

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

З. АБДИКУЛОВ

БИОКИМЁ
фанидан ўқув-услубий мажмуа

ГУЛИСТОН-2014

Абдикулов З. Биокимё фанидан ўқув услубий мажмуа.

Ушбу мажмуа тўплами амалдаги дастурлар асосида тайёрланиб, 5140100-биология таълим йўналишида таълим олаётган талабаларга мўлжалланган. Унда замонавий педтехнология тизимига суянган ҳолда ўқитувчи ва идентив ўқув мақсадлари, мавзу бўйича кўриб чиқилиши зарур муаммолар, назорат саволлари, талабалар мустақил бажариши зарур бўлган топшириқлар келтирилган.

Ҳар бир мавзу охирида фанда ечимини кутаётган илмий муаммолар рўйхати келтирилган.

Ўқув-услубий мажмуа Гулистон давлат университети Илмий-услубий кенгаши томонидан 2013 йил 23 июл 10 баённомасига кўра нашрга тавсия этилган.

Такризчилар: Биол.фан.док.,проф. М. Валихонов

Биол.фан.док.,проф. З. Тилябоев

Абдикулов З. Учебно-методический комплекс по “Биохимия” подготовленной на основе современной педтехнологии.

Настоящий комплекс подготовлен на основании действующей программы, предназначенной для студентов, обучающихся по 5140100-биология. В нем приведен цель и задачи преподавателя по освещению темы, идентивные учебные цели, а также самостоятельные задание для студентов. В конце каждой темы приведена список научных проблем, которые ждут свои решения.

Рецензенты: Доктор биол.наук, проф. М. Валихонов

Доктор биол.наук, проф. З. Тилябоев

Abdikulov Z. Teaching-methodic complex on “Biochemstri” which prepared on basis of modern pedtechnology.

This elaboration has been prepared basing on practical programmes, for 5140100-biology. There are given the aims of teacher and identive training aims, problems of subject which necessary to discuss tests, tasks students intermediate work on the basis of modern pedtechnology.

At the end of each theme there are given the lists of scientific problems which are necessary to be solved.

Reviewer: Doc.of biol.science.,prof M. Valixonov

Doc.of biol.science.,prof. Z. Tilyaboev

Сўз боши

Биокимё тирик организмларнинг молекуляр тузилиши, ўсиши ва ривожланишида асосий рол ўйновчи молекуляр жараёнларни ва молекулаларни ўрганади. Лекин бу ўринда шуни айтиш жоизки, биокимё материя ҳаракатининг кимёвий шакли қонуниятларини эмас, биологик шакли қонуниятларини ўрганади.

Биокимё тарихининг дастлабки босқичлари органик кимё тарихига мос тушади. XIX асрнинг ўрталарига қадар бу йўналишдаги фанга ҳайвонот дунёси моддаларини ўрганадиган фан деб қараб келинди. Кейинчалик синтетик кимёнинг ривожланиши билан органик кимёнинг аник йўли аниқланиб олиндики, тирик организмларнинг молекуляр тузилиш даражалари ва хусусиятларини тадқиқ қилиш биокимёга таъаллуқли эканлиги равшан бўлди.

Биокимё уч улчовли фан бўлиб, ўрганадиган объектни фазода тадқиқ қилади ва ҳар бир тадқиқ қилинган объектнинг функцияси унинг структурасига боғлиқлигини ифодалайди. Бу фан тадқиқотларининг асосий вазифаси ҳам биомолекулаларнинг ва бошқа компонентларнинг тузилиши билан функцияси орасидаги боғланишни аниқлашдир. Бу ўринда биокимё молекуляр биология, кимё, генетика, микробиология, вирусология, цитология каби фанларнинг маълумотларига асосланади ва шунинг учун бу фанга "комплекс фан" сифатида қаралади.

Биокимё ғоялари биологиянинг барча соҳаларига тегишли ва у бу комплекда кичик бир шахобча бўлиб қолмай, балки жонли табиатни ўрганишнинг янги юксак поғонасидир. Бу фан эволюцион жараёнининг молекуляр механизмини очиб беради ва барча тирик организмларнинг ривожланиш феноменини ҳам биомолекулаларнинг ўзаро муносабати асосида ифодалайди.

Ушбу ўқув услубий мажмуа (модул) Ё.Х.Турақуловнинг «Биокимё», А.Я.Николаевнинг «Биологик кимё», А.Ленинджернинг «Основы биохимии», Страйрнинг «Биохимия» ва бошқа дарслик ва қўлланмалар ҳамда илмий асарлар маълумотларига асосланиб ёзилган бўлиб, айрим маълумот ва тушунчалар қайд этилган адабиётлардан тўлалигича олинган. Мавжуд маълумотлар ўқувчига тўлиқроқ етиб бориши учун мажмуа замонавий, илғор педагогик технологиялар усулларидадан фойдаланган ҳолда 2 та модул шаклида тайёрланди. Биринчи модулда ўқувчи тирик организмларнинг энг муҳим ҳаётий биомолекулалари оксиллар, ферментлар, нуклеин кислоталар ва карбонсувларнинг молекуляр тузилиши организмда бажарадиган функциялари ҳақида маълумотлар берилган. Ҳар бир мавзуда кўриладиган саволлар, ўқувчи ўзлаштириши керак бўлган маълумотлар алоҳида қайд этилган. Ҳар бир мавзу баёнида мавзуга оид муаммолар ва уларнинг ечимларига оид адабиётлар маълумотлари ва усуллари берилганки, бу тингловчи ва ўқувчилар учун муаммони ечимини топишга бўлган фикрлаш қобилияти ва дунё қарашини кенгайтиришга ҳамда изланувчанликка ундайди.

Мавзуларга оид реакциялар, расм ва схемаларни «Биокимёвий жараёнларнинг схематик тасвирлари» номли ўқув услубий қўлланмада беришни лозим топдиқ

Мажмуада(модулда)ги мавжуд камчилик ва хатолар ҳақида ўз фикр ва мулоҳазаларини билдирган мутахассисларга ва ўқувчиларга ўз миннатдорчилигиини билдираиз.

Кириш

Ушбу дастур “Биокимё” фани предмети, тарихи, мақсади ва вазифалари; Фаннинг тадқиқот услублари, биокимёнинг биология фанлари билан ўзаро боғлиқлиги; ҳозирги замон биокимёнинг асосий методологик аспекти; фаннинг ишлаб чиқаришдаги муаммоларни ечишдаги ўрни; фаннинг назорат турлари ва баҳолаш мезонлари; биокимёнинг биологиядан мутахассис тайёрлашдаги ўрни каби масалаларни қамрайди.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари

Фаннинг мақсади организмда кечадиган ҳаётий жараёнларни кимёвий мушоҳада қилиб замонавий физик-кимёвий усуллар билан тадқиқ қилиш услубиётини ўргатишдан иборат.

Биокимё фани умумий биология, органик кимё ва физика фанларининг ғояларига асосланиб, уларнинг услубиёти асосида ва халқ ҳўжалигининг умумбиологик муаммолари ва тиббиётнинг айрим соҳаларига тегишли масалаларни ечишда илмий изланиш йўлларини ўргатади.

Биокимё фани тирик ҳужайрани молекуляр даражада ўрганиб, умумий биологик муаммоларни макромолекулалар ва ҳужайра асосида тафаккур қила олишни талабадан талаб қилади. Кўрсатилган фикр асосида мазкур соҳа биология бир бутун фан эканлигини ва ҳар бир тирик организмдаги кимёвий жараёнлар бир хил содир бўлишини исботловчи кимёвий йўналиш эканлигини талабаларга сингдиришдан иборат. Шу билан бирга ҳозирги замон биокимё фанининг ютуқларини тушунтириб бериш ва метадологик аспектиларини ёритишдан иборат.

Ушбу фанни чуқур ўзлаштиришда назарий билимлар билан амалий машғулотлар уйғунлаштирилган ҳолда амалга оширилади.

Амалий машғулотлар ўсимлик, микроорганизм ва ҳайвон тўқималарига оид бўлган намуналарда амалга оширилиб, дарс давомида асосий мавзулар бўйича семинар машғулотлардан, ЭХМ ва кўргазмали қуроллардан кенг фойдаланилади.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

Биокимё ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

- Биокимё фанининг асосларини мукамал билишлари, ҳужайранинг биоорганик моддалари ва уларнинг шакллари, ҳужайра метаболизи жараёнларининг механизмини ва умумбиологик муаммоларни макромолекулалар даражасида мушоҳада қила олиш, кўрсатилган фикр асосида мазкур соҳа биология бир бутун фан эканлигини ва ҳар бир тирик организмдаги кимёвий жараёнлар бир хил содир бўлишини исботловчи физик-кимёвий йўналиш эканини **билиши керак**;

- талаба организмда борадиган жараёнларнинг умумий қонуниятларини билиши, тирик организмдаги тўқима ва органларида амалга ошадиган биокимёвий жараёнларнинг турли-туманлиги ва уларни ўрганишда қўлланиладиган биология мутахассислигига оид замонавий тадқиқот услубларини билиши ва улардан фойдалана олиш **кўникмаларига эга бўлиши** керак;

- талаба лабораторияда тажрибалар қўйиш; турли организмлардан керакли органларни ажратиш олиш технологияси; оксилларни аниқлаш услубларини, углеводларни аниқлаш методларини, ёғларга хос сифат реакцияларини, витамин ва гормонларни аниқлашни, нуклеин кислоталарини гидролиз қилишни ва ажратиш олинган митохондрияларда

оксидланишли фосфорланишни полярографик усул бўйича аниқлаш; оксидланиш-кайтирилиш ферментларининг фаоллигини аниқлаш; оксидланишли –фосфорланишни ўрганиш учун турли хил нафас олиш ингибиторларини қўллаш *малакаларига эга бўлиш керак*.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

Биокимё фани асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, 4 семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий (олий математика, информатика ва ахборот технологиялари, биометрия, физика, анорганик ва аналитик кимё, органик кимё ва физик ва коллоид кимё), умумқасбий (ботаника, зоология, тупроқшунослик ва ўсимликшунослик асослари) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлик талаб этилади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Биокимё асосан тиббиётнинг ажралмас қисми ҳисобланади. Шундай экан тиббиётдаги ташхиз қўйиш масаласи ҳам биокимё билан узвий боғлиқ. Бу соҳада биокимёвий кўрсаткичларни билиш зарур масала ҳисобланади. Шунинг учун ушбу фан асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас бўғинидир.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларнинг Биокимё фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар фойдаланилади. Фаннинг ўқитиш турлари дастурда кўрсатилган мавзулар, амалий машғулотлар шаклида олиб борилади. Шунингдек атрофда билим олишни таъминлаш мақсадида талабаларга мустақил иш мавзулари ҳам берилади. Фанни замонавий педагогик услублар – “Кластер”, “Бумеранг”, тарзида ўтиш ҳам кўзда тутилгандир. Маълумотлар кўргазмалар ўқув қуроллари, кодоскоп, мультимедиялар ёрдамида олиб борилади. Маъруза, амалий ва лаборатория дарсларида мос равишдаги илғор педагогик технологиялардан фойдаланилади.

Асосий қисм

Кириш

Биокимё фанининг предмети ва вазифалари. Биокимё фанининг объекти ва тадқиқот методлари. Биокимёнинг биологияга доир фанлар орасида тутган ўрни ва ривожланиш тарихи. Ҳозирги замон биокимё фанининг асосий ютуқлари. Биокимё фанининг ривожланишига Ўзбекистон олимларининг қўшган хиссалари.

Оқсиллар

Кимёвий таркиби ва вазифалари. Аминокислоталар; физик-кимёвий хоссалари, синфларга бўлиниши, алмашинадиган ва алмашинмайдиган аминокислоталар. Оқсиллар; оқсил молекуласида аминокислотанинг ўзаро боғланиш усуллари. Пептидлар ва уларнинг роли. Оқсилларнинг макромолекуляр структураси. Оқсилларнинг синфларга бўлиниши. Оқсилларнинг физик-кимёвий хоссалари. Оқсилларни ўрганишда физик-кимёвий усул ва услубиётлар.

Ферментлар

Энзимларнинг аҳамияти. Кимёвий табиати, катализ ҳодисаси. Ферментатив реакцияларга таъсир қилувчи омиллар. Ферментлардаги марказлар. Коферментлар. Ферментларнинг таъсир қилиш юритмаси. Изоферментлар. Энзимлар номенклатураси ва синфларга бўлиниши. Ферментларнинг хужайрада жойланиши ва уларнинг етишмовчилиги туфайли юзага келадиган патологик жараёнлар.

Нуклеин кислоталар

Кимёвий таркиби ва аҳамияти. Нуклеозид ва нуклеотидлар. Циклик нуклеотидлар, уларнинг биологик аҳамияти. ДНК, унинг структураси ва турлари. Чаргофф қоидаси. ДНК тузилишидаги комплементарлик тизими ва унинг биологик аҳамияти. ДНКнинг репликацияси. РНК турлари ва уларнинг биологик аҳамияти. Транскрипция жараёни.

