады. Зерттеу нәтижелері бойынша 1 ғылыми монография, 1 оқулық, 200-дей ғылыми мақала мен баяндама тезистері жарияланды. ҚР 20 алдын ала патенті алынды.

Бейсебеков М.Қ. «Органикалық химия», «Органикалық және биоорганикалық химия» жалпы курстарын, «Биохимия негіздері және БАЗ синтезі», «Химия және медицина», «Дәрілік заттарды иммобилизациялау», «БАЗ синтезі және химиялық технологиясы» арнайы курстарын жоғары деңгейде оқиды.

Курстың қысқаша сипаттамасы.

Қазіргі, биотехнология, биоинженерия күн санап қарыштап келе жатқан заманда химик мамандар үшін шекаралық облыстағы ғылымдарды, оның ішінде биологиялық химия, меңгерудің маңызы үлкен. Себебі, заман талабына сай сұраныстар ақуыздар, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, витаминдер, гормондар, ферменттер, т.б. биологиялық активті қосылыстарды синтетикалық жолмен алу қажеттілігін тудыруда. Бұл мәселені шешуде химиктердің қосатын үлесі қомақты болуы тиіс. Осыған байланысты, болашақта толыққанды, заман талабына сай білікті маман болып шығу үшін химик-студенттер биохимия пәнін, биологиялық белсенді қосылыстардың статикасы мен динамикасын, метаболизм жолдарын оқып-үйренуі керек.

Пәннің мақсаты – табиғи қосылыстардың негізгі кластарының (ақуыздар, көмірсулар, липидтер, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, витаминдер, гормондар, ферменттер) химиялық қасиеттері заңдылықтарын олардың құрылысымен байланыстыра терең түсіндіріп, бұл білімдерін тірі организмде жүріп жатқан алмасу процестерін оқығанда негіз ретінде пайдалана білу машықтарын қалыптастыру.

Пәнді оқыту міндеті тірі организмдерді құрайтын негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың құрамын, құрылысын, химиялық табиғатын, зат алмасудағы рөлін

меңгеру. Алған білімдері негізінде биологиялық белсенді қосылыстардың өкілдерін синтездеу мүмкіндіктері жайлы ұғым қалыптатыру.

Пәнді оқу барысында студенттер білулері керек: тірі организмдерді құрайтын негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың құрамын, құрылысын, химиялық табиғатын, табиғатта таралуын, зат алмасудағы рөлін; ақуыздар, көмірсулар, липидтердің анаболизм және катаболизм процестерінің негізгі заңдылықтарын.

Пәнді оқу нәтижесінде студенттер жасай білулері керек: алған білімдері негізінде тірі материяның біртұтастығы жайлы ұғымды түсіндіру; заттардың құрылысы мен құрамының олардың биологиялық белсенділігіне әсерін түсіндіру; негізгі биологиялық белсенді қосылыстардың ыдырау және биосинтездеу схемаларын құрастыра білу.

Пәнді меңгеру үшін алдын-ала оқытылуы қажет пәндер мен аралас пәндердің тізімі:

Органикалық химия – ақуыздар, көмірсулар, липидтер, амин қышқылдары, нуклеин қышқылдары, гетероциклды азотты негіздердің құрамы мен құрылысы, химиялық қасиеттері.

ПӘННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ, КӨЛЕМІ ЖӘНЕ МАЗМҰНЫ

Лекциялық курс мазмұны

№	Тақырыптар	Сағат
1	Кіріспе. Биологиялық маңызды поли- және гетерофункционалды қосылыстар.	1
2	Окси- және оксоқышқылдар.	1
3-5	α -Амин қышқылдары, пептидтер, ақуыздар	3
6-7	Көмірсулар: моно-, ди-, полисахаридтер	2
8	Липидтер: қарапайым және күрделі липидтер	1
9-10	Биологиялық маңызды гетероциклдар, нуклеотидтер, нуклеин қышқылдары	2
11	Витаминдер	1
12-13	Ферменттер, коферменттер	2
14	Гормондар	1
15	Алкалоидтар, антибиотиктер	1

СОӨЖ

NN pp	Аты және мазмұны	Көлемі, сағат	Тапсырманы бақылау түрі	Орындау мерзімі, апта
1	Органикалық қосылыстардың классификациясы. Органикалық қосылыстардағы химиялық байланыс.	1	Дөңгелек үстел	2-3
2	Органикалық реакциялар мен реагенттердің классификациясы.	1	Жеке әңгімелесу	4-5
3	Биологиялық маңызды окси-, оксо- және амин қышқылдары.	1	Семинар	6-7
4	Аса маңызды қарапайым және күрделі ақуыздар.	1	Реферат	8-9
5	Биологиялық маңызды гомо-, гетерополисахаридтер.	1	Конспект тексеру	10
6	Күрделі липидтер: фосфо-, сфинголипидтер,	1	Семинар	11-12

	балауыздар, стеролдар.			
7	Биологиялық маңызды бес мүшелі және алты мүшелі гетероциклдар.	1	Жеке әңгімелесу	13
8	Суда еритін витаминдер	1	Конспект тексеру	14-15
9	Аса маңызды коферменттер	1	Жеке әңгімелесу	
10	Гипофиз және жыныс гормондары	1	Дөңгелек үстел	
Небәрі: 15 сағат				

Лабораториялық сабақ мазмұны

№	Мазмұны	Сағат мөлшері	Орындау мерзімі,
1	Қауіпсіздік техникасы. «Биоорганикалық химия» практикумның істеу ережелері	2	1
2	Амин қышқылдарының химиялық қасиеттерін зерттеу	2	2
3	Ақуыздарды диализ арқылы тазалау. Ақуыздарға тән сапалық күсті реакциялар	2	3
4	Сүт құрамындағы казеинді анықтау.	2	4
5	Көмірсулардың химиялық қасиеттерін зерттеу.	2	5
6	Майладың гидролизі. Майдағы йод санын Маргошес әдісімен анықтау.	2	6
7	Коллоквиум. Лактозаны (сүт қантын) рефрактометрия әдісімен анықтау	2	7
8	Нуклеопротеидтер гидролизін зерттеу	2	8
9	Дише және Шварц әдісімен РНҚ мөлшерін анықтау	2	9
10	Витаминдерге тән сапалық реакциялар	2	10
11	Қандағы каталазаның активтілігін анықтау	2	11
12	Ортаның рН-ының амилаза ферменті активтілігіне әсері	2	12
13	Гормондарға тән сапалық реакциялар	2	13
14	Алкалоидтардың химиялық қасиеттерін зерттеу	2	14
15	Коллоквиум	2	15
	Небәрі:	30 сағат	15 апта

Әдебиет

Негізгі:

1. Жүсіпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.

Қосымша:

1. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органикалық химия. –М., ВШ, 1981.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 1,2 том, 2004.
3. Химия биологически активных соединений. Под ред. Преображенского А.Н., М., Химия, т- 1-2, 1976.

4. Ленинджер А. Основы биохимии, М., Мир, 1986, т.1-3.
5. Халменова З.С., Бейсебеков М.Қ. Биохимия негіздері және биологиялық белсенді жүйелер синтезі курсының лабораториялық практикумына арналған әдістемелік құрал. Алматы, Қазақ университеті, 2008, 41 б.
6. Гончарова А.В., Иващенко А.Т., Бейсебеков М.Қ. Биоорганикалық химия практикумы, Алматы, 2001, 47 б.

11. СОӨЖ тапсыру түрi және мерзiмi:

Конспект, ауызша әңгімелесу, бақылау жұмысы, конспект тексеру, реферат, дөңгелек үстел.

Тапсырма 1 аптадан бастап беріледі, 3-14 аптада тапсырылады.

МБ түрi және мерзiмi:

Семестр бойында студенттер 2 мәрелік бақылау (7 және 15 аптада) тапсырады. Мәрелік бақылау тест, жазбаша бақылау жұмысы, ауызша сұрау түрлерінде өткізіледі.

Емтиханды жазбаша, ауызша және тест түрінде өткізуге болады.

Баға қою саясаты:

1 МБ (оқу үлгерімдерін ескере отырып) 1-30 %

2 МБ (оқу үлгерімдерін ескере отырып) 30-60 %

Емтихан - 40%.

МБ және ағымдық бақылау нәтижелері жинақтау принципі бойынша ведомостьке қойылады және емтиханға жіберуге негіз болып табылады. Егер студент семестр бойында МБ және ағымдық бақылау қорытындысы бойынша максимал бағаның (60 %) жартысынан кем балл жинаса, емтиханға жіберілмейді.

Білімді бағалау жүйесі

NN	Студенттің сабақтары мен жұмыстарының түрлері	Балл саны (%)
1	Лекциялық сабақ тапсырмаларын аудиторияда меңгеру (лекциялық материалдың негізгі бөлімдері бойынша тестілеу)	6 % (6 балл)
2	Лабораториялық жұмыстарды орындау және қорғау	12 % (12 балл)
3	СОӨЖ нәтижелері	12 % (12 балл)
4	N1 МБ нәтижелері	15 % (12 балл)
5	N2 МБ нәтижелері	15 % (12 балл)
	Небәрі	60 %
	Аралық аттестаттау (емтихан)	40 %

Білімді бағалау бағанасы:

Әріп жүйесі бойынша баға	Балдың сандық эквиваленті	%-дық мөлшері	Дәстүрлі жүйе бойынша баға
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттандырылдық
C	2,0	65-69	

C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Қанағаттандырғысыз
I (Incomplete)	-	-	«Пән аяқталмады» (GPA санаған кезде есептелмейді)
P (Pass)	-	0-60 65-100	«Саналды» (GPA санаған кезде ескерілмейді)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Саналмады» (GPA санаған кезде ескерілмейді)
W (Withdrawal)	-	-	«Пәннен бастарту» (GPA санаған кезде ескерілмейді)
AW (Academic Withdrawal)			Академиялық себептермен пәннен алып тастау (GPA санаған кезде ескерілмейді)
AU (Audit)	-	-	«Пән өтілмеген» (GPA санаған кезде ескерілмейді)

Курс саясаты: Міндетті түрде сабаққа қатысу, өзіндік жұмысы орындау, берілген тапсырмаларды орындау.

Органикалық химия және табиғи қосылыстар химиясы кафедрасының мәжілісінде 2012 ж. № хаттама қарастырылды.

Кафедра меңгерушісі, проф.

Ж.Ә. Әбілов

Оқытушы

М.Қ. Бейсебеков

3 бөлім

«Биоорганикалық химия негіздері» курсы бойынша

ГЛОССАРИЙ

Авитаминоз – тамақта жемшөпте витаминнің ұзақ уақыт жетіспеуінен болатын ауру

Аденилаткиназа – АДФ-тің екі молекуласына бір молекула АТФ және бір молекула АМФ синтезделуін катализдейтін фермент

Активті орталық – фермент молекуласының тікелей жанасатын бөлігі

Анаболизм – ферменттік синтез, клейка мен ұлпада биомолекулалардың синтезделу реакциясы

Анаэробтық процесс – оттегісіз жүретін процесс

Ақуыз минимумы – организмдегі азот тепе-теңдігі сақталуы үшін тамақпен бірге қабылданатын ақуыздың ең аз мөлшері

Ақуыз алмасуы – ақуыздардың организмде қорытылуы, сіңуі, ткань клеткаларында ыдырауы және керек сіз заттардың сыртқа шығарылуы

Ауыстырылмайтын амин қышқылдары – организмде түзілмейтін, қоректік заттармен бірге қабылдануы тиіс амин қышқылдары

Ауыстырылатын амин қышқылдары – организмде жеткілікті мөлшерде түзілетін амин қышқылдары

Аэробтық процесс – оттегі қатысуымен жүретін процесс

Бездер – адам мен жануарлардың ерекше заттар (гормондар, сілекей, шырыш) бөліп шығаратын органы

Витамин – қоректік заттарда шағын мөлшерде ғана кездесетін, ал адам мен жануарлар организмнің бірқалыпты тіршілік етуі үшін өте қажет, кіші молекулалы органикалық заттар

Гемоллиз – эритроцит мембранасы зақымданғанда гемоглобиннің сыртқы ерітіндіге шығуы

Ген - әр организмнің қасиетін анықтайтын ДНҚ молекуласының учаскесі

Генетикалық ақпарат – ДНҚ молекуласындағы пурин және пиримидин негіздерінің белгілі тәртіппен реттеліп орналасуы арқылы берілетін белгілер

Генетикалық код – ақуыз құрамындағы амин қышқылдарының тиісті орнын анықтайтын иРНҚ молекуласындағы кодондар

Геном – ДНҚ молекуласындағы барлық гендердің жинағы

Гидролаза – су қосылу арқылы субстраттың ыдырауын катализдейтін ферментте класы

Гидрофильді – «су сүйгіш», сумен әрекеттесе алатын полярлы немесе зарядталған молекулалар, топтар

Гидрофобты – «судан қорқатын», суда ерімейтін полярсыз молекулалар немесе топтар

Гликолиз – тканьдерде жүретін күрделі биохимиялық процесс, көмірсулар (глюкоза) оттегі қатысынсыз ыдырап, сүт қышқылына айналады

Дегидрогеназалар – субстраттан екі сутек атомы бөлініп шығуын катализдейтін оксидоредуктаза класының ферменттері

Изомеразалар – заттардың молекулаішілік өзгерістерін, яғни изомерленуін катализдейтін ферменттер класы

Катаболизм – қоректік заттардың молекулалары энергия бөле ыдырайтын метаболизмнің кезеңі

Комплементарлық – екі макромолекуланың бір-бірімен құрылымдық сәйкестігі, соның нәтижесінде олардың әрекеттесуі. Мысалы, ДНҚ-ның екі тізбегінің қосақтасуы, ферменттің субстратпен, антигеннің антиденемен байланысуы.

Кофактор – ферменттің активтілік көрсетуіне қажетті, кіші молекулалы бейорганикалық немесе органикалық қосылыс

Кофермент – белгілі бір ферменттің әсер етуіне қажетті органикалық фактор

Кребс циклы (трикарбон қышқылдарының циклы) – алғашқы этапы лимон қышқылы түзілуінен басталатын, ацетил қалдықтарының CO_2 -ге дейін ферменттік тотығу реакцияларының циклы. Лимон қышқылы циклы деп те аталады.

Липазалар – триглицеридтерді гидролиздеуге қатысатын гидролаза класының ферменттері

Липидтер – барлық тірі организмдер клеткаларында болатын биологиялық өте қажет май және май тәріздес органикалық заттар

Макроэлементтер - өсімдіктер мен жануар организмінде өте аз мөлшерде болатын (пайыздың жүзден бір үлесінен ондаған пайызға дейін) химиялық элементтер: азот, фосфор, күкірт, калий, магний, кальций, көміртек, оттегі, сутек

Микроэлементтер - өсімдіктер мен жануар организмінде көп мөлшерде болатын (пайыздың мыңнан бір үлесі), олардың тіршілігі үшін өте маңызды химиялық элементтер: темір, мыс, марганец, йод, мырыш, молибден, кобальт, бор, т.б.

Михаэлис константасы – ферменттік реакцияның жылдамдығы оның ең жоғарғы жылдамдығының жартысына тең болатын субстраттың концентрациясы

Репликация – еселену, бастапқы екі тізбекті аталық ДНҚ-мен бірдей екітізбекті балалық ДНҚ молекуласының синтезделуі

Тыныс тізбегі – митохондрияда тотығу-тотықсыздану реакцияларының кезектесуі, НАД H_2 және ФАД H_2 электрондары бір ферменттен екінші ферментке үздіксіз беріліп отыруы және ең соңында оттегіке беріліп, су түзілуі

Транскрипция – ДНҚ-ның бір тізбегіндегі генетикалық ақпарат иРНК тізбегінің комплементарлы нуклеотидтік кезектесуі синтезінде пайдаланылатын ферменттік процесс

Трансферазалар – атомдар мен радикалдар тасымалдана жүретін реакцияларды катализдейтін ферменттер класы

4 бөлім

Лекциялар курсының мазмұны

№ 1 лекция

Тақырыбы: Кіріспе. Биологиялық маңызды поли- және гетерофункционалды қосылыстар.

Мақсаты: Студенттерді биоорганикалық химия пәнінің зерттейтін салаларымен және биологиялық маңызды поли- және гетерофункционалды қосылыстармен таныстыру.

Түйіндік сөздер: Биоорганикалық химия, биологиялық маңызды поли- және гетерофункционалды қосылыстардың негізгі кластары.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Биоорганикалық химияға кіріспе. Оның жаратылыстану пәндерінің ішінде алатын орны, даму тарихы, негізгі зерттеу нысандары: амин-, окси- және оксоқышқылдар.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Жүсіпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.

№ 2 лекция

Тақырыбы: Окси- және оксоқышқылдар.

Мақсаты: Биологиялық маңызды окси- және оксоқышқылдардың қасиеттері, стереоизомериясы, маңызы туралы мағлұмат беру.

Түйіндік сөздер: Оксикышқылдар, оксоқышқылдар, стереоизомерия, оптикалық активтілік, рацемат, сүт қышқылы, ацетосірке қышқылы, гликоль қышқылы, пирожүзім қышқылы.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Оксикышқылдар, қасиеттері, туындылары. Табиғи оксикышқылдар, олардың маңызы және қолданылуы: гликоль, сүт, алма, шарап, лимон қышқылдары. Стереохимиясы, асимметриялық көміртек атомы, оптикалық изомерия. Стереизомер-антиподтар (энантиомерлер). Рацематтар, Фишердің проекциялық формулалары, D- және L-қатарлар.

Оксоқышқылдар, маңызды өкілдері, химиялық қасиеттері, биологиялық рөлі.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Оксикышқылдардың химиялық қасиеттері.
2. Асимметриялық көміртек атомы, оптикалық изомерия.
3. Окси- және оксоқышқылдар спецификалық химиялық қасиеттері.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Петров А.А., Бальян Х.В., Троценко А.Т. Органикалық химия. –М., ВШ, 1981.
4. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 1,2 том, 2004.

NN 3-5 лекция

Тақырыбы: α -Амин қышқылдары, пептидтер, ақуыздар.

Мақсаты: α -Амин қышқылдары, пептидтер, ақуыздардың химиялық табиғаты, қасиеттері және қызметімен танысу.

Түйіндік сөздер: Ақуыз, амин қышқылдары, құрылым деңгейлері, пептид, пептидтік байланыс, С-шеткі, N-шеткі амин қышқылдары, ақуыз синтезі.

Ақуыздардың классификациясы. Қарапайым және күрделі, глобулалық және фибриллалық ақуыздар, олардың биологиялық функциясы. Ақуыздарды бөлу, тазалау, молекулалық массасын анықтау, гидролиздеу әдістері. Физика-химиялық қасиеттері. Ақуыздардың құрылым деңгейлері. Пептидтер, пептидтік байланыс. Полипептид тізбегінің сапалық және сандық құрамын анықтау, амин қышқылдық кезектесуін анықтау. Амин және карбоксил топтарын қорғау әдістері, қорғаушы топтарды алу. Дициклогексилкарбоимидтік, азидтік, нитрофенол эфирлері, аралас ангидридтер және қатты фазалық пептидтерді синтездеу әдістері.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Амин қышқылдарының классификациясы. Табиғи амин қышқылдары, олардың стереохимиясы. Табиғи амин қышқылдарының негізгі өкілдері. Амин қышқылдарының құрылысы, амфотерлік қасиеттері – бетаиндер, әр функционалды топтар бойынша жүретін реакциялар, α -, β -, γ -амин қышқылдарына температураның әсері.

Ақуыздардың классификациясы. Қарапайым және күрделі, глобулалық және фибриллалық ақуыздар, олардың биологиялық функциясы. Ақуыздарды бөлу, тазалау, молекулалық массасын анықтау, гидролиздеу әдістері. Физика-химиялық қасиеттері. Ақуыздардың құрылым деңгейлері. Пептидтер, пептидтік байланыс, пептидтік синтез. Биологиялық маңызды пептидтер. Полипептид тізбегінің сапалық және сандық құрамын анықтау, амин қышқылдық кезектесуін анықтау. Амин және карбоксил топтарын қорғау әдістері, қорғаушы топтарды алу. Дициклогексилкарбоимидтік, азидтік, нитрофенол эфирлері, аралас ангидридтер және қатты фазалық пептидтерді синтездеу әдістері.

Ақуыздардың химиясы

1. Жалпы түсінік.

Ақуыздар – амин қышқылдары қалдықтарынан құралған табиғи жоғары молекулалы органикалық қосылыстар. Олар кез-келген тірі организмнің құрылымдық және

функционалдық негізін құрайды. Ф.Энгельс: “Өмір дегеніміз ақуыздық денелердің тіршілік ету тәсілі” деп жазған.

“Белок” – орысша жұмыртқаның ақ уызы деген мағынаны білдіреді. “Протеин” деген де термин («protos», гр., ең алғашқы, басты, маңызды) қолданылады.

Жануар организмінде ақуыздар аса маңызды қызметтер атқарады: құрылымдық, катализдік, қорғаныс, тасымалдау, энергиялық, тұқым қуалаушылық қасиеттерін тасымалдау т.с.с.

Ақуыздар организмнің жалпы массасының 18-21 %, ал құрғақ массасының 45-50 % құрайды. Ең көп – көк бауырда - 84, өкпеде - 82, бұлшық етте - 80, бүйректе - 72, мида - 45, теріде - 65, сүйекте - 28.

Ақуыздың элементтік құрамы, % : С – 50-55, О – 21-24, N – 15-18, H – 6.5-7.5, S – 0.3-2.5, P – 1-2 %. Кейбір ақуыздарға аздаған мөлшерде (0,3-0,00001%) Fe, Cu, Mn, Ba, Ca т.б. элементтері кіреді.

Ақуыздардың молекулалық массасы бірнеше мыңнан жүздеген миллионға дейін.

Пішіні негізінен екі түрлі – глобулалық (шар тәрізді), фибриллалық. Фибриллалық ақуыздар, әдетте, құрылымдық және жиырылу қызметін, ал глобулалық ақуыздар – метаболиттік қызмет атқарады.

2. Ақуыздардың физика-химиялық қасиеттері.

Молекулалық массасы. Көбінесе седиментация әдісімен, ультрацентрифуга құралын қолданып анықтайды. Молекулалық массаны тұнбаға түсу жылдамдығы бойынша есептейді. Ол үшін ақуыз таза болуы керек. М.м 12700-10000000.

Суда ерігіштігі – иондық күшке, рН және t тәуелді. μ - өскенде ақуыздың ерігіштігі төмендейді. Температура 60⁰ С-қа дейін өскенде ерігіштік артады.

Коллоидтық күйі. Ақуыздар жоғары молекулалық заттар ретінде гидрофильді коллоидтық жүйелердің қасиеттерін

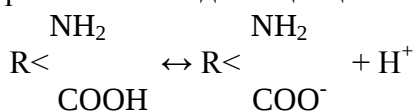
- жазықты шашырату (Тиндаль эффектiсi)
- онкос қысымының артуы;
- жартылай өткізгіш мембрана арқылы өте алмау;
- электрокинетикалық құбылыстар. Мысалы, тұрақты электр өрісінде зарядты бөлшектер ретінде тасымалдану;
- ісіну, яғни суды өзіне сіңіру қасиеттерін көрсетеді.

Тұнбаға түсуі. Ақуыздар қоршаған ортаның әр түрлі факторларының әсерінен тұнбаға түседі. Бұл коагуляция деп аталады. Қайтымды және қайтымсыз коагуляция болады. Қайтымды коагуляция суды тартып алатын заттардың әсерінен – тұздар (NaCl, (NH₄)₂SO₄ т.б.), спирт, ацетон – болады. Бұл әдіс ақуыздарды бөлшектеп бөліп алу үшін қолданылады. Тұнбаға түскен ақуызға қайтадан су қосса, еріп кетеді.

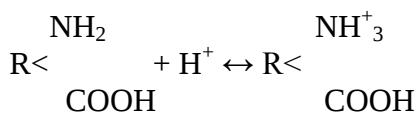
Қайтымсыз тұнбаға түсу немесе денатурация қыздыру кезінде ($\geq 70^{\circ}\text{C}$), күшті қышқылдардың, сілтілердің, ауыр металдардың тұздары т.б. әсерлерінен болады. Бұл кезде ақуыз өзінің конфигурациясын, негізгі физика-химиялық қасиеттерін жоғалтады. Оның себебі – ақуыздың сутектік және иондық байланыстарының үзілуі.

Амфотерлігі -NH₂ және –COOH топтарының болуына байланысты.

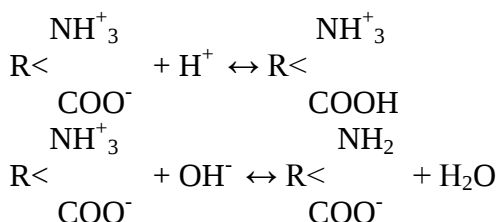
Карбоксил тобы диссоциацияланса әлсіз қышқыл:



Қышқылдық ортада NH₂ тобы ионданады:



Қышқылдық ортада ақуыз негіз, ал негіздік ортада қышқыл ретінде әрекеттеседі:



Ақуыздардың амфотерлілігі олардың буферлік қасиеттер көрсетіп, организмде рН-ты қажетті мөлшерде тұрақты ұстауға мүмкіндік береді.

Жоғарыда көрініп тұрғандай ақуыз молекуласы қышқылдық ортада «+», ал негіздік ортада «-» зарядқа ие. Белгілі бір рН мәнінде ақуыз молекуласының заряды жоғалып, бейтараптанады. Ақуыз молекуласының зарядтанған, бейтарап күйі **изоэлектрлік күй** деп аталады. Ал бұл күйге сәйкес рН мәні **изоэлектрлік нүкте** деп аталады. Изоэлектрлік күйде ақуыз тұнбаға түседі.

3. Химиялық құрамын анықтау үшін көбінесе гидролиз әдісін қолданады: қышқылдық, сілтілік және ферменттік гидролиз. Осы 3 гидролиздің нәтижесін салыстыру арқылы ақуыздардың құрамы туралы қорытынды жасайды.

Гидролиздің негізгі өнімдері – амин қышқылдары. Зерттеулер нәтижесінде ақуыздардың құрамына әрдайым кіретін 20 α-амин қышқылы екені анықталған.

4. Ақуыз молекуласындағы химиялық байланыстар.

1) Ақуыз молекуласындағы амин қышқылдары бір-бірімен пептидтік байланыстар арқылы байланысқан – CO – NH – .

2) Дисульфидтік байланыстар – ақуыздың екі полипептидтік тізбегін, немесе бір тізбегінің екі учаскесін – S- S – байланысы арқылы жалғастырады. Цистеин амин қышқылдары арасында түзіледі.

3) Сутектік байланыстар – ақуыз молекуласындағы электр теріс O, N атомдарымен байланысқан сутек атомдарының болуына байланысты. –CO – және –NH – топтары арасында пайда болады.

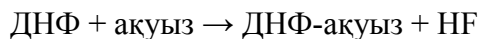
4) Иондық байланыстар – полипептидтік тізбектің шеткі және бос –COOH, -NH топтары ионданған күйде болады. Олардың арасында иондық байланыс пайда болады.

5) Гидрофобтық байланыстар – амин қышқылдарының көмірсутек радикалдарының арасында пайда болады.

5. Ақуыз молекуласының құрылым деңгейлері. Зерттеулер арқылы ақуыз молекуласының I, II, III, IV реттік құрылымдары анықталған.

I реттік құрылым – ақуыз молекуласындағы амин қышқылдарының орналасу ретін көрсетеді. Бұл құрылым пептидтік байланыстар арқылы, аздап дисульфидтік байланыстар арқылы түзіледі. Оны анықтау үшін N-шеткі (I) және C- шеткі (соңғы) амин қышқылдарын анықтайды.

1) N- шеткі амин қышқылдарын анықтау үшін Ф. Сэнгер әдісі қолданылады. Ол үшін ақуызды динитрофторбензолмен (ДНФ) өңдейді.



Сосын ДНФ–ақуыз қышқыл қатысында гидролизденеді, ақуыз және ДНФ-амин қышқылы түзіледі.

Сосын ДНФ–амин қышқылын одан ары гидролизде, немесе бірден хроматография әдісімен стандарттық ДНФ–амин қышқылдарымен салыстырып, қай амин қышқылы екенін анықтайды. Осы әдісті одан ары қайталай береді. Осы әдіспен 1953 ж. Сэнгер инсулиннің бірінші реттік құрылымын анықтаған (Нобель сыйлығын алды).

C – шеткі амин қышқылын анықтау үшін карбоксипептидаза (ұйқы безі сөлінен) ферменті қолданылады. Бұл фермент ақуызды –COOH тобы бар шетінен бастап гидролиздейді. Бөлінген амин қышқылдарын бөліп алып, әр түрлі әдіспен анықтайды. Бұл

әдісте гидролиз жылдамдығын мұқият қадағалау керек. Себебі фермент жұмысын тоқтатпай, одан әрі С-шеткі амин қышқылын бөліп шығара береді.

2) Эдман әдісі – фенилизотиоционат әдісі.

3) Дансилхлорид әдісі (диметиламинонафталин–5-сульфохлорид).

II реттік құрылым – тізбектің кеңістікте орналасуын көрсетеді, ол негізінен сутектік байланыстардың көмегімен пайда болады. Зерттеулер нәтижесінде (Л. Поллинг және Р. Корн 1951 ж.) ақуыз тізбектері α -спираль, кейде β -құрылым түрінде болатыны анықталды.

III реттік құрылым – ақуыздық спиральдің кеңістікте одан ары иіліп, бұралып орналасу тәсілі. Бұл сутектік, гидрофобтық және иондық байланыстардың нәтижесінде пайда болады, бұл III реттік құрылымды түзеді.

IV реттік құрылым – бірнеше суббірліктердің иондық байланыстар арқылы ассоциациялануы нәтижесінде түзіледі. Суббірліктер – протомерлер, ассоциат – мультимер деп аталады. Протомер саны төрттен (гемоглобин) бірнеше мыңға (табак мозаикасы вирусы) жетеді.

6. Классификациясы және маңызды өкілдері. Химиялық құрамы бойынша ақуыздар екіге бөлінеді: 1) жай ақуыздар немесе протеиндер; 2) күрделі ақуыздар – протеидтер. Жай ақуыздар гидролизденгенде тек қана амин қышқылдарына ыдырайды, ал күрделі ақуыздар амин қышқылдары және простетикалық топқа ыдырайды.

Жай ақуыздардың маңызды өкілдері:

Альбуминдер, глобулиндер, гистондар, протаминдер, проламиндер, глутелиндер, протеиноидтар (склеропротеинтер), коллаген, кератин, эластин, фиброин.

Күрделі ақуыздардың маңызды өкілдері.

Хромопротеидтер (гемоглобин, миоглобин), нуклеопротеидтер (ДН-протеидтер, РН-протеидтер), фосфопротеидтер (казеин, пепсин), липопротеидтер, гликопротеидтер (муциндер, мукоидтар).

7. Полипептид тізбегін лабораторияда химиялық синтездеу

Полипептидтік байланысты жүзеге асыру үшін арнайы мәселені шешудің қажеттігі жоқ. Мәселе мынада: Бұл реакцияға қажетті радикалдар (амин қышқылдары) бізге қажетті функционалдық топтарымен емес, басқа да активті функционалдық топтарымен әрекеттесуі мүмкін (бос NH_2 , COOH , $-\text{SH}$, OH , т.с.с.). Сондықтан бұл сезімтал топтарды алдын-ала жауып (қорғап) қою керек, яғни оларды басқа бір реакцияның көмегімен қорғау қажет. Пептидтік байланыс түзілген соң бұл қорғаушы топтар аласталуы керек. Сонымен, полипептид тізбегін синтездеуде әрбір амин қышқылының жалғануы бірнеше сатыдан өтеді және, әрине, әрбір сатыдағы өнімнің шығымы жоғары болуы керек, пептид тізбегі жеткілікті ұзын болуы үшін

Мысалы:

конд. агент

Қорғаушы топ-амин қышқылы + амин қышқылы-қорғаушы топ $\rightarrow$

Қ.т.-тарды аластау

$\rightarrow$ қ.т.-дипептид қалдығы-қ.т. $\rightarrow$

дипептид + қ.т.-тар

Міне осындай схема бойынша ары қарай пептид тізбегі ұзара береді.

Енді осы процесті нақтырақ қарастырайық. Айталық Лей – Ала – Фен трипептидін алу керек болсын.

Пептид синтезі қатты фазалық әдіс деп аталатын Меррифилд және қызметкерлерімен бірге жасаған автоматты құралда жүзеге асырылады. Әрбір реактив реакциялық камераға автоматты түрде, белгілі бір дозалармен беріледі. Әрбір реакция белгілі қатаң орындалатын уақыт ішінде жүреді, негізгі өнімді қосалқы өнімдерден болу үшін қатты фазалық әдіс қолданылады.

Бірінші, С- шеткі амин қышқылын ерімейтін шайыр (смола, ионит) ковалентті отырғызудан бастайды. Келесі, амин қышқылының NH_2 -тобын қорғаушы топпен жапқаннан кейін агент – дициклогексилкарбодиимидтің қатысында реакцияны жүргізеді.

Бүкіл процесс біткенше тізбек шайырға жалғаулы болады, біткен соң ерімейтін бөлшекке жалғанған полипептидті фильтрлеп, жуып, сосын шайырдан ажыратады. Ол үшін жаңа түзілген пептидтік байланыстарды бұзбайтын реакциялар қолданылады.

Осы әдіс бойынша, Меррифилд қызметкерлерімен нонапептид - брадикининді (гормон) синтездеп алды, шығымы – 85%, 27 сағатта, 1 пептидтік байланысқа - 3 сағат. Кейінірек осы топ, вазопрессин, окситоцин гормондарын және инсулиннің екі тізбегін синтездеді: А-тізбек (21 қалдық) 8 күн, β-тізбек (30 қалдық) – 11 күн.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Биологиялық маңызды амин қышқылдары, химиялық қасиеттері, спецификалық химиялық қасиеттері.
2. Акуыздардың классификациясы.
3. Акуыздардың амфотерлілігі.
4. Акуыздардың құрылым деңгейлері.
5. Акуыздардың амин қышқылдық кезектесуін анықтау әдістері.
6. Пептидтерді қатты фазалық синтездеу әдісі.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.

NN 6-7 лекциялар

Тақырыбы: Көмірсулар: моно-, ди-, полисахаридтер.

Мақсаты: Көмірсулардың классификациясы, химиялық қасиеттері, тірі организм үшін маңызымен танысу.

Түйіндік сөздер: көмірсу, фотосинтез, моно-, ди-, полисахаридтер.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Көмірсулардың классификациясы, фотосинтез. Аса маңызды моно-, ди-, полисахаридтер. Көмірсулардың классификациясы. Моно-, ди-, полисахаридтер. Альдозалар мен кетозалар. Моносахаридтер. Маңызды пентозалар мен гексозалар. Моносахаридтердің құрылысы, стереоизомериясы, D- және L-қатарлар.

Сақиналы-тізбекті таутомерия. Фишер, Толленс және Хеуорс формулалары. Моносахаридтердің химиялық қасиеттері, туындыларын алу. Гликозидтік гидроксилдің ерекшеліктері. Глюкозаның мутаротациясы. Глюкозидтер, табиғатта таралуы.

Маңызды дисахаридтер, химиялық қасиеттері, тотықсыздандыратын, тотықсыздандырмайтын дисахаридтер. Маңызды полисахаридтер. Олардың тіршілік үшін маңызы, табиғатта таралуы. Көмірсулардың алмасуы: организмде қорытылуы және сіңірілуі. Қандағы көмірсу мөлшері. Организмде гликогеннің биосинтезі – гликогенез және глюконеогенез.

Көмірсулар

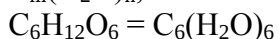
Жоспары:

1. Көмірсулардың табиғатта таралуы, классификациясы.
2. Моносахаридтер, изомериясы, қасиеттері.
3. Маңызды пентозалар мен гексозалар.
4. Дисахаридтер, құрамы, құрылысы, қасиеттері.
5. Полисахаридтер, құрылысы, (нитроклечатка).

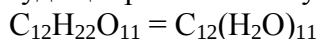
6. Маңызды дисахаридтер мен полисахаридтер.

1. Көмірсулар табиғатта өте кең таралған қосылыстар. Аталуы құрамына байланысты:

$C_m(H_2O)_n$, яғни көміртегі мен судың бірнеше молекулаларынан құралған сияқты.



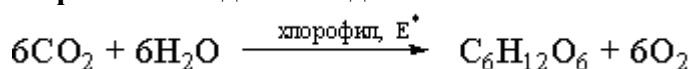
глюкоза



сахароза

Бірақ, кейін келе бұл түсініктің қате екені анықталды: $C_6H_{12}O_5$ – рамноза, $C_5H_{10}O_4$ – дезоксирибоза, т.б. бірақ аты сақталды.

Көмірсулардың адам үшін маңызы өте зор. Крахмал, глюкоза, фруктоза т.б. негізгі қоректік заттар. Ал целлюлоза (клетчатка) жануарлардың азығы, мата, қағаз өнеркәсібінің негізі. Көмірсулар өсімдіктердің 80%, ал жануарлардың 2% құрғақ затын құрайды. Көмірсулар табиғаты H_2O , CO_2 -нан, күн сәулесінің энергиясын пайдаланып, катализатор (фермент) ретінде өсімдіктердің жасыл пигменті хлорофилдің қатысында түзіледі. Бұл процесс **фотосинтез** деп аталады:



Фотосинтездің нәтижесінде жер шарында өсімдіктер 550 млрд. т. CO_2 сіңіріп, 400 млрд. т. O_2 бөліп шығарады (жылына).

Көмірсулардың классификациясы:

1. Моносахаридтер – ең қарапайым қанттар, одан қарай гидролизденбейді. Мысалы, глюкоза, фруктоза, рибоза, т.б.

2. Дисахаридтер – молекулалары екі моносахаридтің қалдығынан құралған, гидролизденгенде екі моносахарид молекуласы түзіледі. Мысалы, сахароза, лактоза, мальтоза, т.б.

3. Полисахаридтер – күрделі биологиялық полимерлер, моносахаридтердің өте көп молекуласынан құралған. Гидролиздің ақырғы өнімі моносахаридтер. Мысалы, крахмал, клетчатка, т.б.

2. **Моносахаридтер** молекула құрамындағы C атомының санына байланысты:

- 1) триоза – 3 C атомы;
- 2) тетроза – 4 C атомы;
- 3) пентоза – 5 C атомы;
- 4) гексоза – 6 C атомы болып бөлінеді.

Бұлардың ішіндегі биологиялық маңыздылары – пентозалар мен гексозалар.

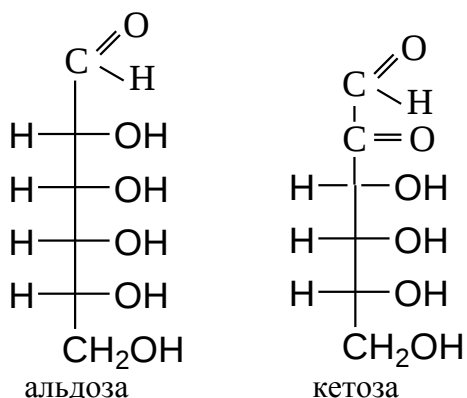
Моносахаридтер химиялық табиғаты бойынша құрамында альдегидтік немесе кетондық $C=O$ функциялардың тобы бар көп атомды спирттер. Құрамында альдегидтік тобы бар моносахаридтер – альдегидоспирттер немесе альдозалар деп аталады.

Олардың молекулалық формуласы $CH_2OH(CHON)_n - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - H$. Құрамында кетондық тобы бар болса, кетоспирттер немесе кетозалар деп аталады. Жалпы формуласы $CH_2OH - (CHON)_n - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_2OH$

Енді **гексозаларға** тоқталамыз.

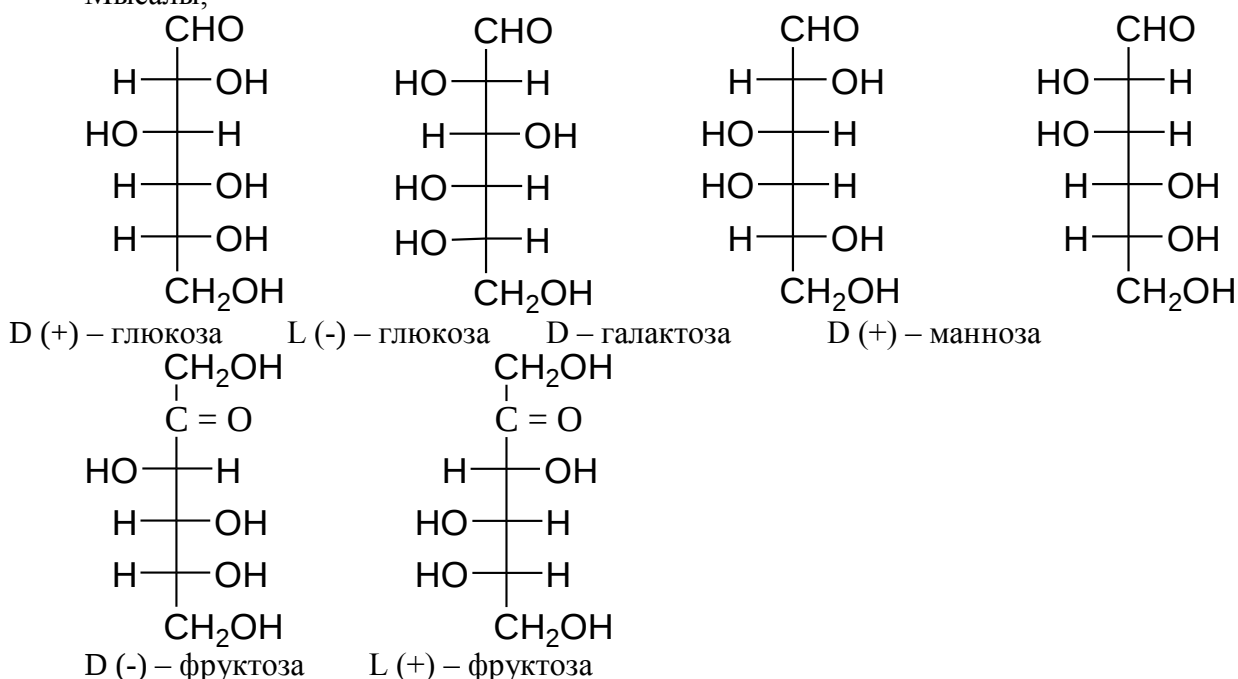
Молекулалардың формуласы $C_6H_{12}O_6$. Ең маңыздылары глюкоза, фруктоза, галлактоза, манноза.

Альдогексоза мен кетогексозаны жалпы мынадай формуламен беруге болады:



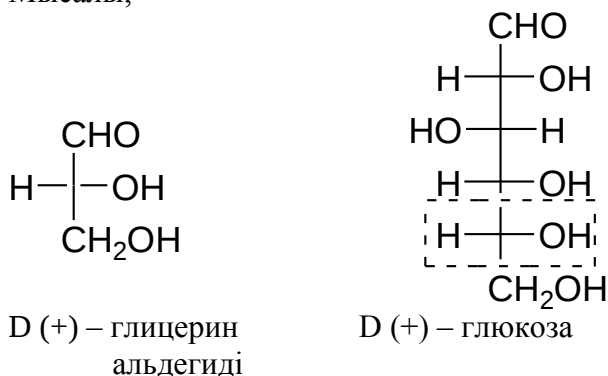
Альдозада 4 асимметриялық С, ал кетозада 3 асимметриялық С атомы бар. Демек, бұлардың оптикалық изомерлерінің саны Фишер формуласы бойынша $N=2^n$; альдоза үшін $N=2^4=16$, кетоза үшін $N=2^3=8$ стереоизомерлері болуы керек. Бұлардың жартысы поляризацияланған жарықты оңға, жартысы солға бұрады.

Мысалы,



D – және L – қатарға жататынын глицирин альдегидінің формасымен салыстырып анықтайды. Егер, гексозаның альдегидтік тобынан салыстырғанда ең соңғы асимметриялық С атомының конфигурациясы D – глицирин альдегидіне сәйкес келсе, ол D – қатарға, ал L – глицирин альдегидіне сәйкес келсе L – қатарға жатады.

Мысалы,

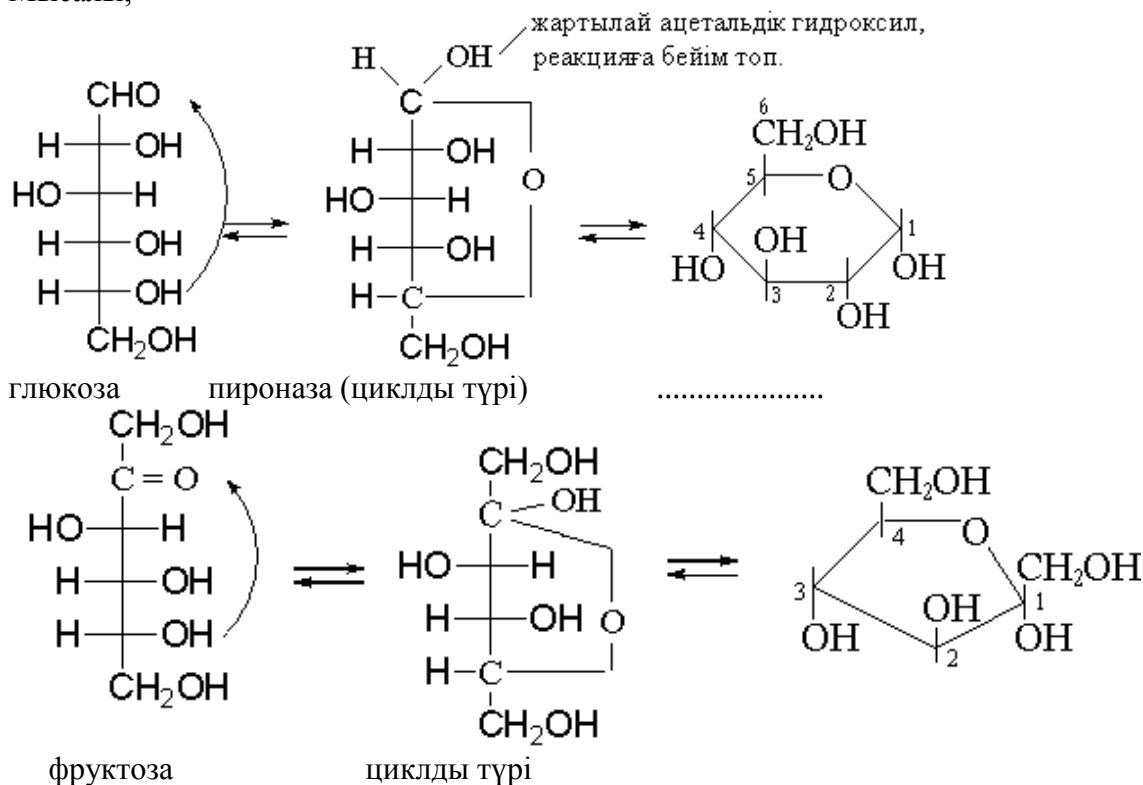


Қысқаша егер ең соңғы C^* атомында OH оң жағында болса D - , сол жағында болса L – қатарға жатады.

Моносахаридтердің (гексозалардың) циклды түрі.

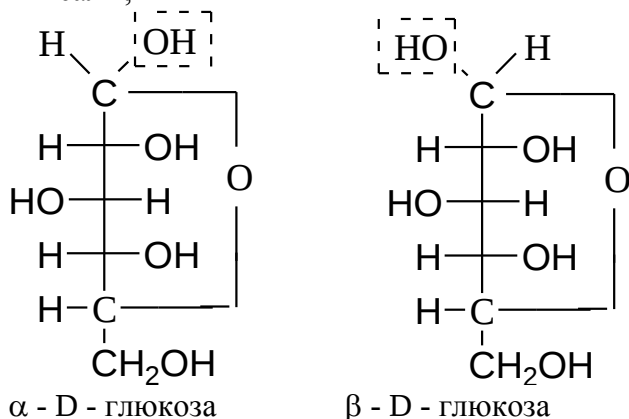
Моносахаридтер табиғаты альдегидоспирттер болғанымен, тәжірибе жүзінде олардың альдегидтер түсетін реакцияға түспейтіні анықталды. Мысалы, NH_3 – пен әрекеттеспейді және бір гидроксил тобының реакцияға бейімділігі анықталды. Зерттеулердің нәтижесінде, моносахаридтер, кристалдық күйде циклды түрде, ал ерітіндіде екі түрде – циклды және ациклды түрде болатыны анықталды. Мұны – циклдық-тізбектік таутомерия деп атайды. Жағдайға байланысты ерітінділерде олар әрі альдегидтік, әрі жартылай ацетальдік реакцияларға түседі. Мұны алғаш айтқан орыс А. Колинмен неміс Б. Толлекс.

Мысалы,



Егер цикл алты мүшелі болса, пираназа, 5-мүшелі болса фураназа деп аталады. Моносахаридтердің циклдық түрінде оптикалық (стереоизомерлердің) тағы бір түрі пайда болады. Ол жартылай ацетальдік гидроксилдың орналасуына байланысты. Егер, жартылай ацетальдік OH оң жақты болса, α -изомер, сол жақты болса β -изомер деп аталады.

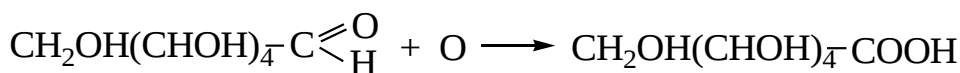
Мысалы,



Бұлар антиподтар емес, диастереомерлер немесе **аномерлер** деп аталады.

Химиялық қасиеттері.

1) Тотығу реакциялары: жайлап тотықтырса (бром суымен) бір негізді қышқылдар – альдон қышқылдары түзіледі. Глюкоза – глюкон қышқылы, манноза – мантон қышқылына айналады:



Күміс айна реакциясын береді. Күшті тотықтырғыштармен екі негізді қышқыл береді (қант қышқылы, глюкоза қышқылы, H_2SO_4).

2) Тотықсыздану (гидролиз), көп атомды спирттерге айналады.