Углеводлар

Углеводлар ва уларнинг аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Моно-, олиго- ва полисахаридларнинг структураси ва хоссалари. Гликопротеид ва гликопептидлар.

Липид ва липоидлар

Ёғ ва ёғсимон моддалар ва уларнинг биологик аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Липид ва липоидларнинг тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва ёғ кислоталари. Триглицерид, фосфолипид, цереброзид, стерин, стерид ва мумлар. Ёғда ва сувда эрувчи витаминлар. Биологик мембраналар, уларнинг функциялари. Мембраналарнинг тузилишида ёғ, оқсил ва углеводларнинг роли. Модда ва ионларнинг мембраналар орқали ташилиши.

Биоэнергетика

Биологик оксидланиш. Нафас олиш занжири. Оксидланишли фосфорланиш ва унинг юритмаси. Фосфорланиш турлари ва улар ҳақидаги назариялар. Макроэрг бирикмаларнинг термодинамик мундарижаси. Нуклеозид фосфатлар. Креатинфосфат. Ацил коэнзим А ва унинг биологик аҳамияти. Макроэрг фосфорли бирикмалар ичида АТФнинг алоҳида ва ўзига хос ўрни.

Углеводлар алмашинуви

Углеводларнинг ошқозон ва ичак йўлида алмашинуви. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб парчаланиши. Пироузум кислотасининг оксидланиши ва декарбоксилланиши.

Пируватдегидрогеназа мажмуаси. Уч карбон кислоталар цикли. Гликолиз. Ачиш турлари. Полисахаридларнинг жигарда синтези. Гликогенолиз жараенининг бошқарилиши. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб оксидланишида ҳосил бўладиган энергиянинг термодинамик ҳисоботи. Углевод алмашинувининг физиологик аспекти.

Ёғ кислоталарнинг алмашинуви

Ёғларни тўқималарда парчаланиши. Кнопп цикли ёки ёғларни бетта-оксидланиши. Ёғларни тўқималарда синтези. Ёғ кислоталарининг синтези. Глицерин синтези. Фосфолипидлар синтези ва парчаланиши.

Оқсилларнинг алмашинуви

Оқсилларнинг ошқозон-ичак йўлида фермент таъсирида парчаланиши. Аминокислоталарнинг парчаланиши ва синтези. Переаминирланиш ва декарбоксилланиш жараёнлари. Аминокислоталар алмашинувида ҳосил бўладиган биологик фаол моддалар. Сийдикчилнинг синтези. Жигардаги детоксикация ва синтез жараёнлари. Оқсил ва аминокислоталар алмашинувининг патофизиологияси.

Модда алмашинув жараёнининг бошқарилиши

Гормонлар, гормонларнинг кимёвий табиати ва физиологик роли. Стероид ва оқсил табиатли гормонларнинг таъсир қилиш механизми. Циклик нуклеотидларнинг модда алмашинувидаги роли. Нейромедиаторларнинг тузилиши ва функциялари. Оқсил, углевод, нуклеин кислота ва ёғлар алмашинуви жараёнларининг ўзаро боғлиқлиги ва бу боғлиқликнинг бир меъёردа ишлаш юритмаси.

Лаборатория машғулотлари ташқил этиш бўйича тавсия ва кўрсатмалар

Мазкур курс бўйича олиб бориладиган лаборатория машғулотлар маъруза мавзулари асосида тузилган бўлиб, ўтиладиган фанни ҳар томонлама ўзлаштиришга ёрдам беради. Лаборатория машғулоти дарсларида талаба берилган лаборатория ишларни мустақил методик кўрсатмалар асосида бажаради. Бунда биохимия фанининг бўлимлари алоҳида лаборатория ишлар билан ёритилган бўлиб, ҳар бир бўлим чуқур ўрганиб чиқилади. Жумладан оқсиллар, углеводлар липидлар, витаминлар, гормонларга ҳос сифат реакциялари олиб борилади. Шу билан бирга ферментатив жараёнларга ҳос реакциялар ўтказилади. Бундан ташқари нуклеопротеидларни ажратиш ва реакция маҳсулотларини текшириш ишлари олиб борилади.

Лаборатория машғулотлар учун тавсия этиладиган ишлар рўйхати:

1. Лаборатория машғулоти дарсига кириш ва лаборатория машғулоти техникаси билан таништириш.
2. Оқсил ва аминокислоталарнинг ранг ҳосил қилиш реакциялари.
3. Оқсилларни чўктириш реакциялари.
4. Оқсилларни диализ қилиш ва изоэлектрик нуқтасини аниқлаш.
5. Қоғоз хроматографияси усули билан аминокислоталарни ажратиш.
6. Оқсил миқдори биурет усули ёрдамида аниқлаш.
7. Оқсил миқдорини Лоури усули билан аниқлаш.
8. Гельфилтрация, электрофорез ва ион-алмашинув хроматографияси усулларини ўрганиш.
9. Нуклеопротеидларни ачитқидан ажратиш олиш

10. Нуклеопротеидларни гидролизи.
 11. Нуклеопротеидлар гидролизи махсулотларини аниқлаш.
 12. Ферментларнинг юқори температура таъсирида инактивацияга учраши. Ферментларнинг спецификлиги.
 13. Сўлакдаги амилаза ферментининг активлигига рН-нинг таъсири.
 14. Сўлак амилазаси активлигига активаторлар ва ингибиторнинг таъсири.
 15. Каталаза ферментининг активлигини аниқлаш.
 16. Моносахаридларга хос сифат реакциялари.
 17. Дисахаридларга хос сифат реакциялари.
 18. Полисахаридларга хос сифат реакциялари.
 19. Қондаги глюкоза миқдорини Хагедерон-Иенсен усули билан аниқлаш.
 20. Липидларга хос рангли реакциялар.
 21. Ўт кислоталарига сифат реакцияси.
 22. Товуқ тухуми сариғидан лецитин ва кефалинни ажратиб олиш.
 23. Сувда эрийдиган витаминларга хос сифат реакциялари.
 24. Ёғда эрийдиган витаминларга хос сифат реакциялари.
 25. Қалқонсимон без препарати таркибидаги йодни аниқлаш.
 26. Қон зардоби таркибидаги умумий билурибин миқдорини Нендрашик ва Клегорин усули орқали аниқлаш.
 27. Қон зардоби таркибидаги темирни аниқлаш.
 28. Сийдик таркибидаги сийдик кислотасини ажратиб олиш ва унга сифат реакцияларини ўтказиш.
 29. Ўт кислоталарини ошқозон ости безининг липаза ферменти активлигига таъсири.
 30. Қон зардоби таркибидаги холестеринни аниқлаш.
 31. Қон зардоби ва сийдикда сийдикчилни аниқлаш.
- Изох: Фан ишчи дастурини шакллантириш жараёнида ўқув режага мос ва лаборатория имкониятларидан келиб чиқиб, ўтказилади.**

Мустақил ишни ташкил этишнинг шакли ва мазмуни

Талаба мустақил ишни тайёрлашда фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- Лаборатория ишларига тайёргарлик;
- Дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- Тарқатма материал бўйича маъруза қисмини ўзлаштириш;
- Махсус адабиётлар бўйича фан бўлимларини ёки мавзулари устида ишлаш.

Мустақил иш учун қуйидаги топшириқларни бажариш тавсия этилади:

1. Ўзбекистон биокимёгар олимларининг биокимё тараққиётига қўшган ҳиссалари.
2. Организмнинг асосий кимёвий компонентлари.
3. Сув. Хусусиятлари ва биологик функцияси.
4. Ноорганик ионлар, уларнинг функцияси.
5. Ҳаётнинг молекуляр асослари.
6. Гемоглобиннинг тузилиши ва у ёрдамида кислород ташиш механизми.
7. Гемоглобинга оид патофизиология.
8. Сийдик кислотаси ажралиш жараёнининг патофизиологияси.
9. Оксиллар денатурацияси ва унинг биологик аҳамияти.
10. Оксилларга ингибитор ва фаоллантирувчи моддаларнинг таъсири.
11. Рибасоманинг механо-кимёвий хусусиятлари.
12. Ўсимлик дунёсида учрайдиган моно-, олиго- ва полисахаридлар.
13. Эндокрин безларда ҳосил бўладиган айрим патологик ҳолатлар механизми.
14. Витаминларнинг биокимёвий роли.

15. Сувда ва ёғда эрийдиган витаминсимон моддалар.
16. Гормоноидлар. Простагландинлар ва уларнинг биологик ахамияти.

Изох: **Фан ишчи дастурини шакллантириш жараёнида ўқув режага мос равишда ўтказилади.**

Дастурнинг информацион - услубий таъминоти

Дастурдаги мавзуларни ўтишда таълимнинг замонавий методларидан кенг фойдаланиш, ўқув жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш самарали натижа беради. Бу борада замонавий педагогик технологияларнинг “Муаммоли таълим” технологиясининг “Мунозарали дарс” методидан фойдаланиш назарда тутилади.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалари рўйхати

Асосий

- 1.Тўракулов Ё.Х. Биокимё. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., ФЛИНТА, 1999.
- 4.Валихонов М.Н.. Биокимё. Тошкент. Университет, 2009.
- 5.Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. Москва. «Высшая школа» 2000.
6. Березов Т. Биологическая химия. М. 2000.
7. Кольман Я. Рём К. Наглядная биохимия. М., 2000

Қўшимча

8. Северин Е.С. Биохимия. М., ГЕОТАР-МЕД, 2004.
9. Игамназаров Р.П., Абдуллаева М.М., Умарова Г.Б.. Биокимёвий тадқиқот услублари. Тошкент. 2003й.
10. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 2004.
11. Игамназаров Р.П., Абдуллаева М.М. Биокимёдан кичик амалий машғулотлар. Тошкент. 2007 йил.
12. Олий таълим жараёнида замонавий педагогик технология асосида ўқув фаолиятини ташкил этиш услуб ва воситалари. Тошкент Давлат Техника университети. Тошкент. 2007 йил.
13. Фандан ЎУМ. Т.2010

Интернет ресурслари

1. www.ziynet.uz
2. www.maik.ru, www.pedagog.uz

**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
УМУМИЙ БИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ**

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

ГулДУ ректори
проф. А.Эминов

«__» _____ 2014 й.

“Биокимё”

фани бўйича

-5140100 - Биология

ишчи ўқув дастури

Умумий ўқув соати	– 164
Шу жумладан:	
Маъруза	– 46
Лаборатория машғулоти	– 68
Мустақил таълим соати	– 50

ГУЛИСТОН – 2014 й.

Фаннинг ишчи ўқув дастури намунавий ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилди.

Тузувчилар: З.Абдикулов – ГулДУ Табиатшунослик факультети Умумий биология кафедраси мудири, биология фанлари номзоди, _____ (имзо)

Такризчи: Ҳ.Қўшиев – ГулДУ Табиатшунослик факультети декани, биология фанлари доктори, _____ (имзо)

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Умумий биология” кафедрасининг 2014 йил “____” _____ даги _____ - сонли мажлисида кўриб чиқилиб, факультет Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия қилинди.

Кафедра мудири:

Абдикулов З.У.

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Табиатшунослик” факультети Илмий-услубий Кенгашининг 2014 йил “____” _____ даги “____” - сонли мажлисида тасдиқланди.

Факультет Илмий-услубий

Кенгаши раиси:

Ҳ.Қўшиев

Келишилди:

Ўқув ишлари бўйича проректор

Н.Баракаев

Кириш

Ушбу дастур “Биокимё” фани предмети, тарихи, мақсади ва вазифалари; Фаннинг тадқиқот услублари, биокимёнинг биология фанлари билан ўзаро боғлиқлиги; ҳозирги замон биокимёнинг асосий методологик аспектлари; фаннинг ишлаб чиқаришдаги муаммоларни ечишдаги ўрни; фаннинг назорат турлари ва баҳолаш мезонлари; биокимёнинг биологиядан мутахассис тайёрлашдаги ўрни каби масалаларни қамрайди.

Ўқув фанининг мақсади ва вазифалари.

Фаннинг мақсади организмда кечадиган ҳаётий жараёнларни кимёвий мушоҳада қилиб замонавий физик-кимёвий усуллар билан тадқиқ қилиш услубиётини ўргатишдан иборат.

Биокимё фани умумий биология, органик кимё ва физика фанларининг ғояларига асосланиб, уларнинг услубиёти асосида ва халқ ҳўжалигининг умумбиологик муаммолари ва тиббиётнинг айрим соҳаларига тегишли масалаларни ечишда илмий изланиш йўллариини ўргатади.