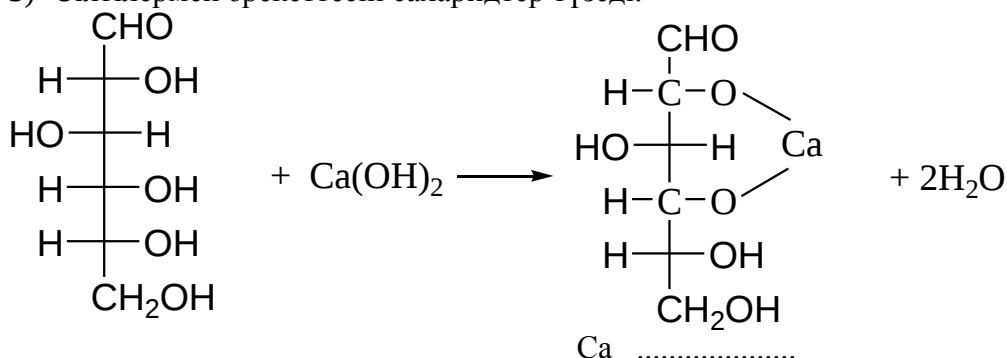
Мысалы,



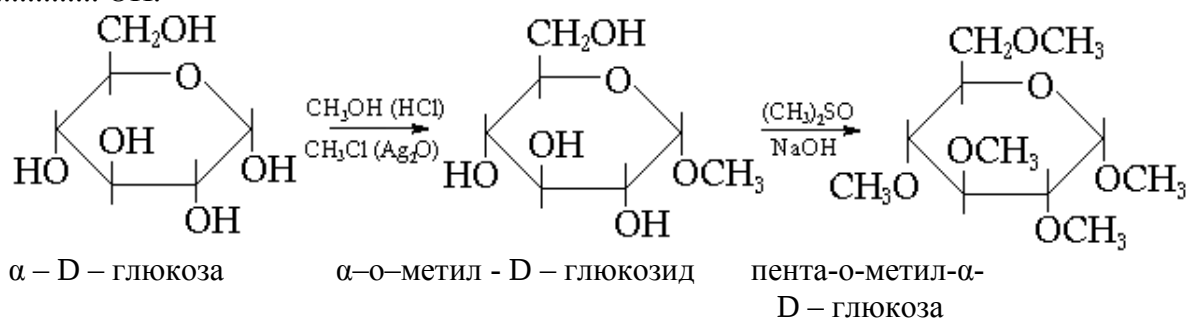
көп атомды спирт

Мысалы, глюкоза – көп атомды спирт – сорбентке айналады.

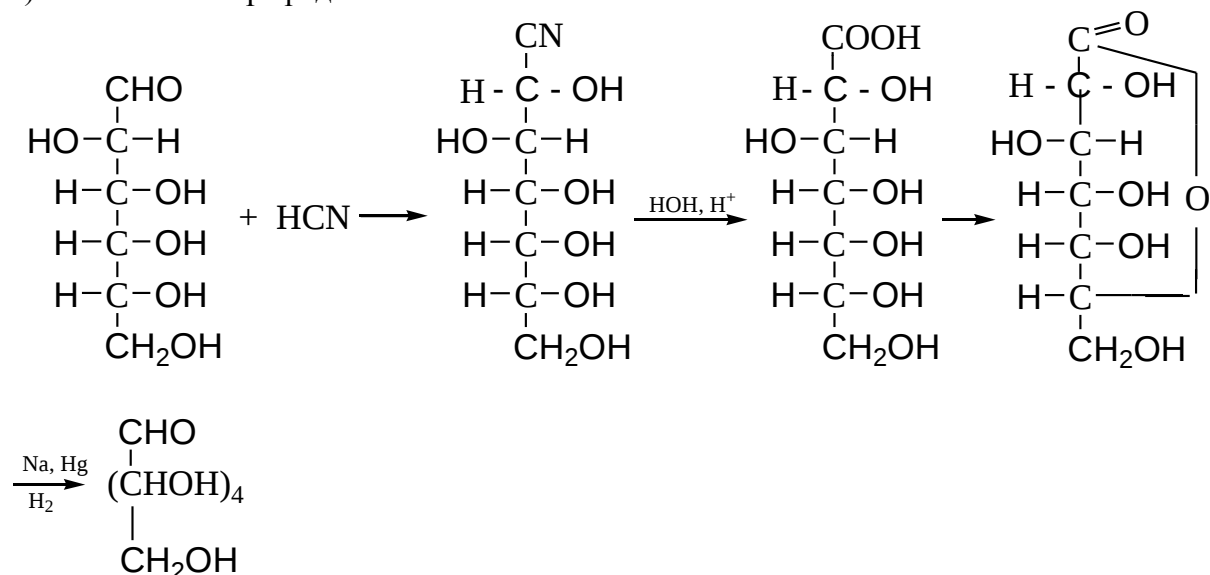
3) Сілтілермен әрекеттесіп сахаридтер түзеді.



4) Алкилдеу алкилдеуші атомдармен (CH_3J , CH_3OH) жай эфирлер түзіледі, ең оңай глик..... OH.

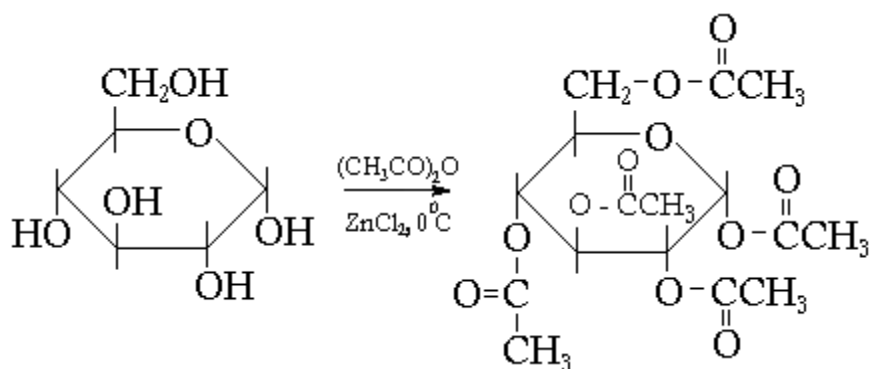


5) + HCN тізбек ұзарады:



6) Ацилдеу (күрделі эфирлер) + $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, ZnCl_2 , - α - туынды 0°C .

+ $(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2\text{O}$; CH_3COONa , 100°C – β -туынды.



пента-о-ацетил - α - D - глюкоза

7) Мутаротация. α -D-глюкоза + $[\alpha]_D^{20} = +113^0$ β D - глюкоза $+19^0$; қоспа $\rightarrow +52^0$

Мутаротация – көмірсулар жаңа дайындалған ерітінділерде бұру бұрышының өзгеруі.

Оның себебі:

α - D - глюкоза $\rightarrow$ ашық альдегидтік – түр $\rightarrow$

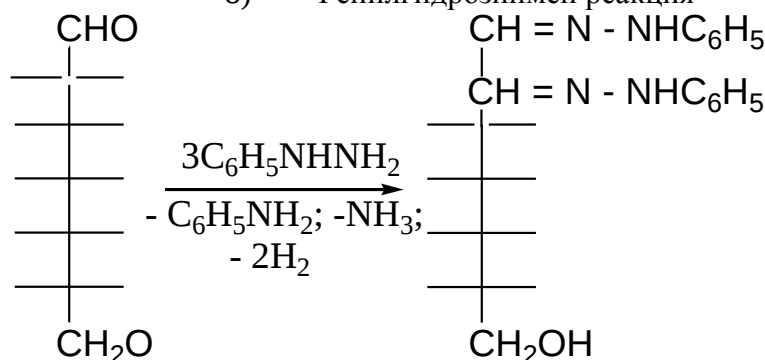
$\rightarrow \alpha$ - D - глюкоза + β - D - глюкоза

$+113^0$

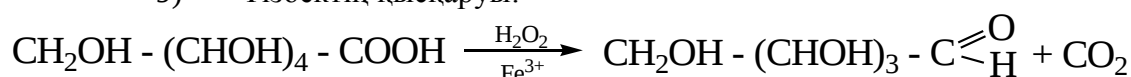
$+19^0$

$+52^0$

8) Фенилгидрозинмен реакция



9) Тізбектің қысқаруы:



3. Маңызды өкілдері

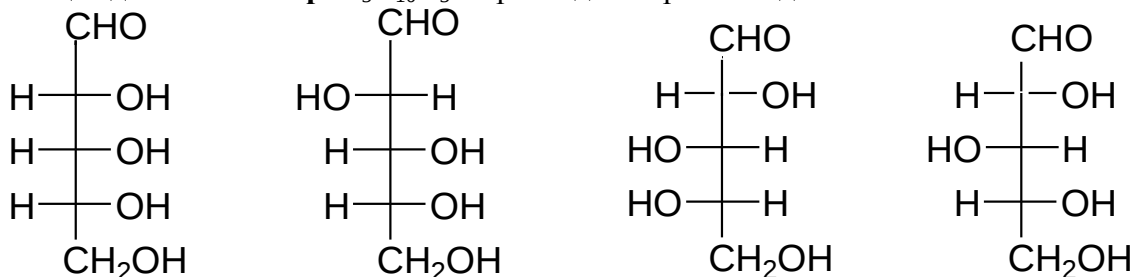
1) Глюкоза жүзім , тәтті жемістерде кездеседі. Жануарларда қанда, бұлшық етке кездеседі.

2) Фруктоза – жеміс қанты, глюкозамен бірге балда, қантта кездеседі.

3) Галактоза, құрамында кездеседі.

4) Манноза, күрделі көмірсулардың құрамында кездеседі.

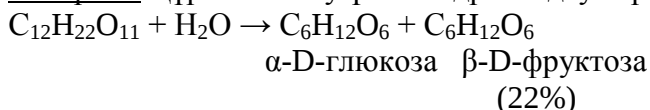
Маңызды пентозалар. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ бәрі альдозаларға жатады.



рибоза диоксирибоза оробиноза ксилоза
Рибоза мен диоксирибоза РНК, ДНК құрамында кездеседі.
Табиғатта
 $(C_5H_8O_4)_n + nH_2O \rightarrow nC_5H_{10}O_5$
пентозан пентоза

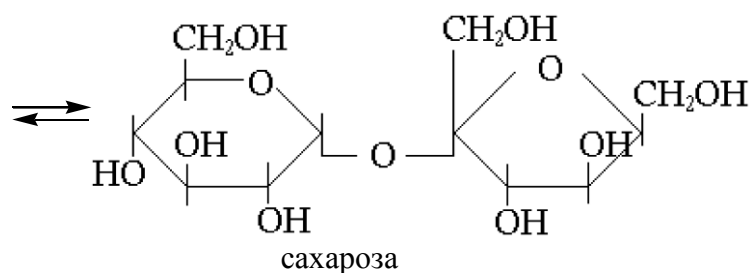
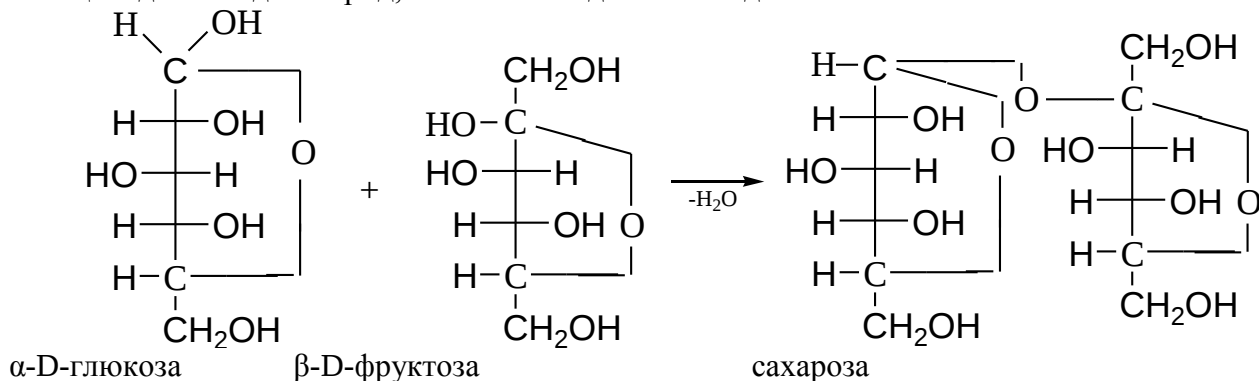
4. Дисахаридтер – гидролизденгенде моносахаридтердің екі молекуласына ыдырайтын углеводтар. Жалпы формуласы $C_{12}H_{22}O_{11}$. маңызды өкілдері – сахароза, лактоза, мальтоза, изомальтоза, целобиоза.

Сахароза. Құрамын білу үшін гидролиздеу керек.



Табиғатта қант қызылшасында, құрамында (25-30%), қауын-қарбызда (3%) кездеседі. Дисахаридтердің түзілуіне 1 гликозидтік гидроксил (жартылай ацетальдік), екіншісімен гликозидтік немесе спирттік (гликоздың) гидроксил қатысады. Қандай гидроксилдердің қатысуымен түзілгеніне қарай дисахаридтер тотықсыздандырмайтын (гликозид – гликозид) және тотықсыздандыратын (гликозид – глюкоза) болып бөлінеді.

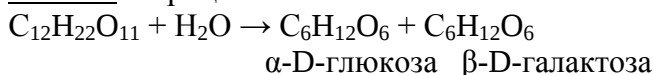
Сахарозаның құрылысын қарастырайық. Химиялық қасиеттеріне қарасақ, сахароза тотықсызданаған дисахарид, яғни гликозид – гликозид.



Сахарозаның бос гликозидтік OH тобы жоқ. Сондықтан ол металл оксидтерін тотықсыздандырмайды (Mg_2O , $Cu(OH)_2$)

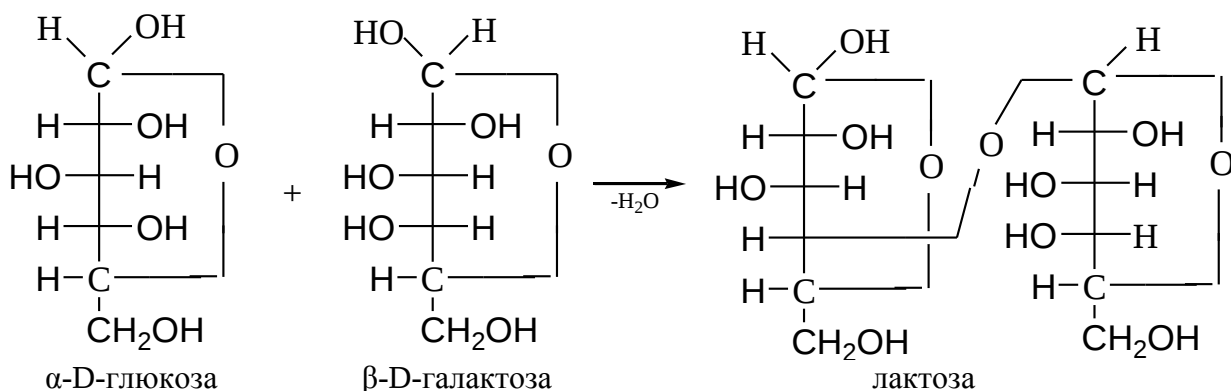
Егер сахарозаны гидролиздесе, ол ыдырап, глюкоза мен фруктозаға айналады. Бұл құбылыс **инверсия** деп аталады.

Лактоза – сүт қанты.



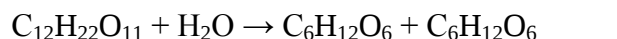
Табиғатта, сиыр сүтінде (4-4,5%), бие сүтінде (6-7%) т.б. жануарлар сүтінде кездеседі, ана сүтінде 8%-дейін.

Қасиеттері бойынша тотықсыздандыратын (гликозид-глюкозаның) дисахаридтер.



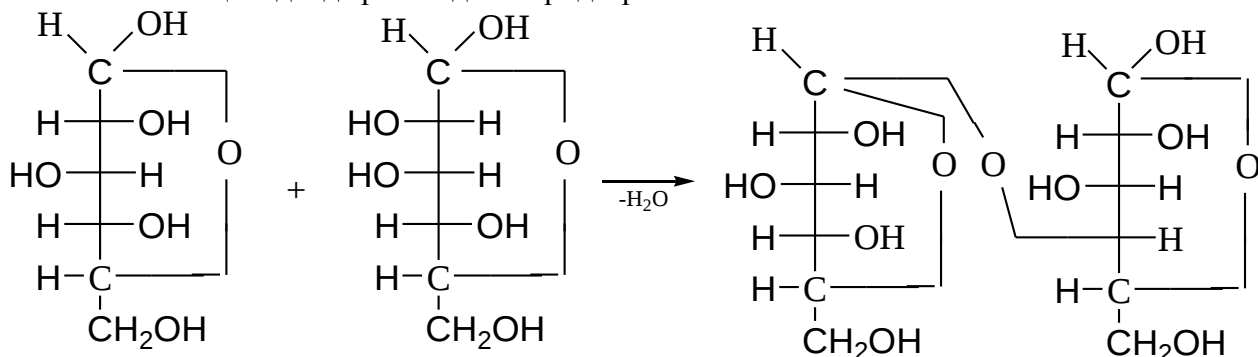
Лактоза бос және ацетальдік OH бар, ол тотықсыздандыратын дисахарид.

Мальтоза – (сүт қанты) крахмалдың құрамында кездеседі және крахмалдың гидролиз өнімі.



мальтоза $\alpha\text{-D-}$ глюкоза $\alpha\text{-D-}$ глюкоза

Мальтоза тотықсыздандыратын дисахаридтер.



Целлобиоза – целлюлоза (клетчаканың құрамында кездеседі), соларда кездеседі. Ол да глюкозадан тұрады, тек $\beta\text{-D-}$ глюкозадан тұрады. $\beta(1 \rightarrow 4)$

5. Полисахаридтер – моносахаридтердің өте көп (бірнеше 100 мыңға дейін) молекулаларынан құралған күрделі табиғи полимерлер. Моносахаридтердің қалдықтары бір-бірімен оттегі көпіршелері арқылы (гликозидтік байланыстар) байланысқан.

Жалпы формуласы $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$.

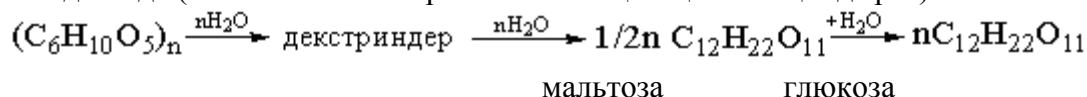
Биологиялық маңызы өте зор. Маңызды өкілдері – крахмал, гликоген, клетчатка (целлюлоза).

Крахмал - өсімдіктердің негізгі қоректік қоры. Көбінесе картофельде (~20%), бидайда, жүгеріде (~70%), күріште (~80%) кездеседі.

Крахмал $\rightarrow$ амилаза (75-85%) + амилопектин (15-25%). Бұлар $\alpha\text{-D-}$ глюкозаның қалдықтарын құралған $\alpha\text{-1,4-}$ гликозидтік байланыстар арқылы.

Айырмашылығы, амилоаның құрылымы тізбекті, тармақталған.

Гидролиздегенде (амилаза әсерімен немесе қышқылмен қыздырса):



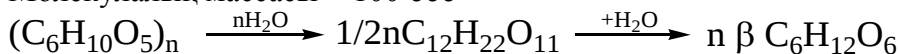
Гликоген – жануарлардың қоректік зат қоры (жануар крахмалы), негізінен бауыр мен бұлшық етте жиналады.

$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, гидролизі крахмалы тәрізді.

Клетчатка (целлюлоза) - өсімдік клеткаларының қабығының негізгі құрамдас бөлігі. Мақта талшықтары (90%), ағашта (~50%) целлюлоза.

Суда, органикалық еріткіштерде (эфир, спирт) ерімейді, сұйытылған қышқыл, сілтілерде ерімейді. Тек Швейцер реактивінде (сұйытылған $\text{Cu}(\text{OH})_2$, конц. NH_3) және H_2SO_4 ериді.

Молекулалық массасы = 100 000

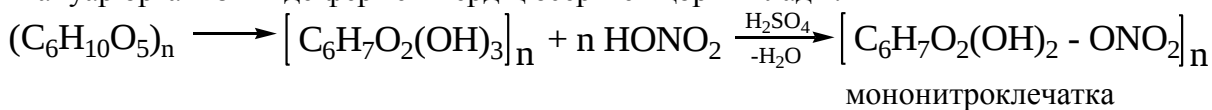


клетчатка

целлобиоза

β - D - глюкоза

Жануар организмінде ферменттердің әсерімен қорытылады.



мононитроклетчатка

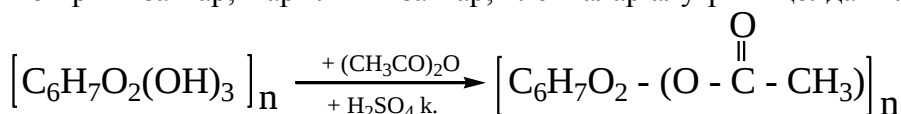


динитроклетчатка



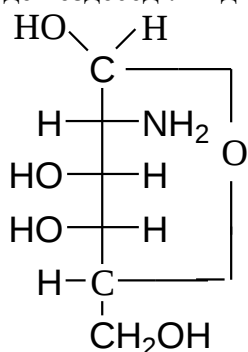
тринитроклетчатка

Көпіргіш заттар, жарылғыш заттар, пленкалар алу үшін қолданылады.

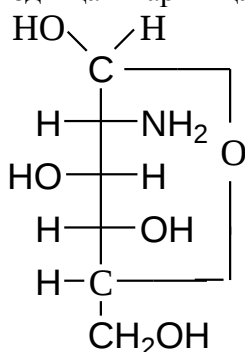


Лак, пленка, жасанды жібек алынады.

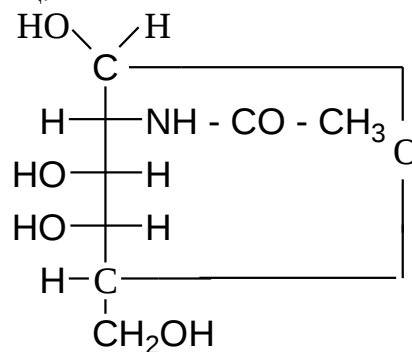
Амин қанттары. Құрамында амин тобы $-NH_2$ бар гексозалар амин қанттары деп аталады. Бұларда II C атомындағы $-OH$ орынын амин тобы басқан. Олар барлық тірі клеткаларда биополимерлер – гликопротеидтер (мукопротеидтер) құрамдас бөліктері ретінде кездеседі. Енді аса маңызды қанттарын қарастырайық:



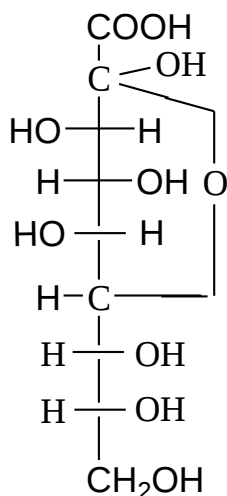
β -галактозамин



β -глюкозамин



N-ацетилгалактозамин



сиал қышқылы (N-ацетилнейтрамин қышқыл)

Бақылауға арналған сұрақтар:

Фотосинтез реакциясын жазу.

Моносахаридтердің стереоизомериясы.

Гликоген биосинтезінің сатылары.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.

№ 8 лекция.

Тақырыбы: Липидтер: қарапайым және күрделі липидтер.

Мақсаты: Липидтердің классификациясымен, химиялық табиғатымен, қасиеттерімен және тірі организм үшін маңызымен танысу.

Түйіндік сөздер: май, триглицерид, липид, липоид, жоғарғы май қышқылдары.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Липидтер, классификациясы. Қарапайым және күрделі липидтер, олардың биологиялық маңызы, табиғатта таралуы. Липидтердің химиялық табиғаты, құрамына кіретін қаныққан және қанықпаған жоғарғы май қышқылдары, олардың триглицеридтердің физика-химиялық қасиеттеріне әсері. Майлардың химиялық қасиеттері. Маңызды өт қышқылдары, олардың биологиялық маңызы. Күрделі липидтер: фосфо-, сфинголипидтер, стеролдар, балауыздар. Олардың химиялық табиғаты, функциясы.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Майдың химиялық табиғаты, құрылымы, химиялық қасиеттері.
2. Қаныққан және қанықпаған жоғарғы май қышқылдарының физика-химиялық қасиеттеріне әсері.
3. Күрделі липидтердің химиялық табиғаты, маңызы.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.
4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.

NN 9-10 лекциялар

Тақырыбы: Биологиялық маңызды гетероциклдар, нуклеотидтер, нуклеин қышқылдары.

Мақсаты: Биологиялық маңызды гетероциклдардың классификациясы, химиялық қасиеттері және биологиялық маңызды туындыларымен танысу.

Түйіндік сөздер: гетероцикл, азотты негіз, нуклеотид, нуклеин қышқылы, пурин, пиримидин, аденин, гуанин, урацил, тимин, цитозин, моноклеотид, комплементарлық, антипараллельдік, репликация, транскрипция, мутация, генетикалық информация, генетикалық код, кодон.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Гетероциклдардың классификациясы. Ароматты бес мүшелі гетероциклдар – фуран, тиофен, пиррол. Электрофильді орын басу реакциялары – нитрлеу, сульфирлеу, галогендеу, ацилдеу. Электрофильді орын басу реакцияларының бағытталуы. Ароматты алты мүшелі гетероциклдар – пиридин, пиримидин. Электрофильді орын басу реакциялары және бағытталуы. Гетероциклдар – табиғи қосылыстар элементі – пурин және пиримидин негіздері (аденин, гуанин, тимин, урацил, цитозин). Нуклеин қышқылдары, олардың құрамы, химиялық табиғаты. Моноклеозидтер, моноклеотидтер, динуклеотидтер және полинуклеотидтер. ДНҚ, құрамы, химиялық табиғаты, құрылым

деңгейлері. Чаргафф ережелері, ДНҚ молекуласының комплементарлығы, антипараллельдігі, репликациясы және транскрипциясы. ДНҚ-ның тұқым қуалау белгілерін сақтаудағы маңызы. РНҚ, құрамы, химиялық табиғаты, құрылысы және қасиеттері. РНҚ түрлері, иРНҚ, тРНҚ, аРНҚ, олардың қызметі. РНҚ биосинтезі. Генетикалық код және генетикалық информация.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Гетероциклдардың ароматты табиғаты.
2. Гетероциклдардың химиялық қасиеттері.
3. Нуклеин қышқылдарының құрылымы, қасиеттері, биологиялық маңызы.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
2. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.
3. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
4. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.
5. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органикалық химия. –М., ВШ, 1981.
6. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 1,2 том, 2004.

№ 11 лекциялар

Тақырыбы: Витаминдер (майда еритін витаминдер).

Мақсаты: Витаминдер туралы мағлұмат беру,

Түйіндік сөздер: Витамин, авитаминоз, гипо- және гипервитаминоз, зат алмасуы.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Витаминдер, атқаратын қызметі, биологиялық маңызы, классификациясы (майда және суда еритін витаминдер), номенклатурасы. Аса маңызды майда еритін витаминдер: А, Д, Е, К, F, Q (убихинон) витаминдері, химиялық табиғаты, зат алмасуындағы маңызы. Авитаминоз, гипо- және гипервитаминоз, табиғатта таралуы.

Витаминдер

1. Жалпы түсінік, даму тарихы
2. Витаминге байланысты аурулар
3. Номенклатурасы мен классификациясы
4. Майда еритін витаминдер: А, D, E, K, F;
 - а) химиялық табиғаты, формуласы
 - б) биологиялық қызметі
 - в) провитаминдері, табиғатта таралуы
 - г) авитаминоз, гипо-, гипервитаминоз
 - д) малдарға қажет мөлшері.

1. Витаминдер – азық-түлікте, жем-шөпте өте аз мөлшерде кездесетін, адам мен жануарлардың тіршілік етуі үшін аса қажетті кіші молекулалы органикалық қосылыстар. Адам мен жануарлар үшін витаминдердің ең бірінші көзі - өсімдіктер, қосалқы көзі: аздаған мөлшерде жануар тектес өнімдер – сүт, ет, жұмыртқа. Кейбір витаминдер (D, PP) аз мөлшерде организмде түзіледі (күйіс қайтаратын малдарда).

2. Витаминдер зат алмасуының реттеушілері болып табылады. Олар энергетикалық және организмнің құрылыс материалы емес. Бірақ физиологиялық активті заттар. Көптеген витаминдер ферменттердің құрамына кіреді.

Азық-түлікте витаминдердің шамадан тыс артық мөлшерде болуы гипервитаминоз деп аталады.

Бұл айтылған аурулар зат алмасуының бұзылуына, өсу және даму процестерінің баяулауына, өнімділіктің төмендеуіне, организмнің әр түрлі ауруларға қарсылығы әлсіреуіне әкеліп соғады.

3. Номенклатурасы мен классификациясы.

Қазіргі кезде 30-дан астам витамин белгілі. Витаминдерге олардың биологиялық қызметіне байланысты және латын алфавитінің әріптерімен белгіленді:

А витамині – антиксерофтальмиялық витамин, Е витамині – токоферол т.с.с. Витаминдер туралы ілім дами келе бұл атауларды кеңейтуге тура келді. әріп белгілерге сандық белгілер қосылды. Мысалы, «В витаминінің» орнына бір топ витаминдер В₁-В₁₅ атаулары пайда болды.

Витаминдердің құрылымын анықтай келе химиялық атаулар беріле бастады – никотинамид, пиридоксо, тиамин т.с.с. сонымен, қазіргі кезде Витаминдердің әріп атаулары, тривиалды, яғни биологиялық әсеріне байланысты және химиялық атаулары қолданылады.

1956 ж. ИЮПАК номенклатурасы әрбір витаминнің химиялық құрылымына қарай жаңа атаулар берді.

Витаминдердің бірнеше классификациясы бар. Негізгілері – физикалық және химиялық.

Физикалық классификация витаминдерді ерігіштігі бойынша екіге бөледі:

- 1) Майда еритін витаминдер
- 2) Суда еритін витаминдер.

Бұл классификация кеңінен қолданылады.

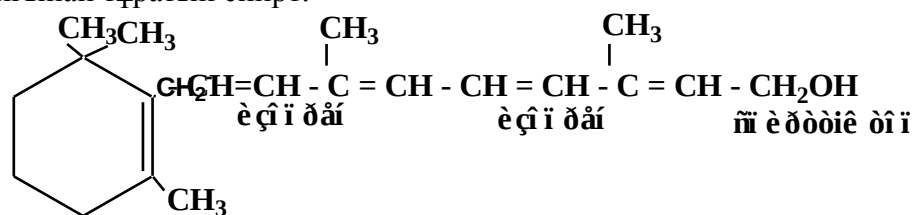
Химиялық классификация витамин молекуласының құрылысы бойынша бөледі:

- 1) алифатикалық қатардың витаминдері;
- 2) алициклды қатардың витаминдері;
- 3) ароматты қатардың витаминдері;
- 4) гетероциклды қатардың витаминдері.

4. Майда еритін витаминдер - А, D, Е, К, F, УХ жатады. Олар суда ерімейді, органикалық еріткіштерде ериді, температураға, рН өзгеруіне тұрақты. Организм тканьдерінде жиналу қасиеті бар. Бұлар әдетте жануарлар организмінде синтезделмейді.

А витамині (антиксерофтальмиялық витамин, ретинол).

а) А витамині молекулалы β-ионен сақинасы мен бүйірлік тізбегінде изопреннің 2 қалдығынан тұратын спирт.

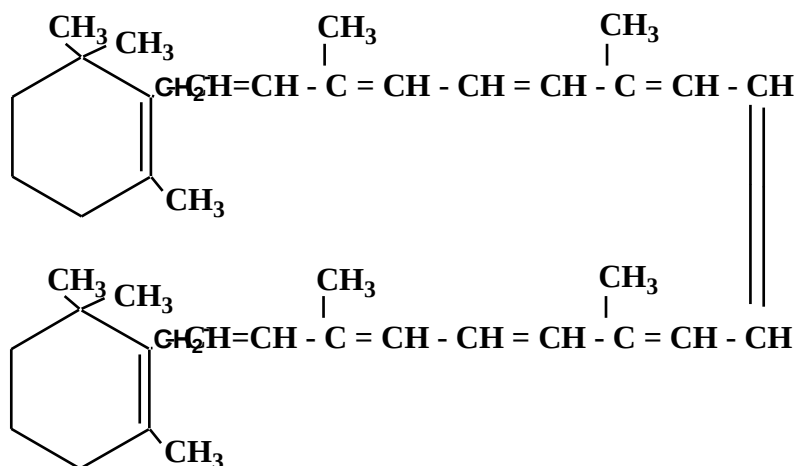


β-ионен сақинасы А₁ - витамині

А витаминдері ашық сары түсті кристалды зат, 120-130⁰ дейін тұрақты, күн сәулесінің әсерінен бұзылады.

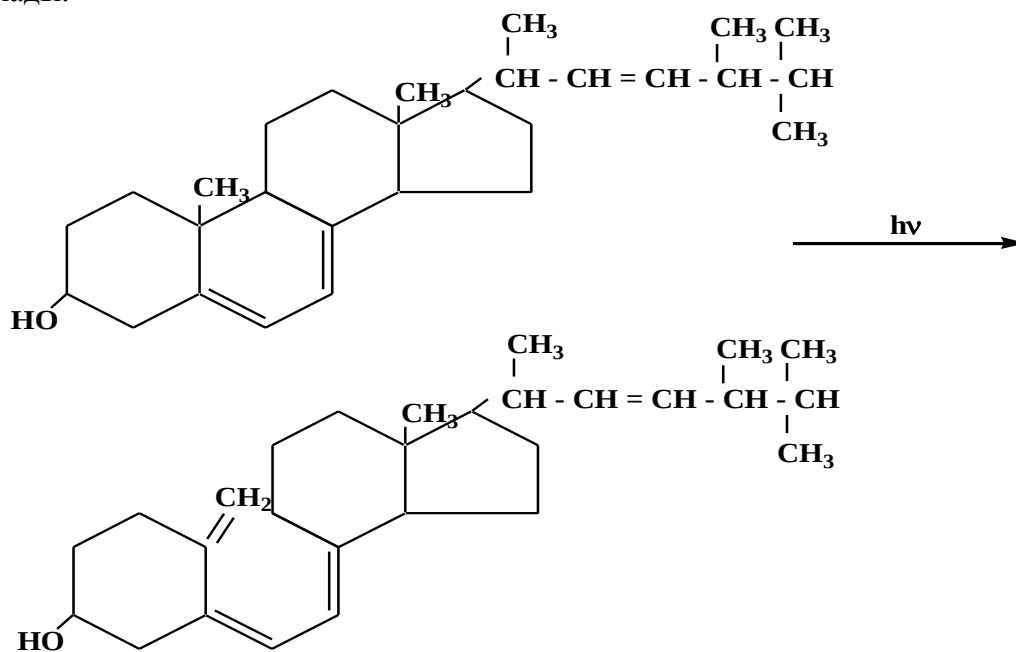
б) Витаминдердің провитамин деп аталатын алғы заты болады. Яғни провитамин деңіміз организмде аздаған химиялық өзгерістен соң витаминге айналатын зат.

А витаминінің провитамині - α-, β-, γ-коратиндер. Маңыздысы β-коратиндер.

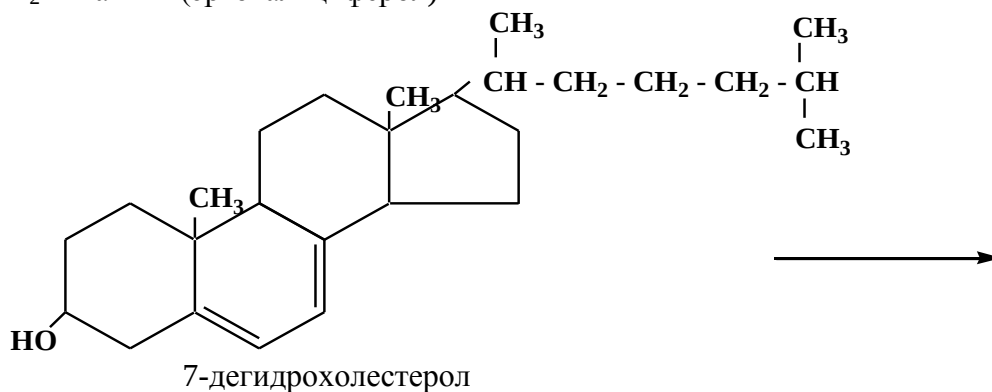


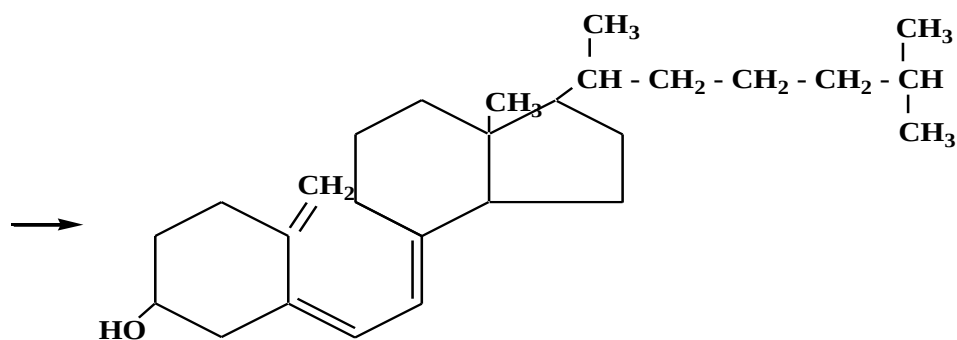
β -коратин сәбізде, жоңышқыда, қызыл бұрышта көп. β -коратин организмде гидролизденіп 2 молекула А витаминін береді. Таза А витамині жануар тектес өнімдерде – бауырда (әсіресе балықтың бауыры), сары майда, сүтте көп кездеседі.

D витамині (антирохиттік витамин, кальциферол) – циклопентан пергидрофенантреннің туындысы. D витаминдері тобының ішінде маңыздылары – D₂, D₃. Бұлардың провитаминдері – эргостерол (өсімдіктерде, ашытқыда) және 7-дегидрохолестерол (жануар ұлпасында холестеролдан түзіледі). Бұл екеуі де тері астындағы май қабатында күннің ультроқұлгін сәулесінің әсерінен D витаминдеріне айналады.



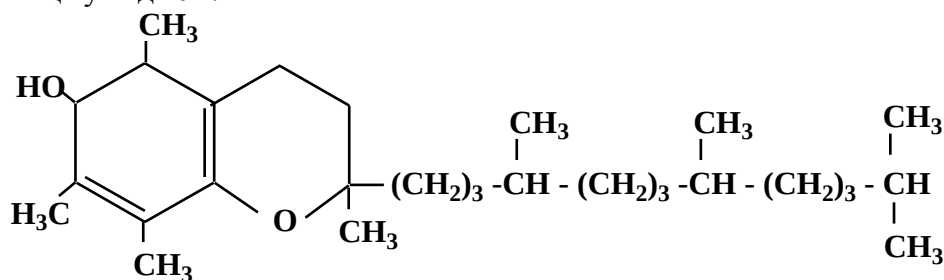
D₂ витамині (эргокальциферол)





D₃ витамині (холекальциферол)

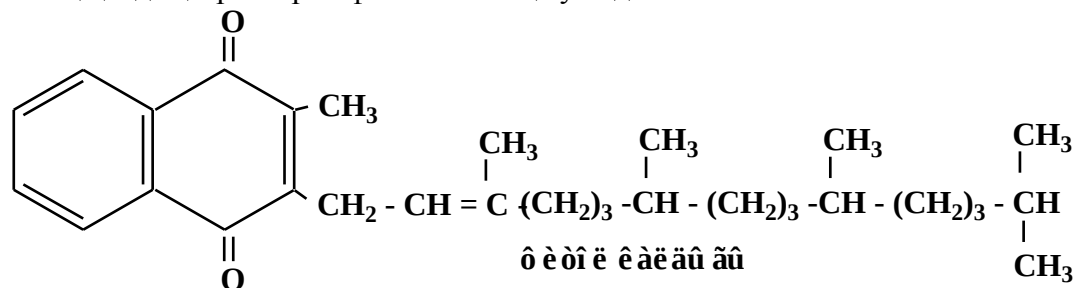
Е витамині (антистерильдік витамин, токоферол - өсіп-өну витамині). Г.Э. Ванс, О. және Г. Эмерсондар 1936 ж. өнген бидайдың майынан бөліп алған. α-, β-, γ- токоферолдар белгілі. Ең активтісі - α-токоферол. Химиялық құрылысы триметил гидрохинон мен фитол спиртіннің туындысы.



Е витамині (α-токоферол)

Сарғыш түсті, май тәріздес сұйық, қыздыруға төзімді, ультакүлгін сәуленің әсерінен бұзылады.

К витамині (антигеморрогиялық витамин, филлохинон) – бүйірлік тізбегінде изопреннің қалдықтары бар нафтохинонның туындысы:

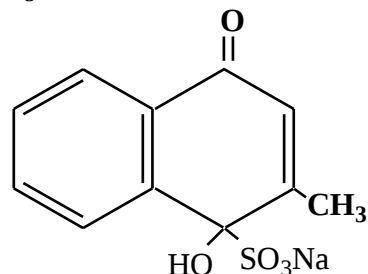


Нафтохинон

K₁ витамині (2-метил – 3-фитол – 1,4-нафтахинон)

K₁ витаминінің бүйірлік тізбегі басқаша.

K₃ витамині викасол жолмен алынған (А.В. Палладин, М.М. Шемякин).



2-метил-1,4-нафтахинонның дисульфат туындысы

K₁ витамині – суда ерімейді, май тәрізді сары сұйық, сілтілік ортада қыздыруға және ультакүлгін сәуленің әсерінен бұзылады.

Викасол – түссіз кристалдар, суда жақсы ериді, t_б = 105-106⁰ С. Күн сәулесінің әсерінен димерленеді.

F витамині – полиқанатқан май қышқылдары: (C_{18:2})^{Δ9,12}.

$C_{17}H_{31}COOH$ линоль қышқылы $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
 $C_{17}H_{29}COOH$ линолен қышқылы $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-$
 $(CH_2)_2-COOH$ ($C_{18:3}$)^{Δ9,12,15}.

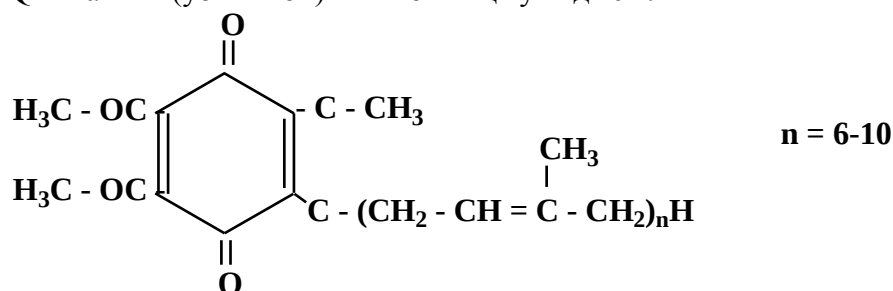
$C_{17}H_{31}COOH$ арахидон қышқылы $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-$
 $CH_2-CH=CH-(CH_2)_3-COOH$ ($C_{18:4}$)^{Δ5,8,11,14}.

Түссіз, май тәрізді зат, суда ерімейді, $t_k = 182^0 C$ (линоль) және $184^0 C$ линолен.

в) Биологиялық қызметі – биологиялық активтілігі қос байланыстың болуына байланысты, липидтердің алмасуына қатысады, ағзадағы холестеролдың артық мөлшерін шығаруға қатысады. қан және лимфа тамырларының қабырғалары холестериннің ерімейтін эфирлері кеткен соң эластикалы, берік болады. Тері және жүнге әсер етеді. Витаминінің әсерін қолдайды. Простагландиндердің алғы заттары болып табылады. Клетка мембраларының құрамына кіреді. Ең активтісі арахидон қышқылы (10 есе).

д) Адамға арахидон қышқылының мөлшері рационның 0,1% немесе линоль қышқылының 1%.

Q витамині (убихинон) – хинонның туындысы.



е) Биологиялық қызметі – биологиялық тотығуда тыныс тізбегінің электрон тасымалдаушы, кофермент, флавопротеидтен цитохромға тасиды.

Жануарлар, өсімдік, микроорганизмдердің ұлпаларында кездеседі, жануар организміңде синтезделеді.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Витаминдердің классификациясы.
2. Витаминдердің физиологиялық әсері және химиялық табиғаты бойынша аттарын жаттау.
3. Витаминдердің химиялық формулаларын жазып, жаттығу.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991.
2. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.

N 12, 13 лекциялар

Тақырыбы: Ферменттер, коферменттер.

Мақсаты: Ферменттердің химиялық табиғаты, қасиеттері және қызметімен танысу.

Түйіндік сөздер: Фермент, энзим, кофермент, апофермент, ақуыз, спецификалық әсер, активті орталық.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Ферменттер, химиялық табиғаты, құрылымы, классификациясы, номенклатурасы. Ферменттерді бөліп алу және тазалау. Ферменттердің әсер ету механизмі (Михаэлис-Ментен теңдеуі), кинетикасы, активті орталығы. Ферменттердің әсеріне температураның, ортаның рН-ының әсері. Ферменттердің спецификалық (таңдамалы) әсері. Аса маңызды коферменттер.

Ферменттер

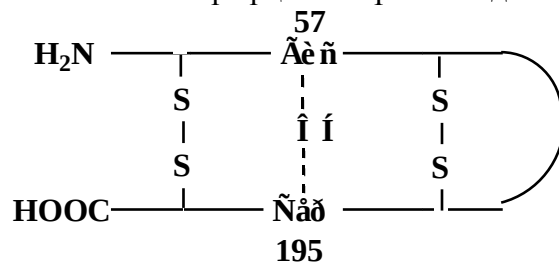
1. Ферменттердің активті орталықтары
2. Әсер ету механизмі

3. Ферменттердің қасиеттері
 - а) ерекшелігі
 - б) рН-тың әсері
 - в) температураның әсері
4. Номенклатурасы, изомериясы.

1. Фермент молекуласының размері өте үлкен – 1-100 нм. Химиялық реакцияларға ферменттердің барлығы қатысады. Фермент молекулаларының субстратпен тікелей тиісіп әрекеттесетін бөлігін активті орталығы деп атаймыз.

Активті орталықтың қызметін бүйір радикалында функционалдық тобы бар амин қышқылдары атқарады. Күрделі ферменттерде активті орталыққа амин қышқылдарынан басқа метал иондары және коферменттер кіреді.

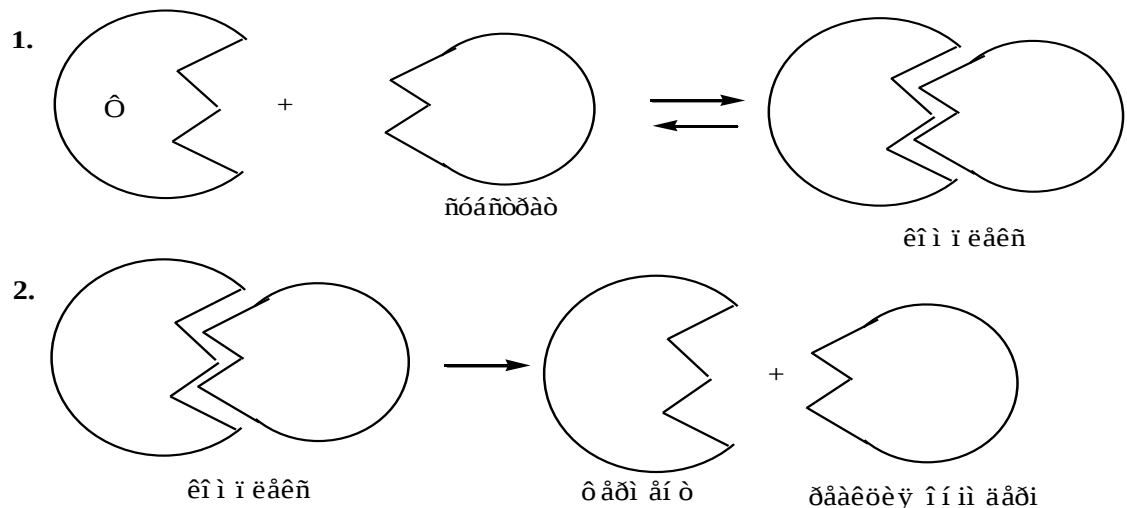
Активті орталық ферменттің полипептид тізбегіндегі бір-бірінен бөлек орналасқан амин қышқылдарының өзара әрекеттесуінен пайда болды. әрекеттесу дисульфидтік -S-S-, сутектік байланыстар арқылы жүзеге асады. Мысалы хемотрипсиннің активті орталығы:



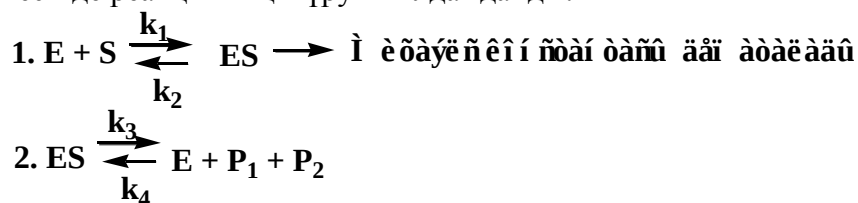
2. Әсер ету механизмі. Ферменттер химиялық реакцияны өте жылдамдатады 10^{20} есеге дейін. Мұндай жоғары катализдік активтілікке жету мына факторларға байланысты:

- а) фермент өзінің субстратын дәл таниды
- б) тек өзіне тән реакцияны ғана катализдейді (селективті).

Фермент өзінің активті орталығымен субстратпен байланысады. «Құлып-кілт» принципі бойынша:



Комплекс түзілу арқылы реакцияның активтену энергиясы төмендейді. Осының нәтижесінде реакцияның жүруі жылдамдайды.



$$v = \frac{v_{\max} [S]}{K_m + [S]} ; \quad K_m = \frac{k_2 + k_3}{k_1}$$

K_m - Михаэлс константасы

$v_{\max}$ - келесідей есептеледі:

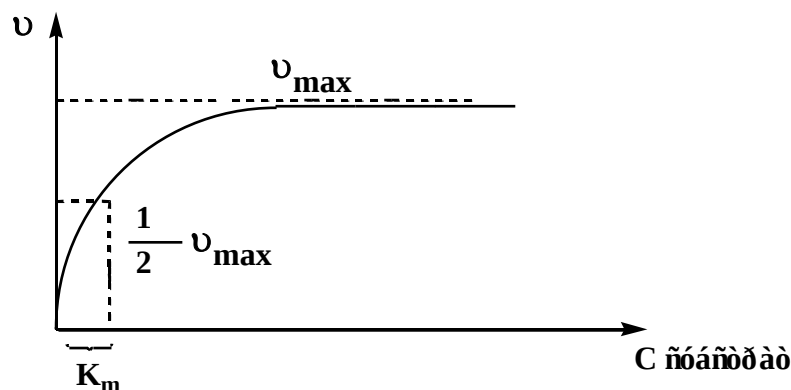
Егер,

$$v = \frac{1}{2} v_{\max} ; \quad \frac{v_{\max}}{2} = \frac{v_{\max} [S]}{K_m + [S]}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{[S]}{K_m + [S]}$$

$$K_m + [S] = 2[S]$$

$$K_m = [S]$$



Басында, C субстрат өскен сайын реакция жылдамдығы пропорционал артады, реакцияның реті I реттік, біртіндеп v -артуы азайып, бір уақытта мүлдем өзгермейді. Бұл – субстратпен қанығу құбылысы деп аталады. Бұл реакцияның реті 0-ші.