Биокимё фани тирик ҳўжайрани молекуляр даражада ўрганиб, умумий биологик муаммоларни макромолекулалар ва ҳўжайра асосида тафаккур қила олишни талабадан талаб қилади. Кўрсатилган фикр асосида мазкур соҳа биология бир бутун фан эканлигини ва ҳар бир тирик организмдаги кимёвий жараёнлар бир хил содир бўлишини исботловчи кимёвий йўналиш эканлигини талабаларга сингдиришдан иборат. Шу билан бирга ҳозирги замон биокимё фанининг ютуқларини тушунтириб бериш ва метадологик аспектларини ёритишдан иборат.

Ушбу фанни чуқур ўзлаштиришда назарий билимлар билан амалий машғулотлар уйғунлаштирилган ҳолда амалга оширилади.

Амалий машғулотлар ўсимлик, микроорганизм ва ҳайвон тўқималарига оид бўлган намуналарда амалга оширилиб, дарс давомида асосий мавзулар бўйича семинар машғулотлардан, ЭҲМ ва кўргазмали куроллардан кенг фойдаланилади.

Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар

Биокимё ўқув фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида бакалавр:

-Биокимё фанининг асосларини мукамал билишлари, ҳўжайранинг биоорганик моддалари ва уларнинг шакллари, ҳўжайра метаболизми жараёнларининг механизминини ва умумбиологик муаммоларни макромолекулалар даражасида мушоҳада қила олиш, кўрсатилган фикр асосида мазкур соҳа биология бир бутун фан эканлигини ва ҳар бир тирик организмдаги кимёвий жараёнлар бир хил содир бўлишини исботловчи физик-кимёвий йўналиш эканини **билиши керак**;

- талаба организмда борадиган жараёнларниунг умумий қонуниятларини билиши, тирик организмдаги тўқима ва органларида амалга ошадиган биокимёвий жараёнларнинг турли-туманлиги ва уларни ўрганишда қўлланиладиган биология мутахассислигига оид замонавий тадқиқот услубларини билиши ва улардан фойдалана олиш **кўникмаларига эга бўлиши керак**;

- талаба лабораторияда тажрибалар қўйиш; турли организмлардан керакли органларни ажратиб олиш технологияси; оксилларни аниқлаш услубларини, углеводларни аниқлаш методларини, ёғларга хос сифат реакцияларини, витамин ва гормонларни аниқлашни, нуклеин кислоталарини гидролиз қилишни ва ажратиб олинган митохондрияларда оксидланишли фосфорланишни полярографик усул бўйича аниқлаш; оксидланиш-қайтарилиш ферментларининг фаоллигини аниқлаш; оксидланишли –фосфорланишни ўрганиш учун турли хил нафас олиш ингибиторларини қўллаш **малакаларига эга бўлиши керак**.

Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги ва услубий жиҳатдан узвий кетма-кетлиги

Биокимё фани асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, 4 семестрда ўқитилади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган математик ва табиий (олий математика, информатика ва ахборот технологиялари, биометрия, физика, анорганик ва аналитик кимё, органик кимё ва физик ва коллоид кимё), умумкасбий (ботаника, зоология, тупроқшунослик ва ўсимликшунослик асослари) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлик талаб этилади.

Фаннинг ишлаб чиқаришдаги ўрни

Биокимё асосан тиббиётнинг ажралмас қисми ҳисобланади. Шундай экан тиббиётдаги ташхиз кўйиш масаласи ҳам биокимё билан узвий боғлиқ. Бу соҳада биокимёвий кўрсаткичларни билиш зарур масала ҳисобланади. Шунинг учун ушбу фан асосий ихтисослик фани ҳисобланиб, ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас бўғинидир.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар

Талабаларнинг Биокимё фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидан фойдаланиш, янги информацион-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир. Фанни ўзлаштиришда дарслик, ўқув ва услубий қўлланмалар, маъруза матнлари, тарқатма материаллар, электрон материаллар фойдаланилади. Фаннинг ўқитиш турлари дастурда кўрсатилган мавзулар, амалий машғулотлар шаклида олиб борилади. Шунингдек атрофлича билим олишни таъминлаш мақсадида талабаларга мустақил иш мавзулари ҳам берилади. Фанни замонавий педагогик услублар – “Кластер”, “Бумеранг”, тарзида ўтиш ҳам кўзда тутилгандир. Маълумотлар кўргазмали ўқув куроллари, кодоскоп, мультимедиалар ёрдамида олиб борилади. Маъруза, амалий ва лаборатория дарсларида мос равишдаги илғор педагогик технологиялардан фойдаланилади.

Фандан ўтиладиган мавзулар ва улар бўйича машғулот турларига ажратилган соатларнинг тақсимооти

№	Фаннинг бўлими ва мавзуси, маъруза мазмуни	Соатлар		
		Жами	Маъруза	Лаборатория машғулоти
1	Кириш. Биокимё фанининг предмети ва вазифалари. Биокимё фанининг объекти ва тадқиқот методлари. Биокимёнинг биологияга доир фанлар орасида тутган ўрни ва ривожланиш тарихи. Ҳозирги замон биокимё фанининг асосий ютуқлари. Биокимё фанининг ривожланишига Ўзбекистон олимларининг кўшган хиссалари.	2	2	-

2	Оқсиллар. Кимёвий таркиби ва вазифалари. Аминокислоталар; физик-кимёвий хоссалари, синфларга бўлиниши, алмашинадиган ва алмашинмайдиган аминокислоталар. Оқсиллар; оқсил молекуласида аминокислотанинг ўзаро боғланиш усуллари. Пептидлар ва уларнинг роли. Оқсилларнинг макромолекуляр структураси. Оқсилларнинг синфларга бўлиниши. Оқсилларнинг физик-кимёвий хоссалари. Оқсилларни ўрганишда физик-кимёвий усул ва услубиётлар.	14	6	8
3	Ферментлар. Энзимларнинг аҳамияти. Кимёвий табиати, катализ ҳодисаси. Ферментатив реакцияларга таъсир қилувчи омиллар. Ферментлардаги марказлар. Коферментлар. Ферментларнинг таъсир қилиш юритмаси. Изоферментлар. Энзимлар номенклатураси ва синфларга бўлиниши. Ферментларнинг хужайрада жойланиши ва уларнинг етишмовчилиги туфайли юзага келадиган потологик жараёнлар.	14	6	8
4	Нуклеин кислоталар. Кимёвий таркиби ва аҳамияти. Нуклеозид ва нуклеотидлар. Циклик нуклеотидлар, уларнинг биологик аҳамияти. ДНК, унинг структураси ва турлари. Чаргофф қоида. ДНК тузилишидаги комплементарлик тизими ва унинг биологик аҳамияти. ДНКнинг репликацияси. РНК турлари ва уларнинг биологик аҳамияти. Транскрипция жараёни.	12	4	8
5	Углеводлар. Углеводлар ва уларнинг аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Моно- олиго- ва полисахаридларнинг структураси ва хоссалари. Гликопротеид ва гликопептидлар.	10	4	6
	ОН			
6	Липид ва липоидлар. Ёғ ва ёғсимон моддалар ва уларнинг биологик аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Липид ва липоидларнинг тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва ёғ кислоталари. Триглицерид, фосфолипид, цереброзид, стерин, стерид ва мумлар. Ёғда ва сувда эрувчи витаминлар. Биологик мембраналар, уларнинг функциялари. Мембраналарнинг тузилишида ёғ, оқсил ва углеводларнинг роли. Модда ва ионларнинг мембраналар орқали ташилиши.	12	4	8
7	Биоэнергетика. Биологик оксидланиш. Нафас олиш занжири. Оксидланишли фосфорланиш ва унинг юритмаси. Фосфорланиш турлари ва улар ҳақидаги назариялар. Макроэрг бирикмаларнинг термодинамик мундарижаси. Нуклеозид фосфатлар. Креатинфосфат. Ацил коэнзим А ва унинг биологик аҳамияти. Макроэрг фосфорли бирикмалар ичида АТФнинг алоҳида ва ўзига хос ўрни.	10	4	6

8	Углеводлар алмашинуви. Углеводларнинг ошқозон ва ичак йўлида алмашинуви. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб парчаланиши. Пироузум кислотасининг оксидланиши ва декарбоксилланиши. Пируватдегидрогеназа мажмуаси. Уч карбон кислоталар цикли. Гликолиз. Ачиш турлари. Полисахаридларнинг жигарда синтези. Гликогенолиз жараенининг бошқарилиши. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб оксидланишида ҳосил бўладиган энергиянинг термодинамик ҳисоботи. Углевод алмашинувининг физиологик аспекти.	10	4	6
9	Ёғ кислоталарнинг алмашинуви. Ёғларни тўқималарда парчаланиши. Кнопп цикли ёки ёғларни бетта-оксидланиши. Ёғларни тўқималарда синтези. Ёғ кислоталарининг синтези. Глицерин синтези. Фосфолипидлар синтези ва парчаланиши.	10	4	6
10	Оқсилларнинг алмашинуви. Оқсилларнинг ошқозон-ичак йўлида фермент таъсирида парчаланиши. Аминокислоталарнинг парчаланиши ва синтези. Переаминирланиш ва декарбоксилланиш жараёнлари. Аминокислоталар алмашинувида ҳосил бўладиган биологик фаол моддалар. Сийдикчилнинг синтези. Жигардаги детоксикация ва синтез жараёнлари. Оқсил ва аминокислоталар алмашинувининг патофизиологияси.	10	4	6
11	Модда алмашинув жараёнининг бошқарилиши. Гормонлар, гормонларнинг кимёвий табиати ва физиологик роли. Стероид ва оқсил табиатли гормонларнинг таъсир қилиш механизми. Циклик нуклеотидларнинг модда алмашинувидаги роли. Нейромедиаторларнинг тузилиши ва функциялари. Оқсил, углевод, нуклеин кислота ва ёғлар алмашинуви жараёнларининг ўзаро боғлиқлиги ва бу боғлиқликнинг бир меъёрида ишлаш юритмаси.	10	4	6
	ОН			
	ЯН			
	Жами	114	46	68

Асосий қисм

Ўқув машғулотларининг мазмуни

Маъруза машғулотларининг мазмуни

Кириш. (2 соат)

Биокимё фанининг предмети ва вазифалари. Биокимё фанининг объекти ва тадқиқот методлари. Биокимёнинг биологияга доир фанлар орасида тугган ўрни ва ривожланиш тарихи. Ҳозирги замон биокимё фанининг асосий ютуқлари. Биокимё фанининг ривожланишига Ўзбекистон олимларининг қўшган хиссалари.

А(4-9 бетлар),(5-6 бетлар)

Оқсиллар. (6 соат)

Кимёвий таркиби ва вазифалари. Аминокислоталар; физик-кимёвий хоссалари, синфларга бўлиниши, алмашинадиган ва алмашинмайдиган аминокислоталар. Оқсиллар; оқсил молекуласида аминокислотанинг ўзаро боғланиш усуллари. Пептидлар ва уларнинг роли. Оқсилларнинг макромолекуляр структураси. Оқсилларнинг синфларга бўлиниши. Оқсилларнинг физик-кимёвий хоссалари. Оқсилларни ўрганишда физик-кимёвий усул ва услубиётлар. А(21-23,35-38,38-43),А(49-89)

Ферментлар. (6 соат)

Энзимларнинг аҳамияти. Кимёвий табиати, катализ ходисаси. Ферментатив реакцияларга таъсир қилувчи омиллар. Ферментлардаги марказлар. Коферментлар. Ферментларнинг таъсир қилиш юритмаси. Изоферментлар. Энзимлар номенклатураси ва синфларга бўлиниши. Ферментларнинг хужайрада жойланиши ва уларнинг етишмовчилиги туфайли юзага келадиган патологик жараёнлар. А(65-119),А(135-162)

Нуклеин кислоталар. (4 соат)

Кимёвий таркиби ва аҳамияти. Нуклеозид ва нуклеотидлар. Циклик нуклеотидлар, уларнинг биологик аҳамияти. ДНК, унинг структураси ва турлари. Чаргофф қоидаси. ДНК тузилишидаги комплементарлик тизими ва унинг биологик аҳамияти. ДНКнинг репликацияси. РНК турлари ва уларнинг биологик аҳамияти. Транскрипция жараёни. А(121-136),А(95-111)

Углеводлар. (6 соат)

Углеводлар ва уларнинг аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Моно- олиго- ва полисахаридларнинг структураси ва хоссалари. Гликопротеид ва гликопептидлар. А(140-160),А(7-31)

Липид ва липоидлар. (4 соат)

Ёғ ва ёғсимон моддалар ва уларнинг биологик аҳамияти, синфланиши ва номенклатураси. Липид ва липоидларнинг тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва ёғ кислоталари. Триглицерид, фосфолипид, цереброзид, стерин, стерид ва мумлар. Ёғда ва сувда эрувчи витаминлар. Биологик мембраналар, уларнинг функциялари. Мембраналарнинг тузилишида ёғ, оқсил ва углеводларнинг роли. Модда ва ионларнинг мембраналар орқали ташилиши. А(163-180),А(33-48)