3. Ферменттердің ерекше (спецификалық) қасиеттері.

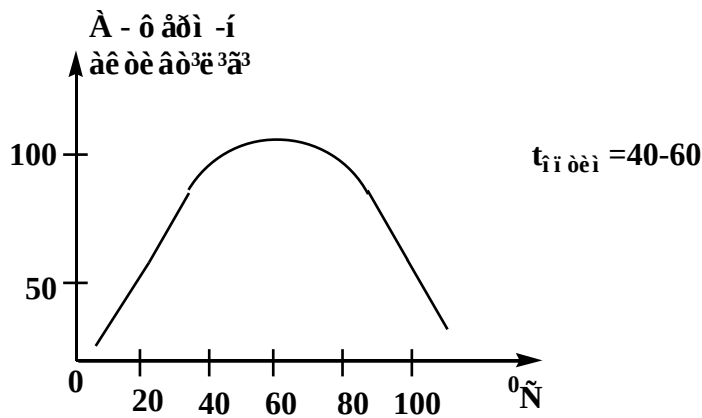
а) Ерекшелігі – бір фермент – бір химиялық реакция деген принцип жүзеге асады. Фермент тек өзінің субстратына ғана әсер етеді. Мысалы, амилаза тек крахмалға, пепсин – тек пептидтік байланыстарды гидролиздейді.

б) рН-тың әсері. әр ферменттің өзіне тән оптималды рН болады.

	рН
Пепсин	0,9-3,0
Липаза	6,0
Амилаза	6,9-7,0
Трипсин	7,5-8,0

Оның себебі ферменттер ақуыз болғандықтан, рН олардың зарядына әсер етеді, олардың активтілігі соған байланысты. Жалпы оптималды рН 4÷10 аралығында. Күшті қышқылдардың және күшті сілтілік ортада ферменттер денатурацияланады, активтілігінен айырылады.

в) Температураның әсері.



Ферменттердің термотұрақтылығы субстрат қатысында жоғарлады.

$t > 60^{\circ}\text{C}$ қайтымсыз активтілік жоғалады

$t < 40^{\circ}\text{C}$ қайтымды

4. Систематикалық номенклатура бойынша ферменттердің аты арасы нүктемен бөлінген 4 саннан құралатын шифрмен белгіленеді: алғашқы сан класын, келесі кластың ішіндегі подкласын, сосынғы – подподкласын, соңғы сан ферменттің осы подкластағы реттік нөмірін көрсетеді. Мысалы, глициннің екі қалдығынан тұратын дипептидті гидролиздейтін фермент: глицилглицингидролаза, КФ 3.4.3.1., тривиалды аты - пептидаза. Бұл номенклатура бойынша ферментті ферменттердің тізімінен оңай тауып, ол туралы мәліметтерді алуға болады.

Катализдейтін реакцияларының түріне қарай 6 класқа бөлінеді:

1. Оксидоредуктазалар
2. Трансферазалар
3. Гидролазалар
4. Лиозалар
5. Изомеразалар (мутазалар)
6. Лигазалар (синтетазалар)

1. Оксидоредуктазалар – ТТ реакцияларын катализдейтін ферменттер. Коферменттердің ролін

а) пиридиндигидрогеназалар – НАД, НАДФ

б) флавинд – изомер ФАД, ФМН

в) темірпарфирин комплекстері (гем), цитохромдар және металл иондары (Fe, Co, Mo, Cu, Zn және т.б.).

Оксидоредуктазалар қатысатын химиялық реакциялар биологиялық тотығудың негізін құрайды және химиялық энергияның көзі болып табылады.

200-ден астам оксидоредуктазалар белгілі. Олар 14 подкласқа бөлінеді.

Бұларға жататындар, алкогольдегидрогеназа, ЛДГ, цитохромоксидоза, каталаза т.с.с. Аттарын атағанда: субстрат-донатор, субстрат-акцептор, «оксидоредуктаза» сөзі және шифр көрсетіледі.

Мысалы, спирттік ашу процесінің ферменті кофермент НАД болса, алкоголь: НАД – оксидоредуктаза, КФ 1.1.1.1.3.

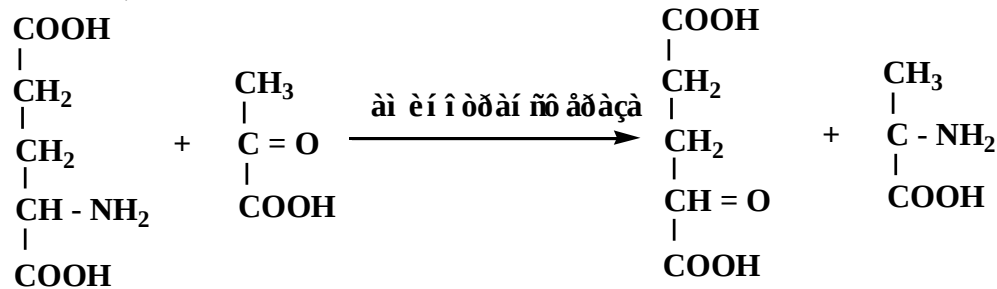
2. Трансферазалар – бір қосылыстан екінші қосылысқа белгілі химиялық топтарды тастайтын ферменттер. Олар нуклеин қышқылының, белоктың, көмірсудың, липиттердің, т.б. алмасуына қатысады. 800 астам ферменттер белгілі. 8 подкласқа бөлінеді.

Атын атау үшін: донор, акцептор – тасымалдайтын трансфераза, шифр. өздері тасымалдайтын тобына қарай:

- 1) аминотансфераза, $-\text{NH}_2$
- 2) амидотансфераза, $=\text{NH}$
- 3) фосфотансфераза, $-\text{PO}_3\text{H}_2$ (киназалар маңызды, АТФ-тің энергиясын пайдаланып, оның фосфат тобын басқа қосылыстарға тасымалдайды)

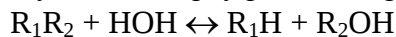
- 4) метилтрансфераза, CH₃
- 5) гликозилтрансфераза, гликозид қалдықтары
- 6) ацилтрансфераза, R – C(O) – болып бөлінеді

Мысалы,



Глутамин пирожүзім қыш α-кетоглутар

3. Гидролазалар – судың қатысуымен ыдырау реакцияларын катализдейді.



Кең тараған, 200 астам белгілі, көпшілігі ақуыздар, активтілігі SH-тобына байланысты 6 подкласқа бөлінеді.

Тривиалды номенклатура бойынша эстеразалар деп аталады. Бөлінуі:

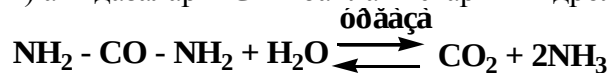
1) эфирлік байланыстарды гидролиздейтін эстеразалар $R_1\text{-O-R}_2 + \text{HOH} \leftrightarrow R_1\text{OH} + R_2\text{OH}$

Бұларға: фосфороэстеразалар, карбоксилэстеразалар, сульфэстеразалар (күкірт қышқыл эфирін) жатады.

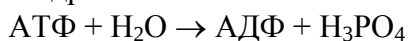
2) гликозидозалар – гликозидтік байланыстарды гидролиздейді: мальтаза, сахароза, амилаза т.б.

3) пептидозалар – пептидтік байланыстарды гидролиздейді: пепсин, трипсин, химотрипсин, катепсин.

4) амидазалар – C-N байланыстарын гидролиздейді. Мысалы, уреоза.



5) полифосфатазалар – фосфорангидрид байланыстарын гидролиздейді. Мысалы, фосфогидролаза:



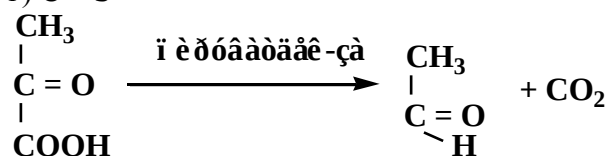
4. Лидазалар – субстратты гидролиздік емес жолмен ыдыратып, қос байланыстар түзетін немесе осы қос байланыстарға топтардың қосылуын катализдейтін ферменттер. 5 подкласқа бөледі. Көбісі құрамында суда еритін витаминдердің фосфоэфирлері бар күрделі белоктар. Мысалы, альдозалар, декаобоксилазалар т.б.

а) C – C –лиоза

б) C – O лиоза

в) C – N

г) C – S



Пируват

сірке альдегиді

5. Изомеразалар (мутазалар) - әр түрлі топтардың молекула ішілік орын ауыстыруы арқылы изомерлену реакцияларын катализдейтін ферменттер. 5 подкласқа бөлінеді. Мысалы, фосфоглюкоизомераза, фосфофруктоизомераза



Лигазалардың коферменттері – биотин және оның туындылары, 100-дей лигаза ферменттері белгілі.

- 1) C – O байланыстарын түзетін лигазалар
- 2) C – S байланыстарын түзетін лигазалар
- 3) C – N байланыстарын түзетін лигазалар
- 4) C – C байланыстарын түзетін лигазалар

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HS-K}_0\text{A} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\sim\text{S-K}_0\text{A} + \text{H}_2\text{O}$$

сірке қышқылы ацетил – K₀A

1. Ферменттердің химиялық табиғаты және құрылымы.
2. Маңызды коферменттер.
3. Ферменттердің активтілігіне әсер ететін факторлар.

1. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991.
2. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.

Тақырыбы: Гормондар.

Түйіндік сөздер: Гормон, гипо- және гиперфункция, стероидтық, ақуыздық гормондар.

Гормондар, химиялық табиғаты, құрылымы, классификациясы (табиғаты және бөлініп шығатын без бойынша). Гормондардың биологиялық маңызы. Қалқанша бездің, ұйқы безінің, бүйрек үсті безінің, жыныс безінің гормондары. Олардың химиялық табиғаты, құрылымы, атқаратын қызметі. Гипо- және гиперфункция. Стероидтық және пептидтік гормондардың организмге әсер ету механизмі.

1. Гормондар туралы жалпы түсінік
2. Классификациясы
3. Гормондардың өкілдері:
 - а) қалқанша бездің гормондары
 - б) ұйқы безінің гормондары
 - в) бүйрек үсті безінің гормондары
 - г) жыныс гармондары
 - д) гипофиздің гормондары
 - ж) простогландиндер

1. Гормондар дегеніміз организмнің тіршілік қызметтерінің химиялық қолдаушылары (демеушілері). Олар ішкі секреция немесе эндокрин бездерінде түзіледі және тікелей қанға (лимфаға, ликворға) түседі. Эндокрин бездерінің қызметін орталық

нерв жүйесі бақылайды. Гормондардың биологиялық активтілігі өте жоғары. Олар 10^{-3} , тіпті 10^{-6} мг мөлшерінде активтілік көрсетеді. Олар аз уақыт әсер етеді де, жойылып кетеді, спецификалық қажеті жоқ. Мысалы, барлық омыртқалылардың бездерінен алынған гормондардың физиологиялық әсері бірдей.

Гормондардың биологиялық маңызы – ферменттік процестерді реттеу және бағыттау. Сонымен витаминдер, ферменттер және гормондардың арасында тығыз байланыс бар: витаминдер ферменттердің құрамына кіреді, ферменттер нақты химиялық реакцияларды катализдейді, ал гормондар бүкіл ферменттік процесті бақылайды. Мысалы, инсулин гормоны глюкозадан гликогеннің түзілу процесін, ал адреналин гликогеннің глюкозаға дейін ыдырауын бақылайды.

2. Химиялық табиғаты бойынша гормондар 4-ке бөлінеді:

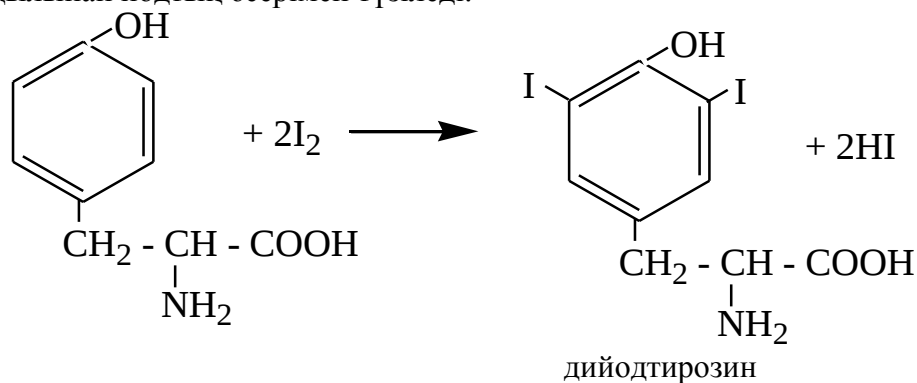
- 1) Амин қышқылының туындылары, адреналин, тироксин т.б.
- 2) Белоктық гормондар. Инсулин, гипофиз гормондары.
- 3) Стероидтық гормондар. Жыныс гормондары.
- 4) Простогландиндер.

Өздері түзілетін эндокрин бездеріне қарай:

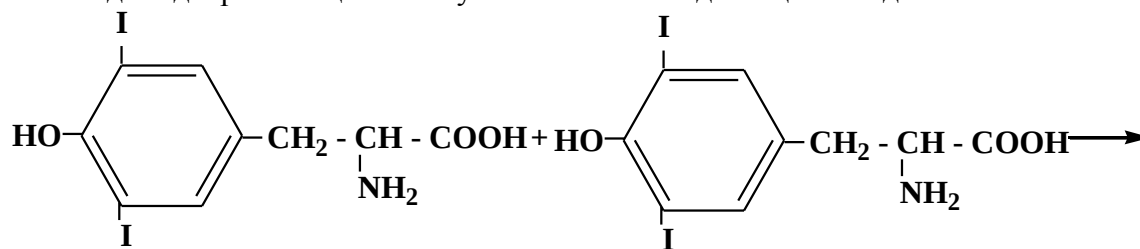
- 1) қалқанша бездің гормондары
- 2) қалқанша маңы безінің гормондары
- 3) ұйқы безінің гормондары
- 4) бүйрек үсті безінің гормондары
- 5) жыныс гармондары
- 6) гипофиз
- 7) жемсау безі
- 8) гипоталамус

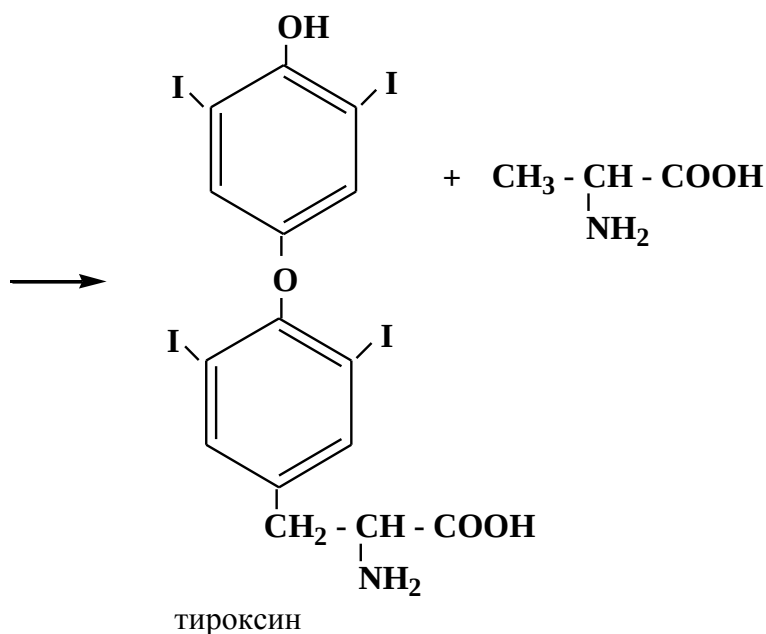
Атқаратын қызметіне қарай гормондар: басқару және орындаушы гормондар болып бөлінеді. Басқару гормондары – гипоталамус гормондары. Орындаушы гормондар организмдегі негізгі зат алмасу реакцияларына тікелей әсер етеді.

3. Қалқанша бездерінің гормондары. Негізгісі – тиронин. Ол тирозин амин қышқылынан йодтың әсерімен түзіледі.



Сосын дийодтирозиннің 2 молекуласы тотыға конденсацияланады:





Бұл безде тироксиннен (3,5,3',5'- тетрайодтиронин) басқа да тирониннің йодты туындылары: трийодтиронин, дийодтиронин түзіледі.

Қалқанша бездің гормондары организмге өте күшті әсер етеді: белок, май, көмірсу және тұз алмасуына әсер етеді. Сондықтан қалқанша бездің қызметінің бұзылуы зат алмасуының әр түрлі дәрежедегі бұзылуына әкеліп соғады.

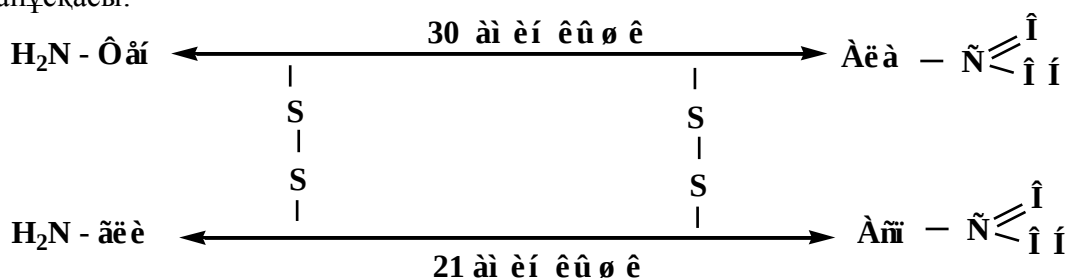
Қалқанша маңы безінің гормондары - паратгормон (паратиреокальцитон) – 75-80 амин қышқылынан тұратын, молекулалық массасы ≈ 8500 , белоктық гормон. Оның қызметі – қандағы кальций мен фосфордың мөлшерін реттеу.

Гипофункция кезінде әт түрлі тырысу (тартылу) пайда болады. Себебі: нерв жүйесінің тітіркенеді.

Ұйқы безінің гормондары. Ұйқы безіні немесе панкреатит безі организмде екі қызмет атқарады. Ол аса маңызды ас қорыту ферментін: липаза, амилаза, сахараза, лактаза, трипсин, хемотрипсин, аминопептидаза және карбоксипептидаза т.б. бөліп шығарады. Бұл ферменттер он екі елі шекке барып, май, көмірсу және белок қорытуға қатысады.

Ұйқы безі сонымен қатар гормондар бөліп шығарады. Гормондар Лангерганс аралшаларында түзіледі. Ұйқы безінің 3 гормоны белгілі: инсулин, глюкагон, липокаин.

Инсулинді – Лангерганс аралшаларының β -жасушалары бөліп шығарады. Ол молекулалық массасы 12000-40000 болатын белок. Инсулин – құрылымы анықталған жәнәсинтезделіп (194 ж) алынған тұңғыш белок. Инсулин молекуласы бір-бірімен цинк атомы арқылы байланысқан суббірліктерден тұрады. әр суббірлік өзара дисульфид байланыстарымен байланысқан екі полипептид тізбегінен тұрады. Бір тізбек 30, ал екіншісі 21 амин қышқылының қалдығынан тұрады. Инсулин молекуласының құрылысы сызбанұсқасы:



Инсулиннің биологиялық маңызы – глюкозадан гликоген синтезін қолдайды.

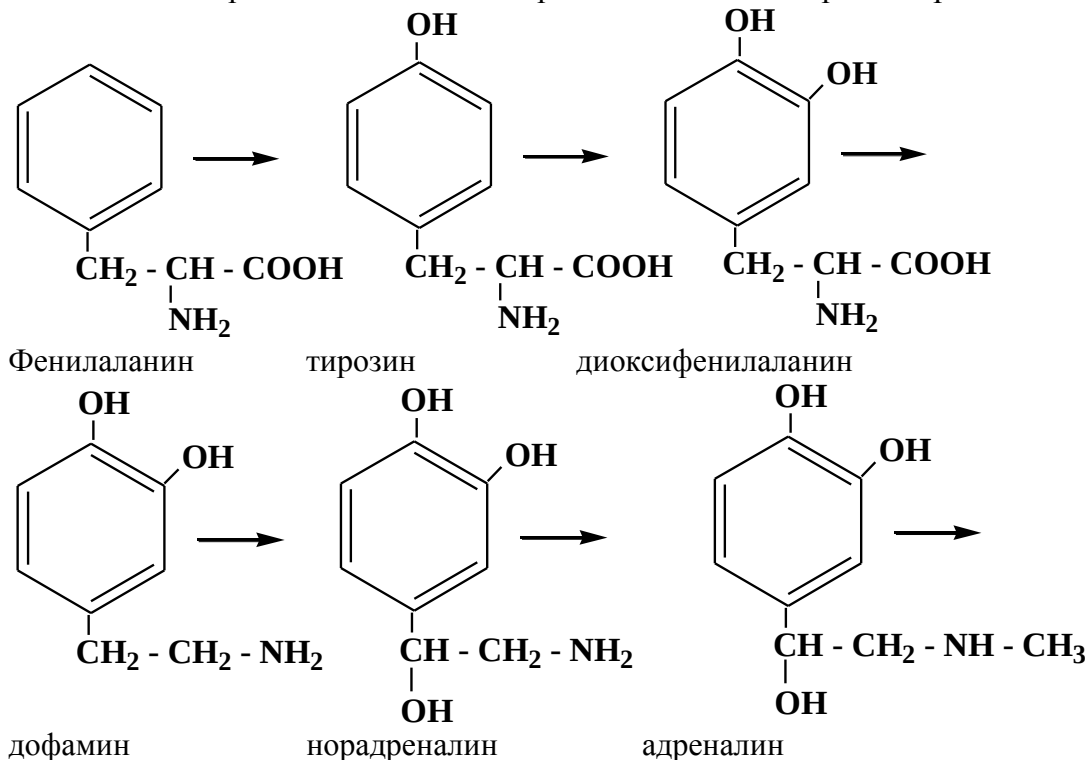
Глюкагон – 29 амин қышқылының қалдығынан тұратын, молекулалық массасы ≈ 3470 полипептидтік гормон. Бауырдың фосфоорилаза ферментін активтендіреді, ал ол

глюкогеннің глюкозаға ыдырауын катализдейді. Яғни қандағы глюкозаның мөлшерін реттейді. Оның қызметі инсулинге қарама-қарсы.

Линокаин – полипептидтік гормон. Бауырда май және май қышқылдарын тудырады., сөйтіп оны семіруден (май басудан) сақтайды.

Бүйрек үсті безінің гормондары. Бүйрек үсті безі 2 қабаттан – ми және қыртыс қабаттардан тұрады. Әр қабат өзіне тән гормондарды бөліп шығарады.

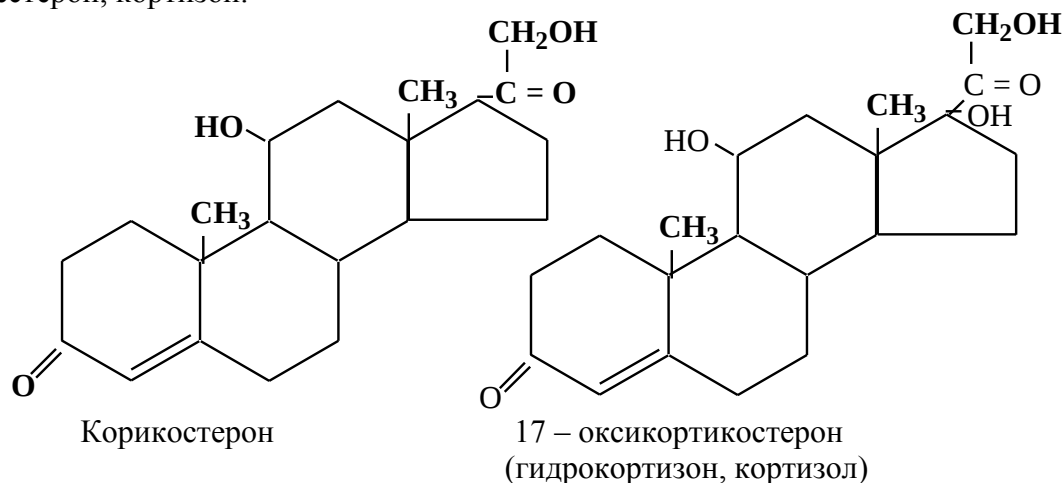
Ми қабаты 2 гормон – адреналин және норадреналин бөліп шығарады. Олар фенилаланин және тирозин амин қышқылдарын амин қышқылдарынан түзіледі.

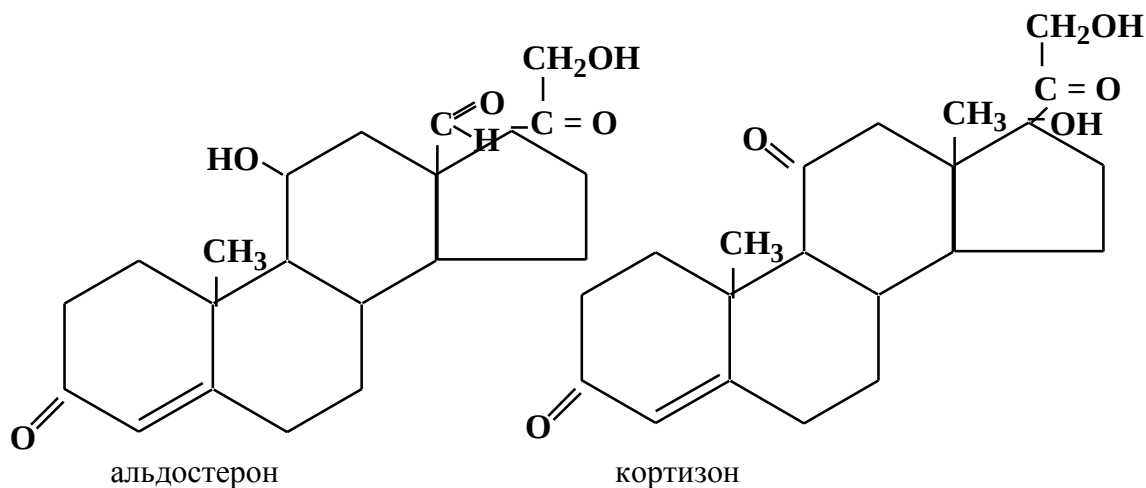


Адреналин көмірсу, белок, липид алмасуына әсер етеді. Негізгісі, ол фосфорилазаны активтендіру арқылы гликогеннің глюкозаға ыдырауын реттейді. Сондай-ақ адреналин қан қысымын арттырады, жүректің соғуын жиілетеді.

Норадреналиннің қызметі адреналинге ұқсас. Бірақ ол гликогеннің ыдырауына болмашы ғана әсер етеді. Негізгі қызметі қан қысымын арттырады.

Қыртыс қабатының гормондары. Қыртыс қабатында 10-нан астам гормон бөлінеді. олардың бәрінің негізі – циклопентанпергидрофенантрен, сондықтан оларды кортикостероидтар деп аталады. Негізгілері төртеу: кортикостерон, 17-оксикортикостерон, альдестерон, кортизон.





Кортикостерон, гидрокортизон және кортизон бауырда глицерин және амин қышқылдарынан глюкоза түзілуіне әсер етеді. Мұндай көмірсу емес заттардан көмірсу түзу процесін глюконеогенез деп атайды. Альдостерон су және минералдық заттар алмасуын реттейді. Ол жетіспегенде организмде Na^+ және Cl^- мөлшері азайып, K^+ иондары жиналады. Бұл ауру «Адиссон ауруы» немесе қола ауруы (дене сарғаяды, әлсіздік әлсіздік пайда болады) деп аталады. Кортикостероидтар соғыс кезінде көп зерттелді. Егер бұл гормонды енгізсе қорқыныш сезімі жойылатыны анықталған. 2 сағат демалса жеткілікті болған. Бұл препараттар неміс ұшқыштарына егілген.

Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Гормондардың классификациясы.
2. Гормондардың аттары мен химиялық формуласын жазу.
3. Гормондардың әсер ету механизмі.

Ұсынылатын әдебиет:

1. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991.
2. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.

N 15 лекция.

Тақырыбы: Алкалоидтар, антибиотиктер.

Мақсаты: Алкалоидтар мен антибиотиктердің химиялық табиғаты, классификациясы және атқаратын қызметімен танысу.

Түйіндік сөздер: Алкалоид, антибиотик, никотин, анабазин, атропин морфин, кокаин, морфин, хинин, пенициллин, тетрациклин, стрептомицин, левомецетин.

Негізгі мәселелер мен қысқаша мазмұны:

Кең тараған алкалоидтар, олардың құрылысы, химиялық табиғаты, физиологиялық қасиеттері. Маңызды антибиотиктер, олардың құрылысы, химиялық табиғаты, физиологиялық қасиеттері, маңызы.

1. Алкалоидтар

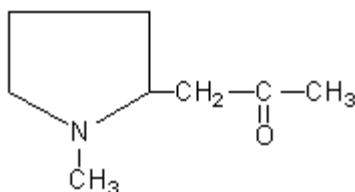
Алкалоидтар деп өсімдіктерде кездесетін, органикалық азотты гетероциклды қосылыстарды айтады. Олардың физиологиялық әсері өте күшті, әдетте, адам мен жануарлар үшін күшті у болып табылады. Бірақ аздаған дозаларда дәрі ретінде қолданылады.

Алкалоидтарды анықтау және бөлу үшін көптеген тұнбаға түсіру және түсті реакциялар қолданылады. Мысалы, бірқатар алкалоидтар фосфорлы молибден қышқылы, таннин, пикрин қышқылы, калий феррицианидімен $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ тұнбаға түсіріледі. Соңғы кезде алкалоидтар, негізінен, заманауи физика-химиялық (хроматография), аналитикалық әдістердің көмегімен бөлініп алынады.

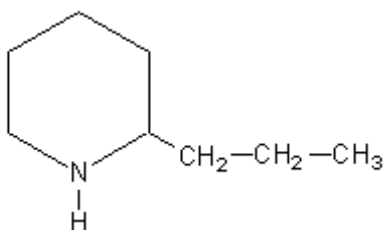
Қазіргі кезде 2000-нан астам алкалоид белгілі. Солардың құрылымы қарапайым және

маңызды дегендерін қарастырайық.

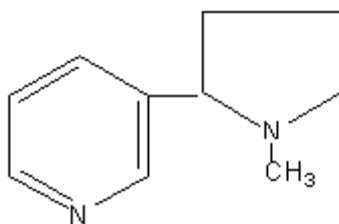
Гигрин – оңтүстік америкалық өсімдік кокадан бөлініп алынған өте қарапайым алкалоид. Пирролидиннің туындысы, үлкен дозаларда – улы, аз мөлшерде – жалпы стимулдаушы әсер етеді:



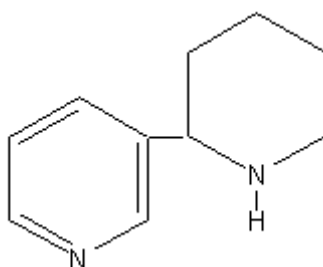
Кониин – пиперидин класына жататын өте улы алкалоид. Емдік мақсатта қолданылмайды:



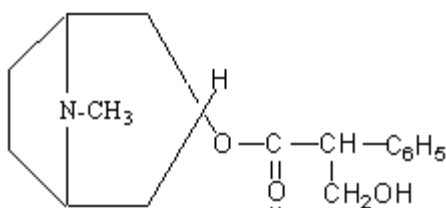
Никотин – темекі құрамындағы негізгі алкалоид, темекі жапырағында болады (8 %-ға дейін). Өте улы, инсектицид ретінде қолданылады:



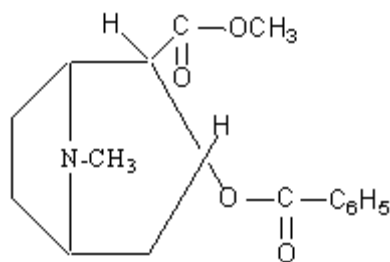
Анабазин – Орта Азияда өсетін жапырақсыз баттауықтың құрамындағы негізгі алкалоид. Никотин сияқты өте улы, бірақ инсектицид ретінде қолданылады:



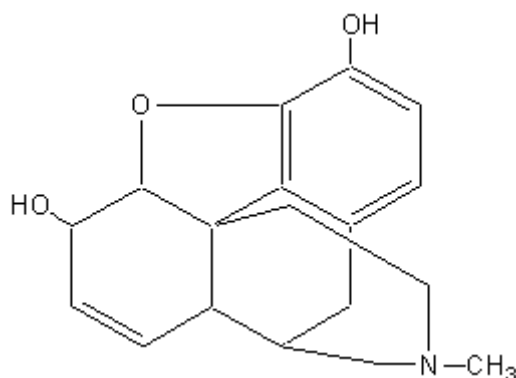
Атропин – меңдуананың негізгі алкалоиды. Өте улылығына қарамастан, көздің қарашығын ұлғайтатын әсеріне байланысты офтальмологияда кеңінен қолданылады. Тропанның туындысы:



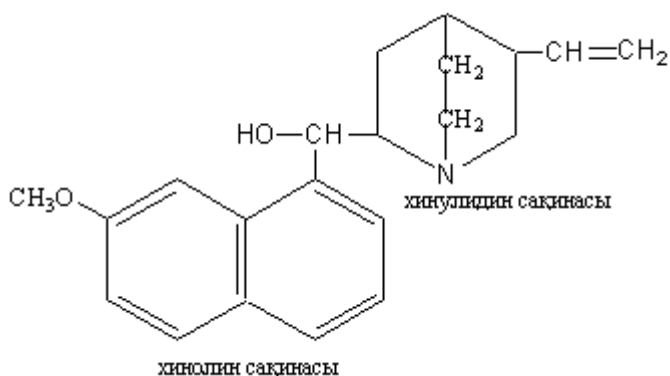
Кокаин – кока өсімдігінің (кока – кокаин) негізгі алкалоидтарының бірі. Ең алғаш ашылған жергілікті жансыздандыратын және есірткілік (наркотик) зат. Медицинада қолдану кезінде оған организмнің тез үйреніп кететінін ескеру керек. Бұл да тропанның туындысы:



Морфин – апиинның негізгі алкалоиды, көкнәрдің шала піскен дәнінен алынады. Кокаин сияқты ол да тамаша анестетик, бірақ есірткіге тәуелділікке (нашақорлық) душар етеді:



Хинин – хинн ағашының қабығынан 1820 жылы бөлініп алынған алкалоид. Оның құрамына хиолин және хинуклидин сақиналары кіреді. Әлі күнге дейін безгекке қарсы ең жақсы дәрі болып табылады:



2. Антибиотиктер

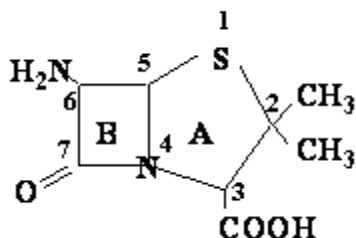
Антибиотиктер деп микроорганизмдер синтездеп шығаратын және басқа микроорганизмдердің дамуын тежейтін заттарды айтады.

Антибиотиктерді 1929 ж. ағылшын А. Флеминг ашты. Ол зең саңырауқұлақтарының (көгерген) микробқа қарсы активтілігін байқады. 1940 ж. Х. Флори (ол да ағылшын) осы зеңнен пенициллиннің натрий тұзын бөліп алды. 1942 ж. КСРО-да пенициллин алынды.

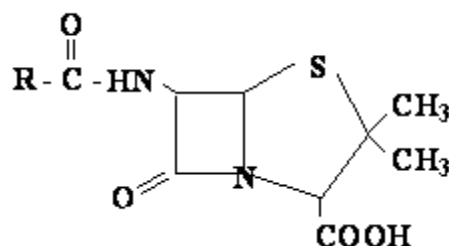
Қазір 2000-нан астам антибиотик белгілі, бірақ 3%-ы ғана медицинада қолданылады.

Антибиотиктердің көбісі гетероциклды қосылыстар (басқа түрлері де бар). Антибиотиктерді микробиологиялық жолмен және жартылай синтетикалық әдіспен алады. Мысалы, *Penicillium chrysogenum* саңырауқұлағынан 6-аминопенициллан қышқылын бөліп алады, оны ацильдеу арқылы әр түрлі пенициллиндер алынады.

Пенициллиндер. Олардың негізін пенициллан қышқылы құрайды, ол біріккен екі гетероциклды сақинадан тұрады: 5 мүшелі тиазолидин (А) және 4 мүшелі β-лактам (В) сақиналары:



пенициллан қышқылы



пенициллиндердің жалпы құрылымы немесе 6-аминопенициллан қышқылының туындылары

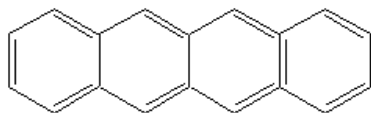
Егер $R = C_6H_5CH_2$ болса – бензилпенициллин,

$R = C_6H_5OCH_2$ болса – феноксиметилпенициллин.

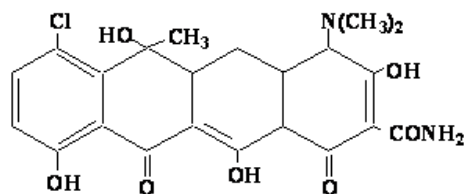
Жұмсақ жағдайларда C-7 - N-4 байланысы гидролизденеді, ол биологиялық активтіліктің жоғалуына әкеліп соғады.

Табиғи пенициллиндер – таңдамалы, жартылай синтетикалық пенициллиндер – кең ауқымды антимикробтық әсер көрсетеді.

Тетрациклиндер – құрылымы күрделі, ішінара гидрленген нафтаценнің туындылары. Тетрациклиндердің әсері өте кең ауқымды, оларды тіпті вирустық ауруларға қарсы қолдануға болады:



нафтацен (тетрацен)

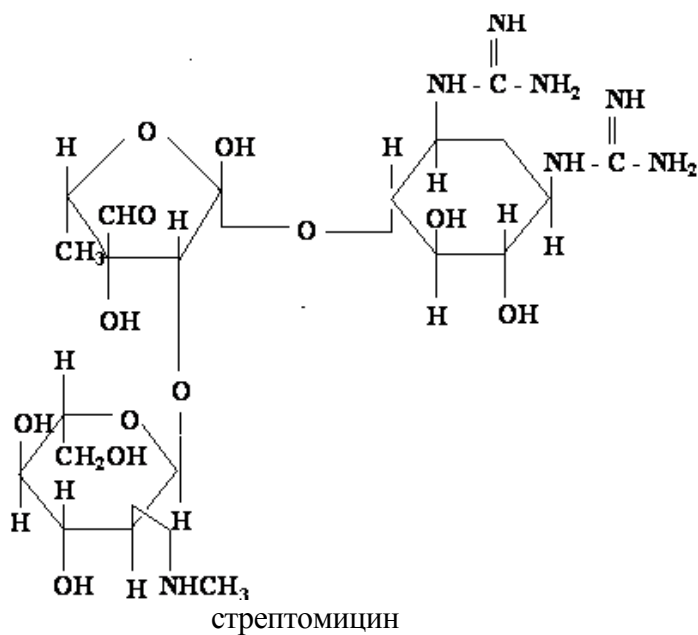


биомицин

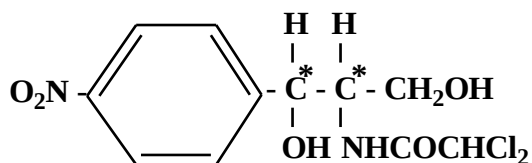
Тетрациклиндік антибиотиктерге, мысалы, биомицин жатады, ол пенициллин мен стрептомицинге тұрақты микроорганизмдерге қарсы тиімді препарат.

Стрептомициндер – көмірсу антибиотиктеріне жатады – **аминогликозидтер** деп те аталады. Бұлардың тобына – канамицин, неомицин, гентамицин жатады. Олар пенициллинге тұрақты бактерияларға қарсы қолданылады:

стрептидин қалдығы



Левомицетин – фенилэтиламиннің туындысы. Бруцеллез және әр түрлі тиф (сүзек), паратиф, дизентериялар, т.с.с. ауруларға қарсы жақсы нәтиже береді:



Бақылауға арналған сұрақтар:

1. Кең тараған алкалоидтардың химиялық табиғаты мен физиологиялық әсері.
2. Маңызды антибиотиктердің химиялық табиғаты мен физиологиялық әсері, медициналық маңызы..

Ұсынылатын әдебиет:

1. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
2. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.
3. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
4. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органикалық химия. –М., ВШ, 1981.
5. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 1,2 том, 2004.

Лабораториялық сабақтардың мазмұны

№	Мазмұны	Сағат мөлшері	Орындау мерзімі,
1	Қауіпсіздік техникасы. «Биоорганикалық химия» практикум жұмыс істеу ережелері	2	1
2	Амин қышқылдарының химиялық қасиеттерін зерттеу	2	2
3	Ақуыздарды диализ арқылы тазалау. Ақуыздарға тән сапалы түсті реакциялар	2	3
4	Сүт құрамындағы казеинді анықтау.	2	4
5	Көмірсулардың химиялық қасиеттерін зерттеу.	2	5

6	Майладың гидролизі. Майдағы йод санын Маргошес ә, анықтау.	2	6
7	Коллоквиум. Лактозаны (сүт қантын) рефрактометрия ә, анықтау	2	7
8	Нуклеопротеидтер гидролизін зерттеу	2	8
9	Дише және Шварц әдісімен РНҚ мөлшерін анықтау	2	9
10	Витаминдерге тән сапалық реакциялар	2	10
11	Қандағы каталазаның активтілігін анықтау	2	11
12	Ортаның рН-ының амилаза ферменті активтілігіне әсері	2	12
13	Гормондарға тән сапалық реакциялар	2	13
14	Алкалоидтардың химиялық қасиеттерін зерттеу	2	14
15	Коллоквиум	2	15
	Небәрі:	30 сағат	15 апта

Тақырыбы: Кіріспе. Химия лабораториясында жұмыс жасау ережелері. Тірі организмнің химиялық құрамын зерттеу.

Химия лабораториясында жұмыс жасау ережелері.

Химия лабораториясында жұмыс жасағанда қауіпсіздік техникасы мен ішкі тәртіп ережелерін қатаң сақтау қажет. Жұмыс кезінде тыныштық сақтау керек, ал жұмыс орнында тазалық пен тәртіп сақтау керек. Жұмыс столында артық зат болмауы қажет.

1. Тәжірибе жүргізу үшін реагенттің тәжірибені дәл жүргізуге жеткілікті минимальді мөлшерін ғана алу қажет. Тәжірибеге тек оның теориялық негіздерін игеріп және оқытушының келісімін алғаннан соң ғана кірісуге болады.

2. Жұмыс кезінде реактивтермен ластанбаған таза ыдыстарды ғана пайдалану керек. Сондықтан тәжірибенің артынша ыдыстарды жуып, ал әрбір аспап пен реактивті пайдаланғаннан кейін өз орнына қою керек.

3. Жұмысты жөнсіз асығыстыққа берілмей, реактивтерді төкпей-шашпай істеу керек. Солай бола қалған жағдайда жұмыс орны мен киімді сол сәтте-ақ жуып кетіру қажет.

4. Аспаптар мен реактивтерді құнттап ұстау керек. Қымбат тұратын және улы реактивтерді: сынаптың, мышьяқтың, фосфордың қосылыстарын және т.б.суағарға төгуге болмайды, оларды арнайы сауыттарға төгу қажет.

5. Пробиркаларға ертінділерді қыздырған кезде сұйықтың шашырауын болдармау үшін, пробирканы өз өсінен айналдыра тұрып немесе ыстық суға ("су моншасы") салып қойып, қызудың біркелкілігін қамтамасыз ету керек.

6. Жеңіл тұтанатын заттармен жанып тұрған шамның қасында жұмыс жасауға болмайды. Улы және жағымсыз иісті заттармен жеңілдеткіш шкафтарда жұмыс жасау қажет.

7. Химия лабораториясында тамақ жеуге және реактивтер мен ертінділердің дәмін татып көруге тыйым салынады. Көптеген химиялық реактивтер улы заттар болып табылады!

8. Егер сілтілерден уланса, онда лимон қышқылының немесе сірке қышқылының 2%-ды ертіндісін пайдаланады. Егер қышқылдардан уланса, онда натрий гидрокарбонатының 2%-ды ертіндісін пайдаланады. Газдардан уланған жағдайда, бөлмеге таза ауаның кіруін қамтамасыз етіп жедел жәрдем шақырту қажет.

9. Концентрлі қышқылдармен, сілтілермен жұмыс жасағанда ерекше сақ болу қажет. Денеге тиген концентрлі сілтіні (немесе қышқылды) тез арада судың күшті ағынының астында жуып, егер қажет болса, лаборанттан көмек сұрау қажет.

10. Күшті қышқылдарды сұйылту үшін қышқылды суға құю қажет, ал керсінше еш

уақытта істеуге болмайды. Қатты сілтілермен жұмыс кезінде қорғаныш көзілдірігін киіп алу қажет.

11. Қышқылдан күйіп қалған жағдайда, сумен жақсылап жуғаннан кейін, жарақаттанған жерді натрий гидрокарбонатының 2 %-ды ертіндісімен жуады, ал сілтіден күйген жағдайда, сумен жақсылап жуып, жарақаттанған жерді сірке немесе бор қышқылының 2 %-ды ертіндісімен жуады. Егер әбден қызған заттардан күйіп қалса, онда жарақаттанған жерді спиртпен, вазелин немесе глицеринмен жуады!

12. Тіліп алған жағдайда жараны сумен шайып, шыны сынықтарының қалып қоймағанын тексеріп, сосын оны йодтың спиртті ертіндісімен немесе сутек перексидінің 3 % - ды ертіндісімен жуады.

13. Жеңіл тұтанатын заттармен (бензол, спирт, эфир және т.б.) өрт шыққан жағдайда, оны сөндіруге өрт сөндіргіш, құм, киізді қолданды.

Суды суда еритін заттар өртенген жағдайда пайдаланады. Киімге от тиіп тұтанған жағдайда еш уақытта жүгіріп қашуға болмайды. Мұндайда еденде домалап немесе киіз не ылғал матаға оранып, отты сөндіруге тырысу қажет.

14. Электр тоғы ұрған жағдайда, біріншіден, кернеу көзін сөндіру қажет. Бұл мүмкін болмаған жағдайда, зардап шегушіні құрғақ ток өткізбейтін заттың көмегімен зақымдану аймағынан алып кетеді.

1. Лабораториялық жұмыстарды орындау тәртібі.

1. Студент әрбір сабақтың тақырыбы бойынша оның теориялық негізін білуге міндетті.

2. Әрбір лабораториялық жұмыстың алдында студент тәжірибенің мазмұны және оны орындау техникасымен танысуға міндетті. Оқытушы студенттің берілген жұмысқа дайындығының деңгейін тексереді.

3. Лабораториялық жұмысқа жіберілгеннен кейін, студент жұмыс орнының дайындығын тексереді және барлық жұмыс ережелері мен қауіпсіздік техникасын сақтай отырып, оны орындайды.

4. Жұмысты аяқтағаннан кейін, оқытушыға жасалған жұмыстың нәтижелерін көрсетеді, жұмыс орнын ретке келтіріп, берілгендер мен бақылау нәтижелерін лабораториялық журналға енгізеді.

Лабораториялық журнал. Оны жүргізу.

Әрбір студент орындаған жұмыстарының есебі болып табылатын өзінің жұмыстық лабораториялық журналын жүргізуге міндетті.

Лабораториялық журналды жүргізу бойынша ұсыныстар:

1. Сабақтың датасы және оның нөмірі.

2. Лабораториялық жұмыс сабағының тақырыбы.

3. Жұмыс барысының қысқаша мазмұны.

4. Аспаптың кескіні, реакциялар теңдеулері, кестелер, есептеулер, графиктер, көзбен шалып бақылау.

Сапалық реакцияның орындалуы жазу кестесі

	Бастапқы заттар	Не істейміз	Не бақылаймыз	Реакци я	Қорыт ынды

Жұмыс кезінде тыныштық сақтау қажет, ал жұмыс орнында тазалық пен тәртіп сақтау қажет.

Жұмыс столында артық зат жатпау керек.

5. Қортындылар.

Лабораториялық журналды ұқыпты жүргізеді және жұмыстың орындалу барысында толтырады. Орындалған лабораториялық жұмысты және толтырылған лабораториялық журналды оқытушы қабылдайды. Егер жасалған жұмыс барлық қойылған талаптарға сай болса, оқытушы өзінің қолын қояды.

Химиялық ыдыстар, құрал-жабдықтар.

Химия лабораториясында жұмыс кезінде әртүрлі ыдыстар мен құрал-жабдықтар қолданылады. Негізінен шыны ыдыстар қолданылады. Сондай-ақ металл, фарфор және пластмасса ыдыстар да болады.

Кіші көлемдегі ертінділермен жұмыс жасағанда (жартылай микро анализ) әр түрлі пішіндегі (конус, цилиндр) пробиркалар қолданылады. Пробиркалар арнайы ағаш, пластмасса штативтерге бекітіледі. Пробиркаларды қыздырған кезде арнайы ұстағыштар қолданылады.

Ертінділерді дайындағанда, сұйылтқанда, титрлегенде пішіні және сыйымдылығы әртүрлі химиялық стакандар және колбалар қолданылады. Колбалар конусты және дөңгелек түпті болады.

Ертінділерді құйғанда және сүзгенде құйғыны қолданады. Қатты және сусымалы заттардың аз мөлшерімен жұмыс жасағанда сағат шынысын немесе ойықтары бар фарфор пластинка қолданылады. Ертінділерді араластыру үшін шыны таяқшалар мен түтікшелер қолданылады.

Ертінділердің белгілі-бір көлемін таңдап алу үшін және көлемдерін өлшеу үшін өлшегіш ыдыстарды: өлшегіш колба, пипетка, бюретка, өлшегіш цилиндр, мензурка қолданылады. Ертінділердің нақты көлемдерін таңдау үшін пішіні мен сыйымдылығы әртүрлі пипеткалар қолданылады.

Жұмысшы ертіндінің көлемін өлшеу үшін жоғарғы жағынан нөмірленген шкаласы бар бюретка қолданылады. Нақты концентрлі ертінділерді дайындау үшін сыйымдылығы әртүрлі өлшегіш колбаларды қолданады. Ертінділер өлшегіш колбаның мойнындағы белгіге дейін толтырылады. Жуық көлемдегі ертінділерді таңдап алу үшін цилиндрлер, мензуркалар, стакандар қолданылады.

Қатты және сусымалы заттарды құрғату үшін және ылғалдан сақтау үшін эксикаторларды қолданады.

Қыздыру және булау үшін әртүрлі фарфор стакандар мен табақшалар қолданылады. Қатты және сусымалы заттармен жұмыс жасағанда қысқыштар мен қалақшаларды қолданады.

Қатты және сусымалы заттардың салмағын өлшеу үшін әртүрлі типтегі таразыларды (техникалық, аналитикалық) пайдаланады.

1– жұмыс

Ақуыздарға тән сапалық реакциялар

1. Сабақтың мақсаты:

Студенттерді ақуыздардың қасиеттерімен таныстыру.