Биоэнергетика. (4 соат)

Биологик оксидланиш. Нафас олиш занжири. Оксидланишли фосфорланиш ва унинг юритмаси. Фосфорланиш турлари ва улар ҳақидаги назариялар. Макроэрг бирикмаларнинг термодинамик мундарижаси. Нуклеозид фосфатлар. Креатинфосфат. Ацил коэнзим А ва унинг биологик аҳамияти. Макроэрг фосфорли бирикмалар ичида АТФнинг алоҳида ва ўзига хос ўрни. А(290-313),(323-345),(346-403),А(326-363),(289-320)

Углеводлар алмашинуви. (4 соат)

Углеводларнинг ошқозон ва ичак йўлида алмашинуви. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб парчаланиши. Пироузум кислотасининг оксидланиши ва декарбоксилланиши. Пируватдегидрогеназа мажмуаси. Уч карбон кислоталар цикли. Гликолиз. Ачиш турлари. Полисахаридларнинг жигарда синтези. Гликогенолиз жараёнининг бошқарилиши. Углеводларнинг анаэроб ва аэроб оксидланишида ҳосил бўладиган энергиянинг термодинамик ҳисоботи. Углевод алмашинувининг физиологик аспекти. А(290-313),А(227-250)

Ёғ кислоталарнинг алмашинуви. (4 соат)

Ёғларни тўқималарда парчаланиши. Кнопп цикли ёки ёғларни бетта-оксидланиши. Ёғларни тўқималарда синтези. Ёғ кислоталарининг синтези. Глицерин синтези. Фосфолипидлар синтези ва парчаланиши. А(328-336),А(289-306)

Оқсилларнинг алмашинуви. (6 соат)

Оқсилларнинг ошқозон-ичак йўлида фермент таъсирида парчаланиши. Аминокислоталарнинг парчаланиши ва синтези. Переаминирланиш ва декарбоксилланиш жараёнлари. Аминокислоталар алмашинувида ҳосил бўладиган биологик фаол моддалар. Сийдикчилнинг синтези. Жигардаги детоксикация ва синтез жараёнлари. Оқсил ва аминокислоталар алмашинувининг патофизиологияси. А(346-403), А(326-367)

Модда алмашинув жараёнининг бошқарилиши. (4 соат)

Гормонлар, гормонларнинг кимёвий табиати ва физиологик роли. Стероид ва оқсил табиатли гормонларнинг таъсир қилиш механизми. Циклик нуклеотидларнинг модда алмашинувидаги роли. Нейромедиаторларнинг тузилиши ва функциялари. Оқсил, углевод, нуклеин кислота ва ёғлар алмашинуви жараёнларининг ўзаро боғлиқлиги ва бу боғлиқликнинг бир меъёрга ишлаш юритмаси. А(269-276), (415-417), А(201-205), (409-415)

Лаборатория машғулотлари

ташқил этиш бўйича тавсия ва кўрсатмалар

Мазкур курс бўйича олиб бориладиган лаборатория машғулотлар маъруза мавзулари асосида тузилган бўлиб, ўтиладиган фанни ҳар томонлама ўзлаштиришга ёрдам беради. Лаборатория машғулоти дарсларида талаба берилган лаборатория ишлари мустақил методик кўрсатмалар асосида бажаради. Бунда биохимия фанининг бўлимлари алоҳида лаборатория ишлари билан ёритилган бўлиб, ҳар бир бўлим чуқур ўрганиб чиқилади. Жумладан оқсиллар, углеводлар липидлар, витаминлар, гормонларга ҳос сифат реакциялари олиб борилади. Шу билан бирга ферментатив жараёнларга ҳос реакциялар ўтказилади. Бундан ташқари нуклеопротеидларни ажратиш ва реакция маҳсулотларини текшириш ишлари олиб борилади.

Лаборатория машғулотлари учун тавсия этиладиган ишлар рўйхати:

Лаборатория машғулоти дарсига кириш ва лаборатория машғулоти техникаси билан таништириш.

1. Оқсил ва аминокислоталарнинг ранг ҳосил қилиш реакциялари. (6 соат) [Қ-3,29-38-бетлар]
2. Оқсил миқдори биурет усули ёрдамида аниқлаш. (6 соат) [Қ-3,29-38-бетлар]
3. Гельфилтрация, электрофорез ва ион-алмашинув хроматографияси усуллари ўрганиш. (6 соат) [Қ-3,29-38-бетлар]
4. Ферментларнинг юқори температура таъсирида инактивацияга учраши. (6 соат) [Қ-3,92-95-бетлар]
5. Нуклеопротеидларни ачитқидан ажратиш олиш. (6 соат) [А-3,39-бет]
6. Липидларга ҳос рангли реакциялар. (6 соат) [Қ-3,171-бет]
7. Моносахаридларга ҳос сифат реакциялари. (6 соат) [Қ-3,92-95-бетлар]
8. Сувда эрийдиган витаминларга ҳос сифат реакциялари. (6 соат) [А-3,77-бет]
9. Қалқонсимон без препарати таркибидаги йодни аниқлаш. (6 соат) [А-140,145-бет]
10. Қондаги глюкоза миқдори Хагедерон-Иенсен усули билан аниқлаш. (6 соат) [Қ-3,92-95-бетлар]
11. Сийдик таркибидаги сийдик кислотасини ажратиш олиш ва унга сифат реакцияларини ўтказиш. (4 соат) [А-144,145-бет]
12. Модда ва энергия алмашинуви. (4 соат) [А-149,151-бет]

Мустақил ишни ташқил этишнинг шакли ва мазмуни

Талаба мустақил ишни тайёрлашда фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия этилади:

- Лаборатория ишларига тайёргарлик; (14 соат)

- Дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш; (14 соат)
- Таркатма материал бўйича маъруза қисмини ўзлаштириш; (7 соат)
- Махсус адабиётлар бўйича фан бўлимларини ёки мавзулари устида ишлаш. (15 соат)

Мустақил иш учун қуйидаги топшириқларни бажариш тавсия этилади:

1. Ўзбекистон биокимёгар олимларининг биокимё тараққиётига қўшган ҳиссалари.
2. Организмнинг асосий кимёвий компонентлари.
3. Сув. Хусусиятлари ва биологик функцияси.
4. Ноорганик ионлар, уларнинг функцияси.
5. Ҳаётнинг молекуляр асослари.
6. Гемоглобиннинг тузилиши ва у ёрдамида кислород ташиш механизми.
7. Гемоглобинга оид патофизиология.
8. Сийдик кислотаси ажралиш жараёнининг патофизиологияси.
9. Оқсиллар денатурацияси ва унинг биологик аҳамияти.
10. Оқсилларга ингибитор ва фаоллантирувчи моддаларнинг таъсири.
11. Рибасоманинг механо-кимёвий хусусиятлари.
12. Ўсимлик дунёсида учрайдиган моно-, олиго- ва полисахаридлар.
13. Эндокрин безларда ҳосил бўладиган айрим патологик ҳолатлар механизми.
14. Витаминларнинг биокимёвий роли.
15. Сувда ва ёғда эрийдиган витаминсимон моддалар.
16. Гормонидлар. Простагландинлар ва уларнинг биологик аҳамияти.

4. Рейтинг баҳолаш тизими

4.1. Рейтинг назорати жадвали

Назорат тури	Рейтинг баҳолашлар			Жами	Саралаш бали
	1	2	3		
ЖН (40 %) шу жумладан	16	25	25	66	36
ЖН (лаборатория иши)	16	25	25	66	36
ОН (30 %)				49	27
ЯН (30 %)				49	27
Жами:				164	90

КУЗГИ СЕМЕСТР

№			Сентябр				Октябр				Ноябр				Декабр				Январ						
			3-8	10-15	17-22	24-29	2-6	8-13	15-20	22-27	29-3	5-10	12-17	19-24	26-1	3-7	10-15	17-22	24-27	28-10	11-12	14-19	21-26		28-2
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		22
1	ЖН 40 %	Лаб.				3			5				5		5			5			5			28	
		Муст ақил таъли м				3							3			3				3				12	
2	ОН 30 %											10							10					20	
		Муст ақил таъли м											5						5					10	
3	ЯН – 30%																						30	30	
	Жами		6				28				36											30	100		

Баҳо	5	4	3	2
Рейтинг	86-100	71-85	55-70	< 55
Фанни ўзлаштириш кўрсаткичлари	141-164	50-59	39-49	<39

Эслатма: 1 семестрда ўқитиладиган “Биохимия” фанининг ўқув ҳажми 164 соатни ташкил этиб 1 семестр мобайнида ўтилади. Ўқув ҳажми 164 соатни ташкил этади, фан коэффиценти эса 1.64 бўлади. Фан бўйича ўзлаштиришни аниқлашда талаба тўплаган бали 1.64 га кўпайтирилади ва бутунгача яхлитлаб олинади.

4.2. ЖНни баҳолаш мезонлари

Биохимия фани бўйича жорий баҳолаш талабанинг лаборатория машғулотидаги ўзлаштиришни аниқлаш учун қўлланилади. ЖН ҳар бир лаборатория машғулотида сўров ўтказиш, савол ва жавоб, ва ҳимоя қилиш каби шаклларда амалга оширилади. ЖН ҳар бир лаборатория машғулотида сўров яъни коллоквиум ўтказиш, лаборатория ишларини бажариш, савол ва жавоб, суҳбат, ҳамда ҳисобот топшириш каби шаклларда амалга оширилади. Талабага ЖН да бутун баллар қўйилади.

**Талабанинг лаборатория машғулотларини ўзлаштириш даражаси
қуйидаги мезон асосида аниқланади**

Баҳолаш кўрсат- кичи	Баҳолаш мезонлари	рейтинг бали
Аъло, 86-100%	Лаборатория ишини мавзусининг назарий асослари бўйича мукаммал билимга эга. Лаборатория ишларини ижодий ёндошган ҳолда тушинтиради. Ҳисоблашларни мустақил равишда амалга оширади. Лаборатория ишини мустақил бажара олади. Олган натижаларни мустақил таҳлил қилади. Ҳисобот тўлиқ расмийлаштирилган. Олинган натижалар тўғри ва аниқ таҳлил қилинган.	5
Яхши, 71-85%	Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича етарли билимга эга. Лаборатория иши мазмунини яхши тушунади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Таҷрибаларни кўрсатма бўйича ўтказиб, олган натижаларни тушунтира олади. Ҳисобот яхши расмийлаштирилган. Олинган натижалар таҳлил қилинган ва тўғри.	4
Қониқарли, 55-70%	Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича билими кам. Лаборатория ишлари мазмунини билади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Таҷрибаларни лаборант назоратида ўтказиб, натижа олган. Ҳисобот расмийлаштирилган. Олинган натижалар тўғри.	3
Қониқарсиз 0-54%	Талаба лаборатория машғулотли бўйича коллектив топшира олмаса, тайёрланмаган бўлса лаборатория ишини бажаришга рухсат берилмайди, талабани билим даражаси қониқарсиз баҳоланади.	2

4.3. ОНни баҳолаш

Оралиқ назорат “Биохимия” фанининг бир неча мавзуларини қамраб олган бўлими бўйича, тегишли назарий ва лаборатория машғулотлар ўтиб бўлингандан сўнг ёзма равишда амалга оширилади. Бундан мақсад талабаларнинг тегишли саволларни билиши ёки муаммоларни ечиш кўникмалари ва малакалари аниқланади. Ўқув йилининг 1-семестрда 2-та ОН ўтказиш режалаштирилган бўлиб 10 баллдан иборат. ОН назорат ишлари ёзма иш ва тест усулида ўтказилиши назарда тутилган, ёзма иш ва тест соволлари ишчи ўқув дастур асосида тайёрланади. ОН га ажратилган баллдан 55% дан паст балл тўплаган талаба ўзлаштирмаган ҳисобланади. ОН ни ўзлаштирмаган талабаларга қайта топшириш имконияти берилади. ОН бўйича олинadиган тестлар кафедра мудирини раҳбарлигида ташкил этилади ва кафедрада ўқув йилининг охиригача сақланади.

4.4. ЯНни баҳолаш

Якуний назорат “Биохимия” фанининг барча мавзуларини қамраб олган бўлиб, назарий ва лаборатория машғулотлар ўтиб бўлингандан сўнг ёзма равишда амалга оширилади. Бундан мақсад талабаларнинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичлари, яъни билим даражаси ёки муаммоларни ечиш кўникмалари ва малакалари аниқланади. ЯН назорат ишлари тест усулида ҳам ўтказилиши назарда

тутилган, тест совоплари ишчи ўқув дастури асосида тайёрланади. ОН ва ЖНларга ажратилган баллдан 55% дан паст балл тўплаган талаба ўзлаштирмаган хисобланади ва ЯНга киритилмайди. ЯНни ўзлаштирмаган талабаларга қайта топшириш имконияти берилади. ЯН бўйича олинadиган ёзма иш вариантлари кафедра мудири раҳбарлигида тузилади ва деканатларга топширилади.