Тұнбаға түсу реакциясы.

Тұнба түзілу реакциясы қайтымды және қайтымсыз болып бөлінеді. Қайтымды реакциялар кезінде тұнбаға түскен ақуыздың молекуласы аса үлкен өзгеріске ұшырамайды, сондықтан пайда болған ақуыз тұнбасын бастапқы еріткішке қайта ерітуге болады.

Қайтымсыз реакция кезінде түсірілген ақуыздың конформациясы өзгеріп, ерімейтін күйге көшеді. Бұл процесс денатурация деп аталады.

Реактивтер мен құралдар.

1. Ақуыз ерітіндісі.
2. Қаныққан $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ тұзының ерітіндісі.

3. Концентрлі HNO_3 .
4. 20 % NaOH ерітіндісі.
5. 1 % - күкірт қышқылының мыс тұзы.

1. Қайтымды реакциялар.

Пробиркадағы 1 мл ақуыз ерітіндісіне сондай көлемде күкірт қышқыл аммоний тұзын $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ қосып, шайқайды. Ақуыз ұйып, тұнбаға түседі. Пайда болған тұнбаға сондай мөлшерлі дистилденген су қосып араластырса тұнба қайтадан ериді.

2. Қайтымсыз реакциялар.

Концентрлі минералды қышқылдар /фосфор қышқылынан басқасы/ ақуызбен әрекеттескенде қайтымсыз тұнба пайда болады. Пробирканы сәл еңкейтіп ондағы 1 мл ақуыз ерітіндісіне 1 мл концентрлі азот қышқылын қосады. Азот қышқылын ақуызбен араласпайтындай етіп құю қажет. Екі ерітіндінің шекарасында жіңішке сақина секілді ақ түсті тұнба пайда болады.

II. Ақуыздарға тән түсті реакциялар

Ақуыздардың структуралық элементтерін /пептид байланысын, ақуыздың құрамындағы әртүрлі амин қышқылдарын/ анықтауда бірқатар түсті реакциялар қолданылады.

1. Биурет реакциясы. Бұл реакция пептид байланысы $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-$ бар заттарға тән. 1 мл ақуыз ерітіндісіне сондай мөлшерлі 20 % - ті NaOH ерітіндісін және 3-4 тамшы 1 % - ті күкірт қышқыл мыс тұзын қосып араластырады. Пептид байланыстарының санына сәйкес қанықтығы әртүрлі көгілдір түс пайда болады. Бұл реакция барлық ақуыздарға тән.

2. Ксантопротеин реакциясы. Бұл реакция арқылы ақуыздың құрамындағы ароматты амин қышқылдары – тирозин, триптофан және фенилаланиннің барын анықтайды. 1 мл ақуыз ерітіндісіне 0,5 мл концентрленген азот қышқылын қосып 1-2 минуттай жылытып, қайнатуға дейін жеткізеді. Пайда болған ақуыз тұнбасы сары түске боялады (бұл реакция кезінде ақуыз құрамындағы ароматты амин қышқылдарының құрамындағы бензол сақинасын нитрлеу реакциясы жүреді).

Қосымша нұсқау

Жіңішке сақина секілді ақуыз тұнбасы түзілу үшін азот қышқылына ақуыз ерітіндісін абайлап қосу қажет.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

Ақуыздардың жалпы қасиеттерімен танысу.

2– жұмыс

Ақуызды диализ арқылы тазарту

Жұмыстың мақсаты.

Студенттерді ақуыздардың физика-химиялық қасиеттерімен және диализ әдісімен таныстыру.

Әдістің принципі.

Диализ әдісі жартылай өткізетін қабықшаның молекулалық массасы аз қосылыстарды кішкентай көзшелерден өткізіп, ал молекулалық массасы үлкен қосылыстарды өткізбеуіне байланысты. Диализ әдісі арқылы ақуыздардың ерітіндісін оларға араласқан тұздардан, көмірсулардан және тағы басқа молекулалық массасы төмен қосылыстардан тазартады.

Реактивтер мен құралдар

- NaCl қосылған ақуыз ерітіндісі.
- 0,5 % - ті AgNO_3 ерітіндісі.
- 10 % - ті HNO_3 ерітіндісі.
- 1 % - ті CuSO_4 ерітіндісі.
- 10 % - ті NaOH ерітіндісі
- Целлофан қағаздары.

Стакан.
Шыны таяқша.
Пробирка

Жұмысты орындау тәртібі.

NaCl араласқан 5 мл ақуыз ерітіндісін целлофан қалтаға құйып, дистилденген су құйылған стаканға батырады. Диализді бөлме температурасында 20-30 минут жүргізеді. Диализ барысында дистилденген сумен Cl⁻ ионына және ақуызға сапалық реакция жасау қажет. Диализ біткеннен кейін осы сапалық реакцияларды целлофандағы ақуызбен және стакандағы сумен жасайды.

а) Cl⁻ ионына сапалық реакция. Екі пробирка алып, біріншісіне 1-2 мл ақуыз ерітіндісін целлофон қалтадан, екінші пробиркаға 1-2 мл стакандағы судан құяды. Екеуіне де 2-3 тамшы AgNO₃ ерітіндісін қосады. Не пайда болады? Неге олай?

б) Биурет реакциясы арқылы ақуызды анықтау. Бірінші пробиркаға 1-2 мл целлофан қалтадағы ақуыз ерітіндісін, екінші пробиркаға диализ жүрген стакандағы судан 1-2 мл құяды. Екі пробиркаға да 1-2 мл NaOH ерітіндісін және 3-5 тамшы CuSO₄ ерітіндісін қосады. Не байқалады? Неліктен?

Қосымша нұсқау

Целлофан қалтаға ақуыз ерітіндісін құйған кезде, осы қалтаның сыртына ақуыз құйылып кетпегенін байқау керек.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

Оқулық пен лекция конспектісін пайдалана отырып «Ақуыз» тақырыбына әзірлену керек.

3-жұмыс

Витаминдерге тән сапалық реакциялар

Сабақтың мақсаты: А, Д және С витаминдеріне тән сапалық реакциялармен танысу.

Әдістің принципі: Сапалық реакциялар витаминдердің химиялық құрылыстарының айырмашылықтарына негізделген.

Реактивтер мен құралдар:

1. Балық майы
2. Үшхлорлы сурьманың хлорформдағы ерітіндісі
3. Концентрлі күкірт қышқылы
4. Тұз қышқылы мен анилин қоспасы (анилиннің 15 бөлігі және концентрлі тұз қышқылының 1 бөлігі)
5. Аскорбин қышқылының ерітіндісі
6. Калий ферроцианидінің K₃[Fe (CN)₆] қаныққан ерітіндісі
7. Хлорлы темірдің 1 %-ті ерітіндісі
8. Спирт шамы
9. Пробиркалар

Жұмыстың орындалу тәртібі:

А витамині

1. Үшхлорлы сурьмамен реакция

Құрғақ пробиркаға 1 мл балық майын, 10-12 тамшы үшхлорлы сурьманың қанық хлороформды ерітіндісін құйып, жақсылап араластырады. Егер А витамині болса, бірте-бірте қызыл түске ауысатын көгілдір түс пайда болады.

2. Күкірт қышқылымен реакция.

Құрғақ пробиркаға 1 мл балық майын, 1 мл концентрлі күкірт қышқылын құйып, жайлап араластырады.

Егер А витамині болса, алғашқыда күлгін, сосын бірте-бірте қызыл-қоңыр түс пайда болады.

Д витамині

1. Анилинмен реакция.

Құрғақ пробиркаға 1 мл балық майын, 1 мл анилин мен тұз қышқылы қоспасын құйып, араластырады. Араластыра отырып қыздырады. Сөйтіп қайнағанға дейін жеткізіп, жарты минут қайнатады. Егер Д витамині болса, сары түсті эмульсия алғашында жасыл түске боялып, сосын қызыл түске ауысады.

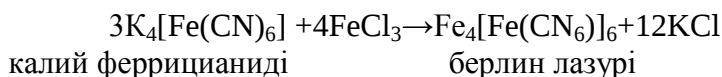
С витамині

Берлин лазурі түзілу реакциясы.

Пробиркаға 1-2 мл аскорбин қышқылының, 1-2 тамшы калий феррицианидінің және 1 тамшы 1 % хлорлы темірдің ертінділерін құяды. Көгілдір немесе жасыл түс пайда болып, біраз тұрғаннан кейін берлин көгінің тұнбасына айналады.

Бұл реакция аскорбин қышқылының тотыға келе калий феррицианидін тотықсыздандырып, оны калий феррицианидіне айналдыру процесіне негізделген.

Калий феррицианиді хлорлы темірмен реакцияға түсіп, берлин көгінің көк түсті тұнбасын түзеді.



Егер аскорбин қышқылы болмаса, калий феррицианиді мен хлорлы темір қоңырқай түсті ертінді береді.

Қосымша нұсқаулар

1. Калий феррицианиді ертіндісі жаңадан дайындалып, суықта қанығуы керек.

2. Үшхлорлы сурьмамен реакция жүргізгенде құрғақ пробиркаларды пайдалану қажет, ал пробиркалар ылғал болса, онда үшхлорлы сурьмадан сурьманың хлороксиді пайда болып, ол А витаминімен реакцияға түспейді.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

Суда және майда еритін витаминдердің толық сипаттамасын бейнелейтін кесте сұлбе сызу. Оқулық пен лекция конспектілері бойынша «Витаминдер» тарауына дайындалу.

4- жұмыс

Өсімдік пигменттерін хроматография әдісімен бөлу

Сабақтың мақсаты:

Студенттерді өсімдік пигменттерін қағаздағы хроматография әдісімен бөлу және пигменттердің таралу коэффициентін R_f анықтау жолымен таныстыру.

Әдіс принципі:

Жапырақтың жасыл түсі оның құрамындағы әртүрлі пигменттердің болуына байланысты. Оларды бөлу үшін қағаздағы хроматография әдісін пайдалануға болады.

Реактивтер мен құралдар.

1. Жаңа жұлынған жапырақ.
2. Фарфор табақшасы.
3. Құм.
4. Сүзгі қағаз.
5. Ацетон.
6. Химиялық стакан.
7. Бор.
8. Сүзгі қағаз қиығы.
9. Шыны таяқша.

Жұмыс орындау тәртібі:

Ұсақталған 2 г жаңа жұлынған жапырақты фарфор табақшасына салып 2-3 г құм және 0,5-1,0 г бор қосып, ұнтақтайды. Алынған қоспаға аз-аздан 10 мл ацетон құйып,

шыны таяқшамен араластырады. Табақшада біртекті қоспа пайда болған кезде оны құрғақ сүзгі қағазы арқылы химиялық стаканға сүзеді. Сүзілген ацетон экстрактысына сүзгі қағаз қиығын /2x11 см/ батырып, оның бір ұшын таяқшаға бекітіп қояды. Қағаз қиығы стаканның бүйіріне жанаспауы керек. 20-30 минуттан кейін сүзгі қағаз қиығынан түрлі бояулы өсімдік пигменттерінің бөлінуін байқауға болады. Өр пигменттің R_f жылдамдықтарының қатынасын $R_f = \ln/l_p$ формуласы бойынша анықтайды, ондағы

l_p – пигменттің старттан кейінгі өткен жолы, мм

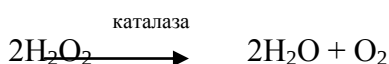
l_r – еріткіштің старттан кейінгі өткен жолы, мм

5-жұмыс

Қандағы каталазаның активтілігін анықтау

Жұмыстың мақсаты: Ферменттердің қасиеттерімен студенттерді таныстыру.

Әдістің принципі: Каталаза ферменттердің оксиредуктаза класына жатады және сутек асқын тотығын мына теңдеумен ыдыратады:



Каталазаның активтілігін білу үшін каталаза санын анықтайды. Каталаза саны – бір микролитр (мкл) қан ыдырататын сутек асқын тотығының мг мөлшері (саны).

Реактивтер мен құралдар

1. Дистилденген су
2. Зерттелетін қан
3. 1 %-ті сутек асқын тотығының ерітіндісі
4. H_2SO_4 10 %-ті ерітіндісі
5. KMnO_4 0,1 N ерітіндісі
6. Конус тәріздес колбалар – 3 дана
7. Пипеткалар 1,5 және 10 мл
8. Микропипетка -1 дана
9. Титрлеуге арналған бюретка
10. Электрплиткасы
11. Термостат

Жұмыстың орындалу тәртібі

Конус тәрізді колбаға 20 мл дистилденген су құйылады. Сол суға микропипеткамен 20 мкл қан қосып, араластырады. Бұл қанның негізгі ерітіндісі (сұйылту дәрежесі 1:100). Алынған ерітіндінің бір бөлігін (2-3 мл) пробиркаға құйып алып, 2 мин. қайнатады. Екі конус тәрізді колбаға 7 мл дистилденген су құяды, оның үстіне: біріншісіне 1 мл қайнатылмаған қан ерітіндісін, ал екіншісіне 1 мл қайнатылған қан ерітіндісін қосады. Екі колбаға 2 мл сутек асқын тотығының 1 % ерітіндісін құйып, оны 30 мин. термостатқа 37-40 °C қояды. 30 мин. өткен соң екі колбаға да 3 мл H_2SO_4 10 % ерітіндісін қосып, әрбір колбадағы қоспаны тұрақты қызғылт түске боялғанша KMnO_4 0,1 N ерітіндісімен титрлейді. Қайнатылмаған және қайнатылған қан құйылған колбалардың титрлеу айырмасын анықтайды. Бұл айырманы 1,7 көбейтіп, каталаза санын табады. 1,7 – H_2O_2 1 мл KMnO_4 0,1 N ерітіндісіне сәйкес келетін, мг мөлшері.

Қосымша нұсқау

2 мл сутек асқын тотығының ерітіндісін алу қажет.

Проблемалық сұрақтар

1. Ауылшаруашылық малдарының өнімділігіне каталаза ферменті қалай әсер етеді?
2. Жоғары және төменгі температуралардың әсерімен ферменттер қандай өзгеріске ұшырайды?

Өз бетінші дайындалуға арналған тапсырма

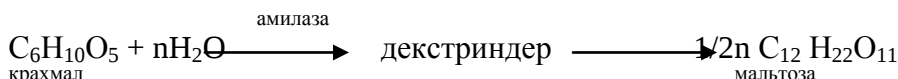
Оқулық пен лекция конспекттері бойынша «Ферменттер классификациясы және олардың биологиялық маңызы» тарауын дайындау.

6-жұмыс

рН-тың амилаза ферментіне әсері

Жұмыстың мақсаты. Амилаза ферментінің рН-қа байланысты активтілігін анықтау және оның физика-химиялық қасиеттерін зерттеу.

Әдістің принципі. Сілекейде крахмалды мына сұлбе бойынша ыдырататын амилаза ферменті бар.



Амилазаның активтілігіне ортаның рН-ы әсер етеді, өте жоғары активтілік көрсететін ортаның рН-ы оптималды рН деп аталады. Амилазаның активтілігін крахмалдың ыдырауына байланысты білуге болады. Ыдырамаған крахмал йод ертіндісімен көк түс береді, ал ферменттің әсерімен ыдырай бастағанда, оның түсі де өзгере бастайды: сарғыш болып келіп, түссізденеді.

Реактивтер мен құралдар

1. Люголь ертіндісі
2. Крахмалдың 0,5 % -ті ертіндісі
3. Na_2HPO_4 0,2 Н ертіндісі
4. Лимон қышқылының 0,1 Н ертіндісі
5. Сілекей ертіндісі
6. Колбалар – 6 дана
7. Пробиркалар 2-8 дана
8. Пипеткалар

Жұмысты орындау тәртібі

1. Сілекей ертіндісін дайындау. Таза пробиркаға (2-3 мл) сілекей жинайды, оны біраз тұндырып қояды. Колбаға 29 мл су құйып, оған 1 мл таза сілекей қосады.
2. Бес нөмірленген колбаны алып, бірнеше буфер ертінділерін дайындайды.

Колбалардың нөмірлері	0,2 Н Na_2HPO_4 ертіндісі	рН мәні	Лимон қышқылының ертіндісі, мл
1	5,05	5,0	4,85
2	7,30	5,6	2,70
3	7,70	6,8	2,30
4	8,25	7,0	1,75
5	9,70	8,0	0,30

3. Бес нөмірленген пробирканы алып, әрқайсысына 3 мл тиісті буфер құйылады, 3 мл крахмалдың 0,5 %-ті ертіндісі және 1 мл сілекей ертіндісі қосылады. Әрбір пробиркадағы қоспаны жақсылап араластырып, бөлме температурасында қалдырады.

4. Әрбір 5 мин. сайын № 3 және № 4 пробиркалардан Люголь ертіндісімен боялуға сынама алынып отырады, ол үшін осы аталған пробиркалардан 5-6 тамшы ертінді таза пробиркаларға тамызады, оларға 1 тамшыдан Люголь ертіндісінен қосады.

5. Пробиркалардың бірінде қызыл – қоңыр түс пайда болысымен барлық

бес пробиркаға 1 тамшыдан Люголь ерітіндісін қосып, шайқайды, түсінің өзгеруін байқап отырады. Ең ашық түсті пробирканың рН мәні амилазаның оптималды рН-ына сәйкес келеді.

Қосымша нұсқау

Таблицадағы көрсетілген рН мәні буферлі ерітінділердің компоненттерінің дәл көлемі араласқанда ғана болады.

Проблемалық сұрақтар

1. Ферменттер активтілігінің ортаның рН-ына тәуелділігін қалай түсіндіруге болады?
2. Организмнің буферлі жүйесінің ферменттер әсеріне қандай маңызы бар?
3. Крахмал ерітіндісі түсінің өзгеруін тіркей отырып, оны крахмалдың ыдырауына байланыстырып түсіндіру.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

Жұмысты жақсы орындау үшін оқулық пен лекция конспекттерінен ферменттердің жалпы қасиеттерімен танысыңдар.

7-жұмыс

Гормондарға сапалық реакциялар

Әдістің принципі. Бұл тәсіл гормондардың химиялық құрылысына байланысты түрлі-түсті реакциялар беруіне негізделген.

Жұмыстың мақсаты. Адреналин, инсулин және фолликулин гормондарына сапалық реакциямен танысу.

Реактивтер мен құралдар

1. Адреналин ерітіндісі (ампула ішіндегі затты 100 мл суға ерітеді).
2. Темір хлоридінің 3 % ерітіндісі
3. Инсулин ерітіндісі
4. Натрий гидроксидінің 30 %-ті ерітіндісі
5. Мыс сульфатының 1 %-ті ерітіндісі
6. Концентрлі азот қышқылы
7. Фолликулин ерітіндісі (спирттегі)
8. Концентрлі күкірт қышқылы
9. Су моншасы
10. Пробиркалар
11. Пипеткалар

Жұмыстың барысы

Адреналин. Хлорлы темірмен тәжірибе. Пробиркаға аздап адреналиннің судағы ерітіндісін құяды және оған бірнеше тамшы хлорлы темір ерітіндісін қосады. Сұйық әуелі жасыл түске боялып, ал сілті қосқаннан кейін қызыл түске айналады.

Инсулин. 1. Биурет реакциясы, бұл реакция инсулиннің ақуыздық табиғатын дәлелдейді. Пробиркаға 1-2 мл инсулин ерітіндісін және сілтілік реакцияға дейін сілті ерітіндісін қосады (лакмус қағазының көмегімен). Содан кейін 2-3 тамшы мыс сульфатының ерітіндісін қосады. Сұйық көгілдір түске боялады.

2. Концентрлі азот қышқылымен реакция. Пробиркаға 1 мл концентрлі азот қышқылын және қабырғасымен тамшылатып 1 мл инсулин ерітіндісін қосады. Екі сұйықтың бөлінген жерінде анық көрінетін сақина пайда болады.

Фолликулин. Концентрлі күкірт қышқылымен реакция. Пробиркаға 1 тамшы фолликулин ерітіндісі және 5 тамшы концентрлі күкірт қышқылын құяды. Қоспаны ыстық суы бар стаканға 10-15 мин. батырып қояды. Пробиркадағы сұйық сары түске боялып, қыздырған кезде қызыл түске ауысып жасыл флуоресценция береді.

Қосымша нұсқау

Адреналинді анықтағанда натрий гидроксидінің орнына 1 тамшы 10 % -ті аммоний гидроксиді ерітіндісін қосуға болады.

Өз бетінше дайындалуға арналған тапсырма

Оқулық пен лекция конспектілері бойынша «Гормондар» тарауын дайындау. Гормондардың толық сипаттамаларын көрсететін кесте сұлбе сызу.

8-жұмыс

Лактозаны (сүт қантын) рефрактометрия әдісімен анықтау

Жұмыстың мақсаты:

Студенттерді лактозаны анықтау әдісімен және рефрактометр приборымен таныстыру.

Әдістің принципі.

Сүттің сары суын бөліп алып, оның сыну көрсеткішін анықтайды. Тәжірибені тұрақты температурада жүргізеді.

Реактивтер мен құралдар

1. Рефрактометр
2. 4 % - ті кальций хлоридінің ерітіндісі
3. Су моншасы
4. Пробиркалар – 2 дана
5. 5 мл пипетка
6. Құйғы
7. Фильтрлер

Жұмысты орындау тәртібі

Пробиркаға 5 мл сүт құйып, оған 5-6 тамшы 4 %-ті кальций хлоридінің ерітіндісін қосады.

Пробирканы жақсылап шайқап, 10 мин су моншасындағы қайнап жатқан суға салып қояды.

Уақыт өткеннен кейін пробирканы судан алып, суытуға бөлме температурасында қалдырады.

Сүт сары суын құрғақ сүзгіш қағаз арқылы сүзеді.

Сүзілген сүт сары суының 2-3 тамшысын рефрактометрдің төменгі призмасына тамызып, оны призма бетіне тегістеп жаяды.

Жоғарғы призманы түсіріп шкала бойынша сыну көрсеткішін анықтайды.

Сыну көрсеткіші бойынша таблицадан лактозаның проценттік мөлшерін анықтайды.

1-таблица

Лактозаның сүт сары суының сыну көрсеткішіне байланысты процент мөлшері

Сыну коэффициенті	Лактоза, %	Сыну коэффициенті	Лактоза, %
1	2	3	4
1,3400	3,52	1,3420	4,49
1,3401	3,57	1,3421	4,54
1,3402	3,61	1,3422	4,59
1,3403	3,65	1,3423	4,64
1,3404	3,69	1,3424	4,69
1,3405	3,73	1,3425	4,74
1,3406	3,77	1,3426	4,79
1,3407	3,82	1,3427	4,84
1,3408	3,87	1,3428	4,89
1,3409	3,93	1,3429	4,95
1,3410	3,98	1,3430	5,00

1,3411	4,03	1,3431	5,05
1,3412	4,08	1,3432	5,10
1,3413	4,13	1,3433	5,15
1,3414	4,18	1,3434	5,20
1,3415	4,23	1,3435	5,25
1,3416	4,28	1,3436	5,30
1,3417	4,33	1,3437	5,34
1,3418	4,36	1,3438	5,40
1,3419	4,44	1,3439	5,45

Қосымша нұсқау

Сүзіліп алынған сүт сары суында тұнба болмауға тиіс.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

Оқулық және лекция конспектісі бойынша «Көмірсулар» тақырыбына дайындалып келу.

Проблемалық сұрақтар

1. Өртүрлі ауыл шаруашылық малдарының сүтіндегі лактоза мөлшері қандай?
2. Лактозаның мал төлдері үшін қандай маңызы бар?

9– жұмыс

Майдағы йод санын Маргошес әдісімен анықтау

Әдістің принципі. Майдағы йод саны – 100 г майға қосылатын йодтың мөлшері (г), майдың қанықпағандық дәрежесін көрсетеді. Йод санын анықтау тәсілі галогендердің май құрамындағы қанықпаған қышқылдармен қосылу реакциясына негізделген.

Реактивтер мен құралдар.

1. Май
2. Этанол
3. 5 %-ті йодтың спирттегі ерітіндісі
4. 1 % - ті крахмал ерітіндісі
5. Натрий гипосульфитінің 0,1 Н ерітіндісі ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
6. 300 мл қапқты колбалар - 2 дана
7. Бюретка
8. 200 мл цилиндр
9. 10 мл пипеткалар - 2 дана
10. Су моншасы
11. Таразы

Жұмыстың орындалу тәртібі

1. 300 мл колбада 0,10-0,12 г майды 10 мл этил спиртінде еріту үшін су моншасына салып қыздырады. Екінші колбаға тек 10 мл этил спиртін құйып тәжірибені қатар жүргізеді.
2. Екі колбаға да 5 мл 5 % йодтың спирттегі ерітіндісі мен 200 мл жылы су ($20-30^\circ\text{C}$) құйып, араластырады да, 5 мин колбаның аузын қаппен жауып қояды.
3. Екі колбадағы йодтың артық мөлшерін 0,1 Н гипосульфит ерітіндісімен титрлейді. Индикатор ретінде 10-12 тамшы 1 % крахмал ерітіндісін пайдаланады. Титрлеуді ерітіндінің көк түсі жойылғанға дейін жүргізеді.
4. Майдағы йод санын мына формула бойынша анықтайды:

$$x = \frac{(a - e) \cdot 0,0127 \cdot 100}{c}$$

Мұнда:

X - майдағы йод саны;

A - жайдақ тәжірибеге (майсыз) кеткен гипосульфит мөлшері;

в - маймен жүргізілген тәжірибеге кеткен гипосульфит мөлшері;

с - майдың салмағы (г мөлшерімен);

0,0127-1 мл 0,1 N гипосульфит ерітіндісіне сәйкес йод мөлшері.