Тест усулида ЯН ни баҳолаш мезонлари:

ЯН ёзма иш шаклида ўтказилади ва талабанинг жавоблари 30 баллик тизимда баҳоланади. Бунда ёзма ишдаги 3 та назарий саволларга 10 баллдан, жами назарий саволга 30 баллдан баҳоланиб талабанинг ЯН да тўплаган баллари аниқланади.

5.1. АСОСИЙ АДАБИЁТЛАР

№	Муаллиф, адабиёт номи, тури, нашриёт, йили, ҳажми	Кутуб-хонада мавжуд нусхаси
1.	Тўракулов Ё.Ҳ. Биокимё. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.	121
2.	Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдди, М., Мир, 1984.	5
3.	Филипович Ю. Основы биохимии. М., ФЛИНТА, 1999.	5
4.	Валихонов М.Н. Биокимё. Тошкент. Университет, 2009.	5
5.	Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. Москва. «Высшая школа» 2000.	4
6.	Березов Т. Биологическая химия. М. 2000.	2
7.	Кольман Я. Рём К. Наглядная биохимия. М., 2000	2

Қўшимча адабиётлар:

№	Муаллиф, номи, тури, йили, ҳажми, сақланиш жойи, электрон адреси	Кутуб-хонада мавжуд нусхаси
1.	8. Северин Е.С. Биохимия. М., ГЕОТАР-МЕД, 2004.	2
2.	9. Игамназаров Р.П., Абдуллаева М.М., Умарова Г.Б.. Биокимёвий тадқиқот услублари. Тошкент. 2003й.	5
3.	10. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 2004.	2
4.	11. Игамназаров Р.П., Абдуллаева М.М. Биокимёдан кичик амалий машғулотлар. Тошкент. 2007 йил.	5
5.	Интернет ресурслари	
6.	www.ziyonet.uz ww. maik.ru, www. pedagog	

Маърузалар курс

1-мавзу: Биокимё фанинг турлари, ўрганиш объектлари ва тарихи

Фанни ўқитиш технологияси:

“Биокимё фанинг турлари, ўрганиш объектлари ва тарихи ” мавзусидаги маъруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Биокимё фанининг предмети ва вазифалари ҳақида маълумотлар бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Биокимё фанининг предмети ва турларини тушунтиради. 1.2.2. Биокимёнинг ўрганиш объектларини тушинтириб беради. 1.2.3. Биокимё фанинг вужудга келиши ва ривожланишига ҳисса қўшган олимлар ҳақида сўзлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: биокимё, статик биокимё, динамик биокимё, функционал биокимё, ёниш, гидролиз, аминокислоталар, оксидланиш, оксиллар, углеводлар, липидлар, хроматография, электрофорез . 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулотини ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшителиди, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустаҳкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Нима учун биокимё, биологиянинг қисмлари ҳисобланган, бу фаннинг кимё фанига боғлиқлиги нимада? • Биокимё фанинг турлари нимадан иборат? • Биокимё фани қандай вужудга келган? • Биокимё фанинг ривожланишига ҳисса қўшган олимлар кимлар? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулотини якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қиллинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Биокимё фанинг предмети ва турлари
2. Биокимё фанинг ўрганилиш тарихи
3. Ҳозирги вақтда биокимё фанинг вазифалари ва муаммолари.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: биокимё, статик биокимё, динамик биокимё, функционал биокимё, ёниш, гидролиз, аминокислоталар, оксидланиш, оксиллар, углеводлар, липидлар, хроматография, электрофорез .

Мавзуга оид муаммолар:

1. Қишлоқ хўжалиги ўсимликларидан юқори ҳосил олишда биокимёнинг ўрни нимадан иборат?
2. Ҳозирги вақтда вужудга келаётган ҳар хил касалликларнинг келиб чиқишида ва уларни даволашда биокимё фанинг роли нимадан иборат?

1- савол бўйича дарс мақсади: Биокимё фанининг предмети ва унинг турлари ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Биокимё фанинг предметини ва вазифасини айтиб бера олади.
- 1.2 Биокимё фанинг турларини тушинтириб бера олади.
- 1.3. Биокимё фанинг вужудга келиш ва ривожланиш тарихини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни

Биологик химия (биохимия) тирик организмлар таркибига кирадиган моддаларнинг химиявий табиатини, сифат ўзгаришлари ва миқдорий нисбатларини, уларда борадиган ҳаётий жараёнларнинг асосини ташкил қилувчи химиявий жараёнларни ўрганади.

Тирик организмлар ўзида тўхтовсиз равишда моддалар ва энергия алмашинуви жараёнлари бориши билан жонсиз табиатдан фарқ қилади. Улар ўзига хос ажойиб тузилган бўлиб, организмда борадиган моддалар алмашинуви процессларининг автоном бошқарилиши, ўз-ўзини қайта тиклай олиш, ташқи муҳит таъсирларига жавоб бериш, яъни табиатига кўра, ҳолат ва хусусиятларини ўзгартириши каби ҳаётнинг узлуксизлигини таъминловчи процесслар ва ҳодисаларнинг мужассамлашуви асосида ташкил топган. Бу ҳаётий процессларнинг амалга ошишида бутун организмдан тортиб, то унинг ҳар бир алоҳида молекуласигача маълум вазифа ва функцияни бажаради.

Биохимия фани тирик организмларни ташкил қилувчи ва ҳаётни таъминловчи моддаларни, бу организмларда борадиган химиявий жараёнларни ўрганадиган экан, мавзуга кўра у уч бўлимга бўлинади:

1. Статик биохимия — тирик организмларнинг химиявий таркибини, уларни ташкил қиладиган моддаларнинг химиявий табиати, хоссалари ва хусусиятларини, миқдорий нисбатларини ўрганади.

2. Динамик биохимия — тирик мавжудотларни ташкил қилган моддаларнинг химиявий ўзгаришини, янгиланишини ҳамда шу жараёнлар билан боғлиқ бўлган энергия алмашинувини ўрганади.

3. Функционал биохимия — бир томондан, ҳар хил химиявий моддаларнинг тузилиши билан ўзгаришлари орасидаги боғланишни, иккинчи томондан, ўз таркибида худди шу моддаларни тутган тўқима ва органларнинг функцияси билан уларда борадиган моддалар алмашинуви жараёнлари орасидаги ўзаро боғланишни ўрганади.

Биохимиянинг бундай бўлиниши шартли бўлиб, амалда биохимиявий текширишлар жараёнида бу учала қисм ўзаро узвий боғланиб кетади. Лекин биохимиянинг бундай бўлиниши ўқитиш, ўргатиш учун қулай, яъни оддийдан мураккабга, яқкадан умумийликка томон ўтишни тушунишга, структура билан функция

орасидаги боғланишни ва ниҳоят биохимия фанининг ривожланиш тарихини тўғри талқин қилишга имкон беради.

Ҳозирги замон биохимия фани ўрганиладиган объектга ва олиб бориладиган текшириш ишларининг йўналишига кўра мустақил фанлар даражасига кўтарилган қуйидаги бўлимларга бўлинади. Яъни ҳайвонлар биохимияси, ўсимликлар биокимёси, медицина биокимёси, техник биокимё, микроорганизмлар биокимёси ва объектларга кўра турларга бўлинади.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1. Биокимё фани деганда нимани тушунасиз?
- 1.2. Нима учун биокимё биология ва кимё фанларининг бир бўлаги ҳисобланади?
- 1.3. Бугунги кундаги биокимё фанинг олдида қандай муаммолар мавжуд?

2- савол бўйича дарс мақсади: Биокимё фанининг вужудга келиш ва ривожланиши ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Биокимё фанинг вужудга келишини айтиб бера олади.
- 1.2 Биокимё фанинг ривожланишига ҳисса қўшган олимларни айтиб бера олади.
- 1.3 Биокимё фанинг вужудга келиш ва ривожланиш тарихини изоҳлаб беради.

Иккинчи савол баёни: Биохимия биология ва химия фанлари ораллигидаги бир соҳа бўлганлиги учун, у шу икки фаннинг маълумотлари ва ғояларига асосланади. Биохимия алоҳида фан сифатида биология ва химия фанларининг маълум ривожланиш босқичида пайдо бўлган. Биохимия ҳақидаги дастлабки тушунча машҳур француз олими Лавуазье (1743—1794)нинг XVIII аср охирида олиб борган тажрибаларидан бошланган деб ҳисобланади. Унинг оксидланиш ва бу жараёнда кислороднинг роли ҳақидаги классик тадқиқотлари танадаги «ёниш» ходисасининг химиявий асосини аниқлашга олиб келади. Лавуазье бу реакцияда кислород ютилиб, карбонат ангидрид ажралиб чиқади ва иссиқлик ҳосил бўлади деган хулосага келган эди.

Биохимиянинг бошланғич тарихи органик химиянинг пайдо бўлиши ва химикларнинг ўсимлик ҳамда ҳайвонлардан турли моддаларни ажратиш олишдаги муваффақиятлари билан боғлиқ. Маълумки, бу ишлар Вёлер (1800—1882) томонидан танада азот алмашинувининг охириги маҳсули сийдикчил (мочевина)ни синтез қилишдан бошланди: Бу муҳим кашфиёт туфайли ҳайвон маҳсулотлари табиатдан ташқари қандайдир кучлар таъсирида пайдо бўлади, деб даъво қилиб келган витализм назариясига қаттиқ зарба берилди ва шу билан органик химия тарихининг биринчи саҳифалари очилди. Ана шу даврда Либих (1803—1873) барча ўсимликларнинг озиқ манбаи пластик аҳамиятга молик бўлган оксил, углевод, ёғ ва минерал моддалардан ташкил топишини қайд этди.

Органик химиянинг бундан кейинги эришган ютуқлари, хусусан, Шеврель (1786—1889) томонидан ёғлар тузилишининг ўрганилиши, рус олими А. М. Бутлеров (1828—1886) ва немис олими Эмиль Фишер (1852—1919)нинг углеводлар, Коссель (1853—1927) ва Фишернинг нуклеопротеидлар ҳамда оксиллар устидаги ишлари озиқ моддалар ва ҳужайраларнинг таркибий қисмларини аниқлашга имкон берди. XIX асрнинг иккинчи ярмида ўсимликлар ва ҳайвонлар физиологиясини ўрганишда ҳам катта муваффақиятларга эришилди: физиологик тадқиқотларда организмнинг химиявий таркибий қисмлари ва улардаги химиявий жараёнларни текшириш ишлари кўлами кенгайиб борди. Машҳур француз олими Луи Пастер (1822—1895) ачиш жараёнининг табиатини, И. П. Павлов (1849—1936) ҳайвонлар озиқланишининг физиологиясини, К. А. Тимирязев (1843—1920) ўсимликлардаги фотосинтез жараёнини ўрганиши бунга мисол бўла олади.

Бюхнер (1860—1917) ачиш билан борлиқ ходисаларни текшириб, ҳаёт жараёнларининг ҳафкикий тезлатувчилари — ҳужайранинг катализаторлари бўлган ферментлар (энзимлар) тўғрисида ҳозирги замон концепциясини яратди. Овқатланиш ва овқат моддалар

таркибида қандайдир номаълум омилларнинг етишмаслиги билан боғлиқ, касалликларни текшириш асосида в и т а м и н л а р ҳақидаги таълимот пайдо бўлди.

XIX асрнинг охири ва XX аср бошларида физик химиянинг асосий тушунчалари — электролитик диссоциация, водород ионлари концентрацияси — pH, оксилларнинг коллоид табиати, оксидланиш-қайтарилиш потенциали ва уларнинг биологик ходисаларга тадбиқи ҳақида асосий маълумотлар олинди. Шу йилларда вируслар ва уларнинг нуклеопротеид табиати, ички секреция безлари ҳамда уларнинг моддалар алмашинуви бошқаришда асосий роль уйнайдиган гормон номли биологик фаол химиявий маҳсулотлари аниқлана бошланди. Варбург (1883—1970), Виланд (1877—1957), А. Н. Бах (1857—1946), В. Н. Паллади (1859—1922), Кейлин (1887—1963) ва Теорелл ишлари асосида ҳужайранинг оксидланиш жараёнлари ҳақидаги дастлабки назариялар майдонга келди. Шу даврда биринчи биохимия кафедралари ташкил этилди, дарсликлар ва журналлар нашр қилина бошланди. Кейинги йилларда биохимиянинг тез суръатлар билан тараққий этишига шу даврдаги тадқиқот ишларини олиб бориш учун бир қатор аппарат (асбоб)лар ва янги усулларнинг кашф этилиши ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлди. Булар қаторида тўқималарнинг нафас олишини текшириш учун Баркфорт — Варбургнинг қимматли манометрлик аппарати, Сведбергнинг ультрацентрифугаси, Тизелиуснинг электрофорез аппарати ва кейинроқ изотоплар усули ҳамда 1908 йилда рус олими Цвет кашф этган хроматография усулининг модификацияси — қоғоз хроматографиясининг биологик ва химиявий текширишлар учун татбиқ қилиниши муҳим ўринни эгаллади.

Ҳозирги замон биохимияси Мейергоф ва Хиллнинг қисқарувчи мускулларда сут (лактат) кислота ҳосил бўлиши билан кислород ютилиши ва иссиқлик ажралиши орасидаги корреляция (келишилган боғланиш)ни аниқлашдан бошланган деб ҳисобланади. Бу кашфиёт химиявий реакциянинг айрим физиологик функцияси билан боғланиши йулидаги дастлабки қадам эди. С у б с т р а т (маълум бир жараённинг бориши учун зарур бўлган модда ёки структура) ва унинг ферментларини мускул экстрактидан ажратиб олиниши гликоген (ёки глюкоза) билан сут кислота орасидаги бирин-кетин химиявий реакцияларни оралиқ босқич сифатида қайта тиклаш (реконструкция қилиш) имкониятини туғдирди. Бу жараён (гликолиз) ҳайвон организмнинг бошқа тўқималарида, шунингдек, ачитқилар ва бактерияларда (ачиш) ҳам тасдиқлангандан сўнг унинг фундаментал аҳамияти яққол кўринди. Гликолиз ҳамда ачиш жараёнлари углеводларнинг мускуллар ва микроорганизмларда ўтадиган анаэроб (кислородсиз) шароитда парчаланишидан иборат бир хил жараённинг ўзи эканлигини ва уларнинг оралиқ босқичларини аниқланиши ҳужайра метаболизми (моддалар алмашинуви)ни тушунишда янги саҳифа бўлди.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1. Биокимё фанинг дастлабки вужудга келиш сабабларини тушинтиринг?
- 1.2. А. Лавуазьенинг ишларини изоҳлаб беринг?
- 1.3. Ҳозирги кундаги биокимё фанинг ривожланишини изоҳлаб беринг?

3- савол бўйича дарс мақсади: Ҳозирги вақтда биокимё фанинг вазифалари ва муаммолари ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Биокимё фанинг вазифаларини санаб бера олади.
- 1.2 Биокимё фанинг муаммоларини айтиб бера олади.

Учинчи савол баёни: Сўнгги йилларда биохимиянинг бир қанча соҳаларида ажойиб муваффақиятлар қўлга киритилди. Жумладан, биологик макромолекулаларнинг икки асосий синфи — оксиллар ва нуклеин кислоталарнинг структураси, биологик

синтези ва функцияси аниқланди, бу биология ва умуман, фан, амалиёт учун алоҳида аҳамиятга эга. Шу соҳага оид биринчи ишлар Сэнджернинг оксил гормон — инсулин таркибида аминокислоталарнинг тартибини тула ўрганиши ва Дю Виньо томонидан гипофизнинг орқа қисмида ишлаб чиқариладиган гормонал октапептид (саккизта аминокислотадан тузилган пептид) структурасининг бевосита синтез йўли билан аниқланиши бўлди. Бундан 10—15 йиллар аввал жуда мураккаб бўлиб кўринган бу муаммонинг кутилмаган даражада тез ҳал қилиниши оксилларни текшириш усуллариининг такомиллаштирилиши билан боғлиқ эди. Бу усуллар орасида қоғоз ва колонка хроматографияси, ион алмаштирувчи смолалардан фойдаланиш, материалларни автоматик анализ қилиш ва фракцияларни алоҳида-алоҳида ажратиш олиш, тўплаш асбобларидан биргаликда фойдаланиш муҳим роль ўйнайди. Бу техника аминокислоталарнинг таркибини тўла аниқлаш имкониятини яратади (Стейн ва Мур); кўп вақт ўтмай, яна ҳам мураккаб оксиллар — рибонуклеаза ферменти, тамаки мозаикаси вирусининг оксили, мускул гемоглобини — миоглобин ва бир қатор бошқа фаол протеинларнинг аминокислота тартибини аниқлашга муваффақ бўлинди. Шу билан бирга, оксил ва нуклеин кислоталарнинг фазодаги иккиламчи структурасини аниқлаш усуллари ҳам белгиланди. Шундай қилиб, уч хил асосий биологик фаол оксил молекулалар — фермент, гормон ва вирусларнинг тузилишига оид жуда ҳам муҳим маълумотлар олинди.

Нуклеин кислоталарнинг тузилиши, биосинтези ва биологик функцияларини аниқлашда ҳам катта ютуқларга эришилди. Уотсон ва Крик таклиф этган ДНК (дезоксирибонуклеин кислота) молекуласининг жуфт чатишган шаклида бўлиши ҳақидаги гипотеза тасдиқланди. Очоа томонидан РНК (рибонуклеин кислота) ва Корнберг томонидан ДНК ферментатив йул билан синтез қилинди. Ниҳоят, оксиллар синтези механизми ҳам ҳал бўлди. Бу жараён бир неча босқичдан иборат бўлиб, бир томондан аминокислоталарнинг АТФ иштирокида фаоллантирилиши, иккинчи томондан фаолланган аминокислоталарни специфик ташувчи РНК лар томонидан оксил синтези бажариладиган рибосомаларга кўчирилишини ўз ичига олади.

Биохимиянинг тиббиёт, қишлоқ хўжалик ва биотехнология равнақи учун берган ғоялари ва усуллари қанчалик муҳим бўлмасин, унинг жонли табиатини тушуниш, бизнинг дунё қарашимизни шаклланишида кўшган ҳиссаси инсоният маданияти ва тараққиёти учун бениҳоя каттадир.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1. Биокимё фанининг вазифалари нимадан иборат?
- 1.2. Бугунги кундаги биокимё фанинг олдида қандай муаммолар мавжуд?
- 1.3. Бугунги биокимёнинг мавжуд муаммоларини ечиш қандай ишларни амалга ошириш зарур?

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Турли хил касалликларнинг келиб чиқиш сабабларини биокимёвий йўллар билан ўрганиш..

2-мавзу: Оксилларнинг тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси

Фанни ўқитиш технологияси:

“Оксилларнинг тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси” мавзусидаги маруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс,
---	---------------------------------------	-----------------------

		вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Оқсиллар тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Оқсиллар тузилиши, функцияси ва таркибини тушинтиради. 1.2.2. Аминокислоталар ҳақида маълумот беради. 1.2.3. Оддий ва мураккаб оқсиллар ҳақида сўзлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: оқсил, аминокислота, протеин, транспорт, пептид, полипептид, стероизомер, альбумин, глобулин, гемоглабин. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустақамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Нима учун оқсиларсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди? - Оқсилларнинг функцияси нимадан иборат? - Оқсиллар қандай аминокислоталардан иборат? - Оддий ва мураккаб оқсиллар қандай тузилишга эга? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулоти якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қилинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришлар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

- Оқсиллар таркиби, тузилиши ва функцияси.
- Аминокислоталар
- Оддий ва мураккаб оқсиллар.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: оқсил, аминокислота, протеин, транспорт, пептид, полипептид, стероизомер, альбумин, глобулин, гемоглабин.

Мавзуга оид муаммолар:

- Турли касалликлар вақтида оқсилларнинг ўзгаришини ўрганиш.
- Оқсилларнинг структуравий тузилишини мукамал даражада ўрганиш

1- савол бўйича дарс мақсади: Биокимё фанининг предмети ва унинг турлари ҳақида маълумотлар бериш.

Идентиф ўқув мақсадлари.

- 1.1 Оқилларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Оқсилларнинг таркибини айтиб бера олади.
- 1.3 Оқсилларнинг функциясини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни: Оқсиллар бирикмаларнинг бир тоифаси, синфидир, деган фикр 18-19 асрларда пайдо бўлди. Бу даврда ҳайвонот дунёсининг турли-туман объектлари (ўсимлик уруғлари ва ширалари, мускуллар, кўз гавҳари, қон, сут ва бошқалар) дан ўхшаш хоссаларга эга бўлган моддалар ажратиб олинади: бу моддалар ёпишқоқ, куюқ эритмалар ҳосил қилар, қиздирилганида ивиб қолар, қуритилганида шохсимон масса ҳосил қилар, “олов билан анализ қилиб кўрилганида” жизғанақ бўлган жун ёки шох ҳиди келар ва аммиак ажралиб чиқар эди.

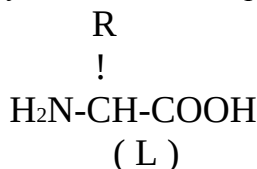
19-аср бошларида моддалар элемент анализининг бирмунча такомиллашган усуллари пайдо бўлади ва оқсилларнинг элемент таркибини текширишга киришилади. Оқсилларда углерод, водород, азот, кислород, олтингугурт ва фосфор борлиги аниқланилди. Голланд кимёгари ва врач Г.Я. Мульдер (1802-1880) оқсилларнинг тузилиши тўғрисидаги биринчи назарияни таклиф этди. Оқсиллар элемент таркибини текширишга асосланиб туриб, Мульдер буларнинг таркибида битта олтингугурт, ёхуд фосфор, ё бўлмаса шуларнинг иккаласи ёрдамида биргаликда бириккан бир нечта $C_{40}H_{62}N_{10}O_2$ группалари (“радикаллари”) бўлади, деган хулосага келди. У мана шу группани белгилаш учун “протеин” деган терминни таклиф этди (Юнонча protein- биринчи деган сўздан), чунки бу модда “органик оламда маълум бўлган жисмларнинг , шак-шубҳасиз, энг муҳими ва сайёрамизда бу моддасиз ҳаёт бўлиши мумкин эмас”, деб ҳисоблайди. “Протеин” терминининг ҳозир “оқсил” термининг синоними тариқасида ишлатилади. Шундан сўнг оқсилларни ўрганиш йўналишида қатор кашфиётлар қилинди. 1820 йили А. Брокно (Франция) ҳайвонларнинг териси ва бошқа тўқималарига сульфат кислотани соатлаб таъсир эттириб кўрди, кейин аралашмани нейтраллаб, филтр олди, бу филтр буғлантириб кўрилганда, модда кристаллари чўкиб тушди, у шу моддага гликол (“елим қанди”) деб ном берди. Бу оқсиллардан ажратиб олинган дастлабки аминокислота эди.

19-аср охирларига келиб оқсиллардан ўндан ортиқ аминокислота ажратиб олинди. Оқсиллар гидролизи маҳсулотларини ўрганиш натижаларига асосланиб туриб, немис кимёгари Э. Фишер (1852-1919) оқсиллар аминокислоталаридан тузилган деб тахмин қилди. Бу фикр унинг аминокислоталар ва оқсиллар кимёси устида кўп йиллар текширишлари учун асос бўлди. Қилинган изланишлар 20-аср бошларида оқсиллар тузилишининг пептид назариясини яратиш билан поёнига етди. Э.Фишер ишлари натижасида оқсилларнинг амид (пептид) боғи билан бир-бирига бириккан L-аминокислоталарнинг чизиқли полимерларидан иборат эканлиги, бу синфга кирадиган бирикмаларнинг жуда ҳам хилма-хил бўлиши эса аминокислоталар таркиби ва полимер занжиридаги турли аминокислоталарнинг навбатлашиб бориши тартибига боғлиқ бўла олиши аниқланди.

Оқсилларни нейтрал тузлар ёрдамида чўктириш усули билан ажратиб олиш усуллари 19- асрнинг охирларида кўлланила бошланди. 20-асрнинг 30-йилларида кристалл ҳолдаги дастлабки оқсиллар олинди. Моддани кристалл кўринишда олиш препаратнинг тозалигини (гемогенлигини) исбот этадиган ишончли далиллардан бири бўлиб хизмат қилди. Жумладан, 1962 йили Д. Самнер канавалия уруғларидан уреаза оқсиллини (ферментини) кристалл ҳолда олди. 1930-1931 йилларда Д.Нортроп ва М. Кунитц пепсин ва трипсин кристалларини ҳосил қилишди. Ана шу дастлабки ишлардан кейин яқка оқсилларни ажратиб олиш биокимё тарихида, айниқса, фракциялашнинг замонавий усуллари, целлюлоза ва бошқа гидрофилл ион алмаштиригичларда олиб

бориладиган хроматография, гелъфилтрация (“молекуляр элаш”), янги электрофорез усуллари ва бошқаларни қўлланишга киришилди. Ҳозирги вақтга келиб маълум бўлган яқка оксиллар сони, жуда тахминий ҳисобларга кўра, бир неча мингга боради.