Қосымша нұсқаулар

Майдың толық еруін қадағалау қажет.

Йод пен суды қосқаннан кейін қоспаны мұқият араластырады.

Титрлеуді асықпай, мұқият жүргізу керек.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма

1. Майдың және май құрамына кіретін қышқылдардың формуласын жазу.
2. Триолеин мен йодтың әрекеттесу реакциясының теңдеуін жазу.

Проблемалық сұрақтар

1. Майдағы йод санының оның биологиялық қасиеттеріне қандай әсері бар?
2. Йод санын анықтаудың қажеттілігі қандай?

10-жұмыс

Нуклеопроteidтер гидролизі

Әдістің мақсаты: Күрделі ақуыз – нуклеопроteidтердің химиялық құрамын анықтау.

Жұмыстың принципі: Нуклеопроteidтердің құрамын анықтау үшін қышқылдық гидролиз жүргізеді. Жартылай гидролиз барысында нуклеопроteidтер қарапайым ақуыз және нуклеин қышқылдарына ыдырайды. Нуклеопроteidтердің толық гидролизі нәтижесінде мына заттар түзіледі:

Полипептидтер мен амин қышқылдары.

Пурин және пиримидин негіздері.

Көмірсулар (рибоза және дезоксирибоза)

Фосфор қышқылы

Гидролиз құрамындағы заттарды сапалық реакциялармен ашады.

Реактивтер мен құралдар:

Ашытқы

5% H_2SO_4 ерітіндісі

10 % $NaOH$ ерітіндісі

2 % $CuSO_4$ ерітіндісі

Концентрлі NH_4OH

2 % $AgNO_3$ ерітіндісі

Фелинг сұйығы

Молибден реактиві

Лакмус қағазы

100 мл колба

Шыны түтікшелер (60 см)

Асбест төселген плитка

Құйғы

Жұмысты орындау тәртібі:

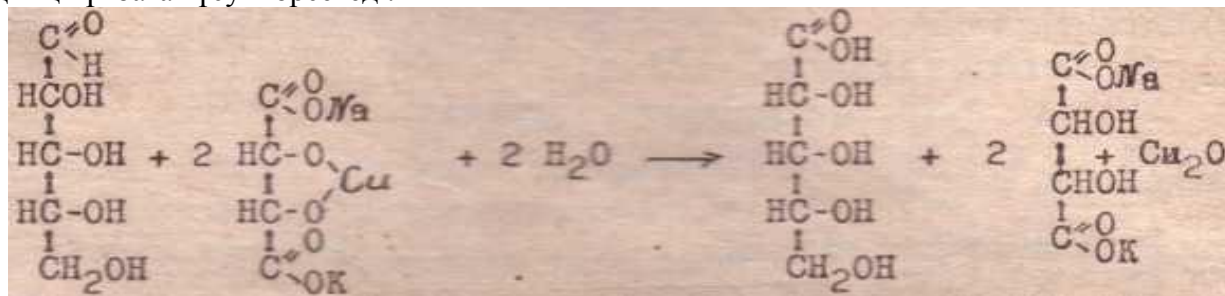
100 мл колбаға 0,5 г ашытқы салып, 20 мл 5 % H_2SO_4 ерітіндісін құяды. Колбаның аузын ұзын шыны түтікшемен жалғасқан тығынмен жауып 45 мин плитkada қайнатады. Колбадағы сұйық суығаннан кейін, оны сүзеді. Сүзіндімен мына реакцияларды жүргізеді.

1. 1 мл гидролизатқа сілтілік ортаға дейін (лакмус арқылы анықтайды) 10 % NaOH ерітіндісін және бірнеше тамшы $CuSO_4$ қосады.

Ерітіндінің көкшіл-күлгін түске боялуы полипептидтерге байланысты.

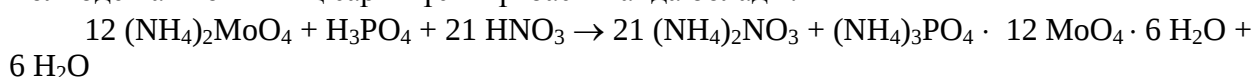
2. Пурин негіздерін анықтау. 0,5 мл гидролизатқа 3-4 тамшы аммиак ерітіндісі мен 5-6 тамшы 2 % $AgNO_3$ қосады. Пурин негіздерінің бар екенін қоспада біраз уақыт тұрғаннан кейін кейін бозғылт түсті тұнбаға түсуі көрсетеді.

3. Көмірсуларды анықтау. 1 мл гидролизатқа 8-10 тамшы Фелинг сұйығын құйып қайнағанға дейін қыздырады. Көмірсулар – альдозалардың бар екенін қызыл түсті мыс (I) оксидінің тұнбаға түсуі көрсетеді.



4. Молибден тәжірибесімен фосфор қышқылын анықтау.

5 тамшы гидролизатқа 10 тамшы молибден реактивін қосып қайнатқанда фосфор – молибден аммонийінің сары түсті тұнбасы пайда болады.



Қосымша нұсқау.

Гидролизді жай қыздыру арқылы жүргізеді. Гидролизаттың шыны түтікшелерінен тасып кетпеуін қадағалау керек.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма.

Оқулық және лекция конспектісі бойынша «Нуклеопроteidтер», «Нуклеин қышқылдары» тарауларына дайындалу.

Проблемалық сұрақтар.

1. ДНҚ, химиялық құрамы, құрылысы және маңызы.
2. РНҚ-ның түрлері, құрылысы және маңызы.
3. Нуклеопроteidтер гидролизінің схемасы.

10-жұмыс

Дише және шварц әдісімен РНҚ мөлшерін анықтау

Әдістің принципі. РНҚ-ны анықтау құрамындағы рибозаның орцинмен түсті реакция беруіне негізделген.

Реактивтер мен құралдар:

1. Орцин реактиві: 100 мг $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ тұзын 100 мл концентрлі HCl (тығыздығы 1,19) ерітіп оған 3,5 мл 6% орцинің этанолдағы ерітіндісін қосады.
2. РНҚ препараты
3. 0,01 Н NaOH ерітіндісі
4. Пробиркалар дана
5. 5 мл пипеткалар – 3 дана
6. Су моншасы
7. Спектрофотометр

Жұмысты орындау тәртібі:

Екі пробирканың біріне 1,5 мл РНҚ препаратын, 3 мл орцин реактивін құяды, ал екіншісіне 1,5 мл 0,01 Н NaOH ертіндісін құйып, әрқайсысына 3 мл орцин реактивін қосып араластырады. Одан кейін 20 мин су моншасында қыздырады. Уақыт өткен соң пробиркаларды суық су астында салқындатып 665 м толқын ұзындығында спектрофотометрлейді. РНҚ мөлшері калибрлеу түзуі бойынша анықтайды.

Қосымша нұсқау:

Спектрофотометрленетін сұйық тұнбасыз тұнық болуы керек.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма:

1. Лекция конспектісінен «РНҚ-ның құрылысы және маңызы» деген тарауға дайындалып келу.
2. Уридин трифосфатының гидролизінің теңдеуін жазу.

Проблемалық сұрақтар:

1. Генетикалық сөздік құраудың маңызы қандай?
2. т-РНҚ-ның құрылысы мен атқаратын қызметінің өзара байланысы қандай?

11- жұмыс

Қан сарысуындағы иммуноглобулиндерді анықтау

Жұмыстың принципі: Әдіс Кункелдің эффектісіне негізделген, себебі мырыш сульфатының қанның сарысуындағы иммуноглобулиндермен әрекеттесуі нәтижесінде сұйық лайланады.

Лайлану дәрежесі иммуноглобулиндердің мөлшеріне тікелей байланысты.

Реактивтер мен құралдар:

1. Дистилденген сумен 40 есе сұйытылған қанның сары суы (рН-7,0-7,3).
2. Мырыш сульфатының ерітіндісі (250 мг $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 1 л рН-ы 7,0-7,3 дистилденген суда ерітеді).
3. ФЭК
4. Пробирка – 1 дана
5. Пипеткалар -1 мл және 5 мл

Жұмысты орындау тәртібі:

1 мл сұйытылған қанның сарысуына 5 мл мырыш сульфатының ертіндісін құйып, жақсы араластырады да, 60 мин бөлме температурасында қалдырады. Уақыт өткен соң фотометрлейді (ФЭК-56М, 540 нм). Иммуноглобулин мөлшерін таблицаның көмегімен анықтайды.

3-таблица

ФЭК-тің көрсеткішін иммуноглобулиндер мөлшеріне айналдыру (мг/мл)

ФЭК-тің көрсеткіші	Иммун огло булинд ер (мг/мл)	ФЭК-тің көрсеткіші	Иммун огло булинд ер (мг/мл)	ФЭК-тің көрсеткіші	Имму ногло булинд ер (мг/мл)
1	2	3	4	5	6
0,100	0,66	0,220	1,20	0,350	1,74
0,110	0,68	0,230	1,25	0,360	1,77
0,115	0,72	0,240	1,30	0,370	1,80
0,120	0,76	0,250	1,35	0,380	1,83
0,130	0,80	0,260	1,40	0,390	1,86
0,140	0,84	0,270	1,44	0,400	1,89
0,150	0,88	0,280	1,48	0,410	1,92
0,160	0,92	0,290	1,52	0,420	1,96
0,170	0,96	0,300	1,56	0,430	2,00
0,180	1,00	0,310	1,60	0,440	2,04

0,190	1,04	0,320	1,64	0,450	2,08
0,200	1,10	0,330	1,68	0,460	2,12
0,210	1,15	0,340	1,71	0,470	2,16

Есептеу мысалы: ФЭК-тің көрсеткіші - 0,230, ол иммуноглобулиннің 1,25 мг/мл тең. Демек, $1,25 \text{ мг/мл} \times 40 = 50 \text{ мг/мл}$.

Қосымша нұсқау: Қанды сұйылтатын және мырыш сульфатын ерітетін дистилденген судың рН-ы 7,0-7,3 болуы керек.

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма: Оқулықтан «Қанның ақуыздары» атты тақырыпқа дайындалып келу.

12-жұмыс

Қандағы қалдық азотты асель әдісімен анықтау

Қанның құрамындағы ақуызды бөліп алғаннан кейін қалған азотты қанның қалдық азоты деп атайды.

Сабақтың мақсаты: Студенттерді қалдық азотты титрлеу әдісі арқылы анықтаумен таныстыру.

Әдістің принципі: Зерттелетін ерітіндіні күкірт қышқылы арқылы пробиркада жағып Несслер реактивімен әрекеттестіргенде, ертіндідегі аммиак сары түсті қосылыс түзеді. Ертіндінің түсін Несслер реактиві стандарт ертіндісінің белгілі мөлшерімен әрекеттескенде пайда болған түспен салыстырады.

Реактивтер мен құралдар:

1. Концентрлі күкірт қышқылы
2. 50 % NaOH ерітіндісі
3. Несслер реактиві
4. Асельдің стандарт ерітіндісі
5. Фосфолибден ерітіндісі
6. Пергидроль
7. Дистилденген су
8. Центрифуга пробиркасы – 1 дана
9. Пипеткалар
 - 1 мл - 50 % NaOH ерітіндісі
 - 1 мл - Несслер реактиві
 - 1 мл – фильтрат
 - 5 мл – фосфолибден ерітіндісі

Жұмысты орындау тәртібі:

Центрифуга пробиркасына 2,8 мл фосфолибден ерітіндісін және 0,2 мл қанды пипеткамен құяды. Сол пипеткамен ерітінділерді мұқият араластырады да, 15 мин уақытқа қалдырады. Тұнбаға түскен ақуызды центрифуга арқылы бөліп алып, фильтратты таза пробиркаға ауыстырады. Отқа төзімді пробиркаға 1 мл фильтрат және 3 тамшы концентрлі күкірт қышқылын құйып спиртовка жалынында қыздырады.

Екінші пробиркаға тек 3 тамшы концентрлі күкірт қышқылын тамызып, тәжірибені қатар жүргізеді. Қыздыру барысында ерітінді қоңыр түске боялып, содан кейін түссізденуі керек. Ерітіндінің түссізденуін жылдамдату үшін 1-2 тамшы пергидроль қосады.

Пробиркалар салқындағаннан кейін әрқайсысына 10 мл дистилденген су, 0,3 мл 50 % NaOH ерітіндісін және 0,5 мл Несслер реактивін құяды. Зерттеліп отырған ерітінді қою сары түске, ал салыстырмалы тәжірибедегі ашық сары түске енеді. Екі пробирканы қатар ұстап микробюреткадан стандарт ерітіндісін салыстырмалы тәжірибедегі пробиркаға ерітінділердің түсі теңелгенше тамшылатып қосады.

Формула бойынша:

$$X = \frac{a \cdot 0,05 \cdot 100 \cdot 3}{0,2} \text{ мг \%},$$

мұнда: а - титрлеуге кеткен стандарт ерітіндінің мөлшері; 0,05 – 1 мл стандарт ерітіндісіне сәйкес азот мөлшері (мг);

0,2 – тәжірибеде алынған қанның мөлшері (мл)

Жұмыстың принципі. Акуызды бөліп алғаннан кейінгі фильтратты жаққан кезде 2 түрлі реакция жүреді.

а) органикалық заттардың күкірт қышқылының әсерінен көмірқышқыл газ, су және аммиакқа дейін минералданады;

б) аммиак пен күкірт қышқылының әрекеттесуі нәтижесінде күкірт қышқыл аммоний түзіледі.

Қосымша нұсқау:

Пробиркаларды күкірт қышқылымен қыздырғанда сақ болу керек.

Жаттығуға арналған тапсырма:

1. Оқулық пен лекция конспектісінен «Амин қышқылдары» және «Акуыздар» тарауын оқып келу.

Проблемалық сұрақтар:

1. Қалдық азотты қан құрамындағы қандай заттар түзеді?
2. Гиперазотемия – қалдық азоттың көбеюі, қандай аурумен байланысты?

13-жұмыс

Дифениламин арқылы ДНҚ-ны анықтау

Әдістің принципі: ДНҚ-ны анықтау әдісі оның құрамындағы дезоксирибозаның дифениламинмен түсті реакцияға түсуіне негізделген.

Реактивтер мен құралдар:

1. Дифениламин реактиві. Дайындалуы: 1 г дифениламинді 100 мл мұзды сірке қышқылында ерітіп, 2,75 мл концентрлі H_2SO_4 (тығыздығы -1,84) қосады.

2. ДНҚ препараты

3. Физиологиялық ерітінді

4. Пробиркалар – 2 дана

5. 5 мл пипеткалар - 3 дана

6. Су моншасы

7. Спектрофотометр

Жұмысты орындау тәртібі:

Екі пробирканың біріне 1,5 мл ДНҚ препаратын, ал екіншісіне 1,5 мл физиологиялық ерітінді құйып, әрқайсысына 3 мл дифениламин реактивін қосып араластырады да, 10 мин су моншасында қыздырады. Пробиркалардағы ерітінділерді суық су астында салқындатып 595 нм толқын ұзындығында спектрофотометрлейді. ДНҚ мөлшерін калибрлеу түзуі бойыша анықтайды.

Қосымша нұсқау: Спектрофотометрлейтін сұйық тұнық болуы керек (түнбасыз).

Өз бетімен дайындалуға арналған тапсырма:

1. Лекция конспектісі бойыша «ДНҚ, құрамы және маңызы» атты тақырыпқа дайындалып келу.

2. Дезокситимидинмонофосфат түзілу реакциясының теңдеуін жазу.

Әдебиет тізімі

Негізгі:

1. Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә. Биоорганикалық химия.
2. Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Органикалық химия (биоорганикалық химия элементтерімен). Алматы, Қазақ университеті, 2012.
3. Сейітов З.С. Биохимия, Алматы, 1991. Сеитов З.С. Биохимия, Алматы, 2002.

4. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия, М., 1986.
5. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005.

Қосымша:

1. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органикалық химия. –М., ВШ, 1981.
2. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 1,2 том, 2004.
3. Химия биологически активных соединений. Под ред. Преображенского А.Н., М., Химия, т- 1-2, 1976.
4. Ленинджер А. Основы биохимии, М., Мир, 1986, т.1-3.
5. Халменова З.С., Бейсебеков М.Қ. Биохимия негіздері және биологиялық белсенді жүйелер синтезі курсының лабораториялық практикумына арналған әдістемелік құрал. Алматы, Қазақ университеті, 2008, 41 б.
6. Гончарова А.В., Иващенко А.Т., Бейсебеков М.Қ. Биоорганикалық химия практикумы, Алматы, 2001, 47 б.

ЕМТИХАНҒА ДАЙЫНДЫҚ СҰРАҚТАРЫ

1. Биоорганикалық химия пәні. Оның жаратылыс тану ғылымдары ішіндегі орны, ролі, химия мамандары үшін маңызы. Биоорганикалық химияның қарастыратын объектілері.
2. Оксикышқылдардың классификациясы және номенклатурасы. Химиялық қасиеттері, маңызы.
3. Оксикышқылдардың стереохимиясы. Сүт қышқылының оптикалық антиподтары. Фишердің проекциялық формулалары.. Оксикышқылдардың стереохимиясы. D-, L- қатарлар.
4. Оксикышқылдардың спецификалық химиялық қасиеттері.
5. Оксоқышқылдардың классификациясы және номенклатурасы. Химиялық қасиеттері, маңызы.
6. Биологиялық маңызды оксоқышқылдар: Пирожүзім қышқылы, ацетосірке қышқылы, ацетосірке эфирі, кето-енолдық таутомерия.
7. Амин қышқылдарының классификациясы.
8. Табиғи амин қышқылдары, олардың стереохимиясы.
9. Табиғи амин қышқылдарының негізгі өкілдері.
10. Амин қышқылдарының құрылысы, амфотерлілігі, әр функционалды топ бойынша жүретін реакциялар.
11. Амин қышқылдарының спецификалық химиялық қасиеттері. Амин қышқылдарының α -, β -, γ -амин қышқылдарына температураның әсері. Лактамдар, дикетопиперазиндер.
12. Пептидтік байланыс. Пептидтік синтез.
13. Ақуыздардың классификациясы, Глобулалық, фибриллалық ақуыздар, ақуыздардың құрылым деңгейлері: біріншілік, екіншілік, үшіншілік және төртіншілік құрылымы.
14. Ақуыздардың полипептид тізбегінің сапалық және сандық құрамын, амин қышқылдық кезектесуін анықтау (N- және C-шеткі амин қышқылдарын анықтау): Сэнгер, Эдман, дансилхлорид әдістері. C-шеткі амин қышқылдарын анықтау.
15. Аса маңызды қарапайым ақуыздар, биологиялық қызметі.
16. Аса маңызды күрделі ақуыздар, биологиялық қызметі.
17. Көмірсулардың классификациясы. Моно-, ди- және полисахаридтер. Альдозалар мен кетозалар.
18. Моносахаридтер. Маңызды пентозалар мен гексозалар.
19. Моносахаридтердің құрылысы, стереоизомериясы. D-, L-қатарлар.

20. Сақиналы-тізбекті таутомерия. Фишер формуласынан Хеуорс формуласына өту.
21. Моносахаридтердің химиялық қасиеттері – тотығу, тотықсыздану, туындыларын алу.
22. Глюкозаның мутаротациясы және эпимеризациясы.
23. Биологиялық маңызды дисахаридтер: сахароза, мальтоза, целлобиоза, лактоза. Химиялық табиғаты, құрылысы, химиялық қасиеттері, тотықсыздандыратын және тотықсыздандырмайтын дисахаридтер, биологиялық маңызы.
24. Биологиялық маңызды гомополисахаридтер: крахмал, декстрандар, целлюлоза, гликоген. Химиялық табиғаты, құрылысы, химиялық қасиеттері, биологиялық маңызы.
25. Биологиялық маңызды гетерополисахаридтер: хондроитинсульфаттар, гиалурон қышқылы, гепарин. Химиялық табиғаты, құрылысы, химиялық қасиеттері, биологиялық маңызы.
26. Липидтердің классификациясы: қарапайым және күрделі липидтер. Олардың биологиялық маңызы.
27. Қарапайым липидтер (майлар, триглицеридтер), химиялық табиғаты, құрылысы, майлардың құрамына кіретін қаныққан және қанықпаған жоғарғы май қышқылдары.
28. Майлардың физикалық және химиялық қасиеттері. Биологиялық маңызы.
29. Күрделі липидтер: фосфолипидтер, сфинголипидтер, химиялық табиғаты, құрылысы, биологиялық маңызы.
30. Күрделі липидтер: балауыздар, стеролдар, химиялық табиғаты, құрылысы, биологиялық маңызы.
31. Өт қышқылдары, химиялық табиғаты, құрылысы, олардың майларды қорытудағы маңызы.
32. Гетероциклдардың классификациясы.
33. Ароматты қатардағы бес мүшелі гетероциклдар – фуран, тиофен, пиррол, химиялық қасиеттері.
34. Ароматты қатардағы алты мүшелі гетероциклдар – пиридин, пиримидин, химиялық қасиеттері.
35. Пиримидин негіздері (тимин, урацил, цитозин).
36. Пурин негіздері (аденин, гуанин).
37. РНҚ және ДНҚ туралы мағлұматтар: құрамы, құрылысы, биологиялық ролі.
38. РНҚ, түрлері, қасиеттері, рибонуклеотидтің химиялық формуласы.
39. ДНҚ, құрамы, құрылысы, құрылым деңгейлері, дезоксирибонуклеотидтің химиялық формуласы.
40. ДНҚ қасиеттері, Чаргафф ережелері, репликациясы, комплементарлығы. ДНҚ-ның тұқым қуалаудағы маңызы, транскрипция.
41. Информациялық РНҚ, химиялық құрамы, құрылысы, қызметі.
42. Витаминдер туралы түсінік, классификациясы, номенклатурасы, қызметі. Авитаминоз, гипо- және гипervитаминоз.
43. А витамині және каротин. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
44. Д витаминдері. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
45. Е витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
46. К витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
47. В₁ витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
48. В₂ витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
49. РР витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
50. В₆ витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.
51. С витамині. Құрылысы, қасиеттері, қызметі және табиғатта таралуы.

52. Ферменттер, әсер ету механизмі, кинетикасы, Михаэлис-Ментен теңдеуі. Ферменттердің активтілігіне ортаның рН-ының, температураның әсері.
53. Маңызды коферменттер: НАД, ФАД, НАДФ, ФМН. Формулалары, қызметі.
54. Ферменттердің классификациясы, Ферменттердің гидролаза және трансфераза кластары, маңызды өкілдері.
55. Ферменттердің оксидоредуктаза және изомераза кластары. Қызметі, классификациясы, маңызды өкілдері.
56. Ферменттердің лиаза және лигаза кластары, классификациясы, маңызды өкілдері.
57. Гормондар, классификациясы, биологиялық қызметі.
58. Тироксин және трийодтиронин гормондары. Организмде түзілуі, химиялық құрылысы, биологиялық маңызы.
59. Инсулин және глюкагон гормондары. Организмде түзілуі, химиялық құрылысы.
60. Бүйрек үсті безі ми қабатының гормондары, химиялық құрылысы, биологиялық қызметі.
61. Бүйрек үсті безі қыртыс қабатының гормондары, химиялық құрылысы, биологиялық қызметі.
62. Ерлердің жыныс гормондары. Химиялық формулалары, организмге әсері.
63. Эстрадиол, эстриол, эстрон гормондары. Формулалары, биологиялық қызметі.
64. Гипофиздің алдыңғы бөлігінің гормондары. Химиялық табиғаты, организмге әсері.
65. Гипофиздің артқы бөлігінің гормондары. Химиялық табиғаты, организмге әсері.
66. Алкалоидтар туралы түсінік, классификациясы: нағыз және алкалоидтар және протоалкалоидтар, жалпы қасиеттері.
67. Нағыз алкалоидтар, химиялық табиғаты, құрылысы, физиологиялық әсері.
68. Нағыз алкалоидтар, химиялық табиғаты, құрылысы, физиологиялық әсері.
69. Антибиотиктер туралы түсінік, маңызды өкілдері, маңызы.
70. Пенициллиндер және тетрациклиндер, химиялық табиғаты, құрылысы, физиологиялық әсері.
71. Стрептомициндер, левомецетин, химиялық табиғаты, құрылысы, физиологиялық әсері.

Пәннің оқу-әдістемелік қамтамасыз етілу картасы
«Биоорганикалық химияның негіздері»

№	Пәннің атауы	Авторы және оқулықтың аты	Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ кітапханасындағы саны				2000 жылдан кейінгілердің саны			
			негізгі		қосымша		негізгі		қосымша	
			каз.	рус.	каз.	рус.	каз.	рус.	каз.	рус.
1	Биоорганикалық химия	Жүсүпова Ғ.Е., Әбілов Ж.Ә.	30				30			
2	Органикалық химия (биоорганикалық элементтерімен) химия	Бейсебеков М.Қ, Әбілов Ж.Ә.	20				20			
3	Биохимия	Сейітов З.С.	15				15			
4	Биоорганическая химия	Овчинников				20				20
5	Биоорганическая химия	Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И.				10				10

6	Органикалық химия	Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т.			10					
7	Органическая химия	Травень В.Ф.				10				8
8	Химия биологически активных соединений	Под ред. Преображенского А Н				5				
9	Основы биохимии	Ленинджер А				10				
10	Биохимия негіздері және биологиялық белсенді жүйелер синтезі курсының лабораториялық практикумына арналған әдістемелік құрал	Халменова З.Б., Бейсебеков М.Қ.			30				30	
11	Биоорганикалық химия практикумы,	Гончарова А.В., Иващенко А.Т., Бейсебеков М.Қ.			30				30	