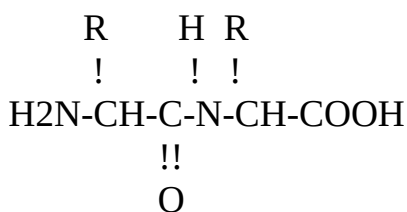
Оксилларнинг таркиби: Оксиллар полимер моддалар бўлиб, мономерлари L-аминокислоталардир ва буларнинг умумий белгиси иккинчи углерод атоми (L-углерод атоми) да карбоксил группаси ва аминогруппа бўлишидир:



Оксиллар таркибида 20 та ҳар хил аминокислота мавжуд. Баъзи оксилларда камдан кам учрайдиган бошқа аминокислоталар ҳам бўлиши мумкин.

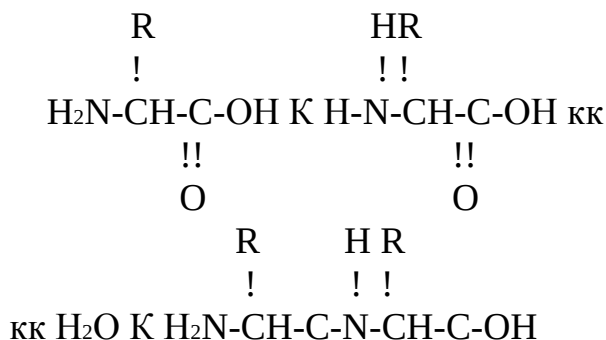
Кам учрайдиган аминокислоталар оддий аминокислоталардан улар оксил молекуласига қўшилганидан кейин ҳосил бўлади.

Бир аминокислотанинг карбоксил группаси ва бошқа аминокислотанинг аминогруппаси аминокислоталар қолдиқларини бир-бири билан бириктириб, амид боғи ҳосил қилиши мумкин:



Мана шу амид боғи **пептид боғ** деб аталади, аминокислоталари пептид боғлари билан бириккан бирикмалар эса **пептидлар** (дипептидлар, трипептидлар ва ҳакозо: олипептидлар, полипептидлар) дейилади.

Пептид боғи ҳосил бўлишини ўзаро таъсир қилаётган карбоксил группа билан аминогруппадан сув ажралиб чиқиши ва икки гуруҳнинг ўзаро бирикиши деб тасаввур қилиш мумкин:





Сув муҳитида бу реакция мувозанатини эркин аминокислоталар ҳосил бўлиш томонига қараб сурилади, яъни пептидлар гидролизи бўлиб ўтади.

Э.Фишер таркибида бир бири билан кетма-кет бириккан йигирматача аминокислотаси бор пептидларни худди ана шундай йўл билан синтез қилди. Бу моддалар ўз хоссалари жиҳатидан оксилларга ва оксилларнинг қисман гидролизи маҳсулотларига ўхшаш эдики, шу нарса оксиллар пептидлардан тузилган, деган назарияни яратиш учун энг муҳим далилларнинг бири бўлди.

Ҳозирги вақтда ҳар қандай узунликдаги ва берилган ҳар қандай тузулишдаги пептидларни ҳосил қилишга имкон берадиган синтез методлари ишлаб чиқилган.

Турли пептидлар ва оксилларнинг ўзига хос, яъни специфик хусусиятлари пептид занжирининг узунлигига (шунга яраша молекуляр массасига ҳам), таркибидаги аминокислоталарнинг хилига ва аминокислоталар қолдиқлари (яъни пептид асоси радикаллари R) нинг навбатланиш тартибига боғлиқдир.

Организмда учрайдиган пептидлар билан оксиллардаги пептид боғининг узунлиги кенг доираларда ўзгаради. Аминокислота қолдиқлари иккитадан тортиб бир неча юз ва ҳатто бир неча мингтагача боради.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Оксилларни урганиш тарихи ҳақида маълумот беринг ?
- 1.2 Оксиллар қандай молекуляр таркибга эга ?

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биокимё. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биокимё. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

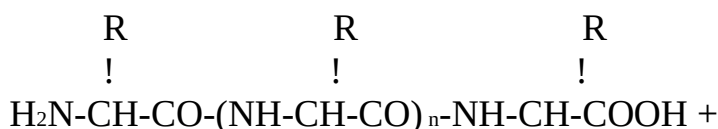
1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биокимёдан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
- 4 . www. Referat. Ru;

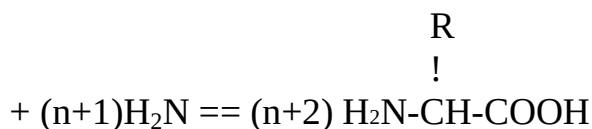
2- савол бўйича дарс мақсади: Аминокислоталарнинг тузилиши, хоссалари ва уларни ажратиш олиш усуллари ҳақида маълумот бериш.

Идентиф ўқув мақсадлари.

- 1.1 Аминокислоталарнинг тузилишини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Аминокислоталарнинг оптик хоссаларини айтиб бера олади.
- 1.3 Аминокислоталарни ажратиш олиш усуллари изохлаб беради.

Иккинчи савол баёни: Аминокислоталар таркибини аниқлаш учун оксиллар (пептидлар) гидролиз қилинади:





Нейтрал муҳитда бу реакция жуда секин ўтади, аммо кислоталар ва ишқорлар иштирокида тезлашади. Оксил одатда кавшарланган ампуладаги 6 моль-л хлорид кислотада 105⁰С да гидролиз қилинади; мана шундай шароитларда тахминан бир кеча-кундузда батамом парчаланиб бўлади. Сунгра гидролизат аминокислоталари ион алмашинуви смолаларда хроматография методи билан ажратилади ва ҳар қайсиси алохида-алохида ажратиб олинади.

Хроматография маҳалида ҳосил бўладиган фракциялардаги аминокислоталарни аниқлаш учун нингидрин билан ўтказиладиган реакциядан фойдаланилади.

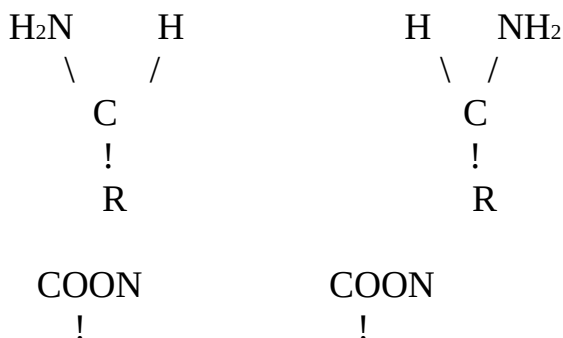
Бу реакцияда рангсиз нингидрин кизил-бинафша рангли маҳсулотга айланади. Рангнинг оч ёки туклигини улчаб қуриб, гидролизатдаги ҳар бир аминокислота концентрациясини ва текширилаётган оксилдаги аминокислоталардан ҳар бирининг қолдиқлари сонини ҳисоблаб чиқиш мумкин. Ҳозирги вақтда бундай анализ автоматик асбоблар-аминокислота анализаторлари ёрдамида ўтказилади. Асбобга оксил гидролизати солиб қуйилади, шунда бошқа ишларнинг ҳаммаси автоматик равишда бажарилади. Анализ натижасини асбоб айрим аминокислоталар концентрацияларининг графиги қуринишида чиқариб беради.

Аминокислоталарнинг баъзилари оксилларда кўпроқ, баъзиларида камроқ учрайди. Масалан, глицин триптофанга қараганда 10 баравар кўпроқ учраб туради: оксиллардаги ҳар бир минг аминокислота қолдиқларидан тахминан 70 таси глицин улушига, тахминан 7 таси триптофан улушига тугри келади. Қолган аминокислоталар оксилларда нечоғли кўп топилишига қараб ораликҳолатни эгаллайди.

Аминокислоталарнинг оптик хоссалари.

аминокислоталарнинг энг муҳим хусусиятларидан бири уларнинг оптик фаолликка эга бўлишидир. Энг оддий аминокислота ҳисобланган глициндан бошқа барча аминокислоталар молекуласида асимметрик углерод атомлари борлиги учун уларнинг сувли эритмаси қутбланган нур сатҳини унга ёки чапга буради.

Оксиллар таркибига қирадиган барча аминокислоталар L-каторга мансубдир. L-катордаги аминокислота қутбланган нурни буриш йуналиши эмас, балки молекуланинг фазовий жойлашишини курсатади.





L- катор

D- катор

Аминокислоталар молекуласидаги L-углерод атоми билан боғлан-ган водород, амин, радикал группа соат стрелкаси йуналиши буйича (кузатувчига нисбатан) худди юкоридагидек тартибда кетма-кет жойлашган бўлса, бундай молекула унг каторга мансуб бўлиб, D-харфи билан ифодаланади. Худди шу группаларнинг фазовий жойлашиши соат стрелкаси йуналишига тескари бўлса, бундай молекула чап каторга мансуб бўлади ва L-харфи билан ифодаланади.

L - катордаги аминокислоталар кутбланган нур сатхини унгга (K) ва чапга (-) буриш мумкин. Оксил молекуласи таркибида учрайдиган 18 та оптик фаол аминокислотадан 10 таси кутбланган нур сатхини унгга, 8 таси чапга бурувчи бўлиб, уларнинг ҳаммаси L- каторга мансуб. Углеродларнинг оптик изомерларини аниқлашда глицерат альдегид тузилишидан фойдаланилади. Аминокислоталарнинг оптик изомерларини аниқлашда эса куйидаги L- серин молекуласи тузилишидан фойдаланилади.



L (-)-серин

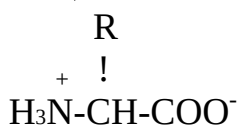
D(+)- серин

L- серин тузилишига ухшаш бўлган барча аминокислоталар L-каторга, D-серин тузилишига ухшаш бўлган аминокислоталар D-каторга. Оксил таркибидаги аминокислоталар ва организм таркибида эркин ҳолда учрайдиган аминокислоталарнинг кўпчилиги L-каторга мансуб бўлади. Шунинг учун ҳам улар табиий аминокислоталар деб аталади.

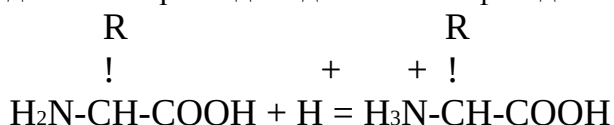
Баъзи аминокислоталар (треонин, оксипролин, изолейцин, оксизин) таркибида иккита асимметрик углерод атоми бўлиб, улар туртга изомер ҳосил қилади. D-шаклидаги аминокислоталар табиатда кам учрайди. Улар кўпинча тубан ўсимликлар, замбуруглар ва бактерияларда топилган. Антибиотекларнинг кўпчилиги (грамицидин, актиномицин) таркибида ҳам D-шаклидаги аминокислоталар учрайди. Уларни ўсимликлар узлаштирмайди. L-шаклидаги аминокислоталарни эса яхши узлаштиради.

Аминокислоталарнинг амфотерлик хоссалари.

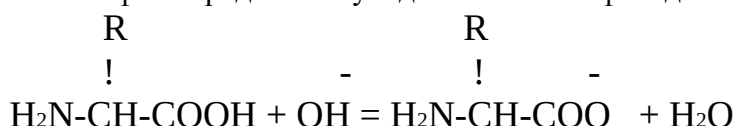
Аминокислоталар таркибида кислота хусусиятига эга бўлган карбоксил группа (-COOH) ва ишкор хусусиятига эга бўлган аминогруппа (NH₂) бор. Сувли эритмаларда аминокислотанинг ҳар иккала функционал группаси диссоциланади. Бунда карбоксил группадан водород иони (протон) ажралади, амин группа эса бириктириб олади. Аминокислоталарнинг диссоциланган молекуласи куйидаги кўринишда бўлади:



Бундай курунишдаги аминокислоталар биполяр ионлар деб аталади. Кислотали шароитда, яъни водород ионлари концентрацияси юқори бўлганда, аминокислоталарнинг карбоксил группаси кам диссоциланади. Натижада уларнинг молекуласи мусбат зарядга эга бўлади ва электр майдонида катион сифатида катодга томон ҳаракат қилади:



Ишкорий шароитда, бошқача айтганда, гидроксил ионлар концентрацияси юқори бўлганда, аминокислоталарнинг амин группа кам диссоциланади. Натижада уларнинг молекуласи манфий зарядга эга бўлади ва анион сифатида анодга томон ҳаракат қилади:

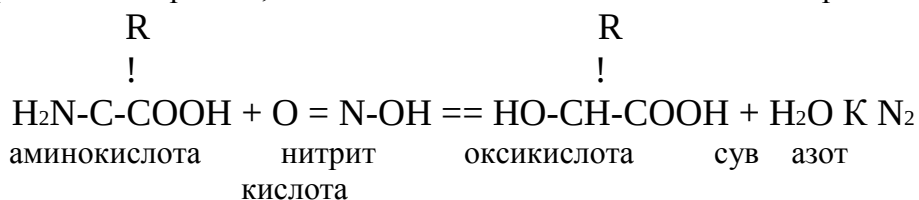


Аминокислоталар бир вақтнинг узида ҳам кислотадон, ҳам асос хоссаларига эга бўлганлиги учун амфотер бирикма ҳисобланади ва шу сабабли хужайрада буферлик вазифасини бажаради. Юқорида айтиб утилганидек аминокислоталар молекуласи эритманинг рНга қараб катион, анион ёки нейтрал шаклга эга бўлади. Аминокислоталар молекуласининг шакли нейтрал шаклга эга бўлади. Аминокислоталар молекуласининг шакли нейтрал бўлган водород ионлари концентрацияси уларнинг изоэлектрик нуқтаси (ИЗН) деб аталади. Турли хил аминокислоталарнинг изоэлектрик нуқтаси ҳар хил бўлади.

Аминокислоталарнинг кимёвий хоссалари.

Аминокислотарга ҳос бир қанча реакциялар мавжуд бўлиб, улар бу кислоталарнинг сифат ҳамда миқдор жиҳатидан аниқлашда кенг қўлланилади. Буларга қуйидаги реакциялар киради.

1. Аминокислоталарнинг нитрит кислота билан ўзаро таъсири. Бунда аминокислоталар таркибидаги бирламчи эркин амин группа нитрит кислота билан реакцияга киришиб, тегишли оксикислота ҳосил қилади ва эркин азот ажралиб чиқади:



Бу реакция Ван-Слайк томонидан таклиф қилинган бўлиб, аминокислоталарнинг миқдори ажралиб чиққан азотга қараб аниқланади.

2. Формальдегид билан борадиган реакция. Аминокислоталар формальдегид билан реакцияга киришиб, метиллашган бирикмалар ҳосил қилади. Бу реакция натижасида амин группа узининг ишкорий хусусиятини йўқотади. Карбоксил группа эса очик қолади. Шунинг учун метиллашган бирикма кислота хусусиятига эга бўлади. Бу бирикмадаги карбоксил группани ишкор билан титрлаш мумкин. Титрлаш учун кетган ишкор миқдори формальдегид билан боғланган амин группа миқдorigа эквивалент бўлади. Аминокислоталарни Серенсен усулида аниқлаш юқоридаги реакцияга асосланган.

3. Нингидрин реакцияси. Барча L-аминокислоталар нингидрин (трикетогидринденат) билан ўзаро реакцияга киришиб, қуқ ёки бинафша рангли бирикма ҳосил қилади. Реакция натижасида тегишли альдегид, аммиак, CO₂ ва қайтарилган нингидрин ҳосил бўлади. Қайтарилган нингидрин, аммиак яна бир молекула нингидрин билан реакцияга киришиб, қуқ-бинафша рангли бирикма ҳосил қилади.

Бу реакция аминокислоталарни коғоз хроматографияси усули билан сифат ва микдор жихатиан аниқлашда кенг қўлланилади. Аминокислоталар (пролин ва оксопролин) нингидрин билан тук сарик рангли бирикма ҳосил қилади. Юқоридаги реакциядан ташқари, аминокислоталарга ҳос бўлган яна бир қанча кимёвий реакция бўлиб, улар ҳам аминокислоталарни аниқлашда қўлланилади.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Лизин, валин, аланин, цистеин, триктофан аминокислоталари тузилиши ёзиб, фарқларини курсатинг?
- 1.2 Глицил-валил-аргинил-лейцил-аспарин кетма-кетликдаги пептид боғларни ёзинг?

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

3- савол бўйича дарс мақсади: Оксилларни ўрганиш усуллари, хоссалари, оддий ва мураккаб оксиллар ҳақида маълумот бериш.

Идентиф ўқув мақсадлари.

- 1.1 Оксилларни ўрганиш усуллари тушинтириб бера олади.
- 1.2 Оксилларнинг хоссаларини айтиб бера олади.
- 1.3 Оддий ва мураккаб оксилларни изоҳлаб беради.

Учинчи савол баёни: Оксилларни ажратиш олиш. Оксилларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш учун, аввало, уларни соф ҳолда ажратиш олиш керак. Оксилларни соф ҳолда ажратиш олиш анча қийин. Чунки улар кўпгина кимёвий реактивлар (кучли кислота, кучли ишқор, органик эритувчилар) таъсирида осонлик билан парчаланади. Бундан ташқари, ажратиш олиш процессида улар автолизга учраши(ўз-ўзидан парчаланиш) ҳам мумкин. Натижада оксил ўзининг натив, бошқача айтганда, табиий хусусиятларини(эритувчанлиги, биологик фаоллиги ва бошқаларни) йўқотади. Оксилларни денатурацияга учрамасдан ажратиш олиш учун эҳтиётлик билан ишлаш зарур. Бунинг учун, энг аввал, оксилларни ажратиш олишнинг барча босқичлари иложи борида паст (0-5) ҳарората ўтиши керак. Кўп ҳолларда қўлланиладиган эритувчининг музлаш даражаси энг яхши ҳарорат ҳисобланади. Оксилларни ажратишаги зарурий шартлардан бири рН маълум даражада бўлишидир. Муҳит рН кўпинча нейтрал ёки ажратиш олинаятган оксилнинг изоэлектрик нуқтасига яқин бўлиши керак. Шунинг учун натив ҳолаги оксилни ажратиш олишда кислота ва ишқорлардан фойдаланилмайди. Оксиллар икки йўл билан ажратиш олинаяди. Эритувчи оксиллар (масалан, бирор эритувчи ферментлар ёрдамида) эритмага ўтказиш йўли билан ажратилади. Эримайдиган оксилларни соф ҳолда ажратиш олиш учун бошқа моддалар бирор усулда эритмага ўтказилади, оксил эса каттик фазада қолади(масалан, ипакдаги фиброин оксили).

Оқсилларни биологик материаллардан тулик ажратиб олиш учунтўқималарни хужайраларнинг девори бузилгунча эзиш керак. Бунда турли асбоблар ишлатилади. Тўқималарни эзишда энг кўп қўлланилади-ган асбоблардан бири турли хил гомогенизаторлардир. Улара текширилаётган материал жуда катта(минутига 8000 мартагача) тезликда айланадиган уткир пичоклар ёрдамида майдаланади. Материалларни майдалашда бошқа усуллардан ҳам фойдаланилади. Майдаланган материаллардан оқсиллар кўпинча тузларнинг 8-10 % ли эритмаси ёрдамида ажратиб олинади. Оқсилларнинг кўпи тузли эритмаларда яхши эрийди. Оқсилларни ажратиб олишда аммоний сульфат тузлари кўп ишлатилади. рН оқсиллар эрувчанлигига кучли таъсир килишини хисобга олиб, тузлар буферли эритма шаклида ишлатилади. Туз эритмаларидан ташкари, сув, спиртли эритувчилар, кучсиз кислоталар, кучсиз ишкорлардан ҳам эритувчи сифатида фойдаланилади. Ўсимликларнинг вегетатив органларидан оқсил ажратиб олишда баъзан спирт-эфир аралашмаси ва фенол, ацетат кислота билан сув аралашмаси ҳам ишлатилади. Майдаланган материал таркибидаги оқсилни эритмага ўтказиш кўп вақт талаб қилади. Бунда оқсиллар эритмага бутунлай утиши учун уни оим аралаштириб туриш керак. Эримайган оқсилларни тоза ҳолда ажратиб олишда унинг таркибидаги бошқа моддалар ҳам бирин-кетин ажратиб олинади. Ёғ ва ёғсимон моддалар ацетон, эфир, бензол ва бошқа органик эритувчилар ёрдамида, углеводлар эса формиат кислота ёрамида ажратилади. Натижада чўкмада соф ҳолдаги оқсил қолади. Эрувчан оқсилларни ўсимлик органларидан(уруғ, барг, мевадан) соф ҳолда ажратиб олиш қийин. Чунки ўсимликлар тўқимасида турли оқсиллар бўлиб, эритмага ҳар қайси оқсилдан озми-кўпми утади. Улар турли усуллар билан бир-биридан ажратилади, натижада соф ҳолдаги оқсил ҳосил бўлади. Соф ҳолдаги оқсил дастлаб 30-йилларда олинган. ҳозир бир қанча соф оқсил ажратиб олинди. Оқсилларни фракцияларга ажратишда тузлар, органик эритувчилардан, электрофорез хроматография, молекуляр элаш ва бошқа усуллардан фойдаланилади.

Оқсилларни туз эритмалари ёрдамида ажратиб олиш: Оқсилларнинг айримлари тузларнинг маълум концентрациядаги эритмаси чўкмага тушади, бошқалари эритмада қолади. Уларни турли тузлар ёрдамида чуқтириш усули оқсилларнинг тузланиши дейилади. Эритмага маълум миқдорда туз қўшилса, оқсиллар алохида-алохида чўкмага тушади ва центрифуга ёрдамида ажратиб олинади. Уларни бундай йул билан ажратишдакўпинча аммоний сульфат тузидан фойдаланилади. Чунки бу туз бошқа тузларга нисбатан сувда анча яхши эрийди. Масалан, нўхат унидан тайёрланган эритма аммоний сульфат билан чала туйинтирил-ганда глобулинлар чўкмага тушади, қолган эритма туз ёрдамида ута туйинтирилса, альбуминлар чўкмага тушади.

Оқсилларни изоэлектрик нуктада чуқтириш: Оқсилларни бир-биридан ажратишда уларнинг изоэлектрик нуктасидан ҳам фойдалани-лади. Маълумки, оқсиллар изоэлектрик нуктада энг кам эрувчан бўлади, мухитнинг рНни узгартириш билан у ёки бу оқсилни чўкмага тушириш мумкин, бошқа оқсиллар эса эритмада қолади.

Оқсилларни органик эритувчилар ёрамида ажратишда метил ва этил спиртлардан кўп фойдаланилади. Бу усулда ажратиш жараёни паст ҳароратда (-5-10) олиб борилиши шарт. Чунки юқори ҳарората органик эритувчилар таъсирида оқсиллар денатурацияга учрайди.

Оқсилларни ажратишда адсорбцион хроматография усули кўп қўлланилади. Бу усулда оқсиллар аралашмасини бир-биридан ажратиш ёки бошқа бирикмалардан тозалаш учун уларнинг эритмаси адсорбент тулдирилган вертикал шиша колонка оркали ўтказилади. Адсорбент кальций фосфат, крахмал, целлюлоза ва унинг ҳосилалари, силикогель ва бошқа моддалар ишлатилади. Адсорбцияланган оқсиллар элюция (ювиш) йули билан ажратиб олинади. Элюция учун тугри концентрация ва рНга эга бўлган тузлар эритмасидан фойдаланилади. Элювитлар махсус асбоблар ёрдамида шиша пробиркаларга

оз-оздан йигилаи. Шу йул билан ажратиш олинган оксиллар фракцияси аниқланиб, бир хил фракцияга илгарилар бир-бирига кушилади ва улардан соф оксил олинали.

Оксилларни ион алмашинувчи хроматография усулида ажратиш ҳам мумкин. Бу усул ион алмашинувчи модалар сифатига таркибида гидрофил группа бўлган бирикмалар, масалан, целлюлоза кўп ишлатилади. Оксилларни ажратишда, одатда, ДЭАЭ целлюлоза (анион алмашинувчи) ва КМ-целлюлоза (катион алмашинувчи) қўлланилади.

Ион алмашинувчи колонкаларига боғланган оксил аралашмаларини фракцияларга ажратиш учун рН ортиб (ёки камайиб) боровчи буфер эритмаларини колонка оркали ўтказиш керак.

Оксилларни ажратишда электрофорез усули ҳам кенг қўлланилади. Бу усул электр токи таъсирида эритмада оксиллар ҳар хил тезликда ҳаракат қилишига асосланган. Оксил молекулалари электр зарядга эга бўлганлиги учун электр майдонида анодга ёки катодга томон ҳаракат қилади. Уларнинг ҳаракати таркибидаги заряд миқдорига пропорционал, яъни заряд қанча кўп бўлса, ҳаракат тезлиги ҳам шунча юқори бўлади. Молекулаларнинг шакли ва катталиги ҳам ҳаракат тезлигига таъсир қилади.

Оксилларнинг молекуляр оғирлиги. Оксиллар муҳим юқори молекуляр бирикма бўлиб, уларнинг структураси юзлаб, ҳаттоки минглаб аминокислоталар қолдиган ташкил топган.

Оксилларнинг молекуляр оғирлиги 6000 дан 1000000 дальтонгача бўлиб, унан ҳам юқори бўлиши мумкин. Аксарият оксил молекулалари оғирлиги 30000-50000 дальтонни ташкил этиб, фақат битта полипептид занжиран иборатир. Юқори молекуляр оғирликка эга бўлган оксиллар эса бир неча полипептид занжирлардан тузилган. Бундай оксиллар олигалар оксиллар дейилаи. Юқори молекуляр бирикмаларни ҳоссаларини урганиш учун уларнинг молекуляр оғирлигини аниқлаш керак бўлади. Шунинг учун бундай модаларнинг молекуляр оғирлигини аниқлашда бир неча усуллар ишлаб чиқилганир.: Седиментация анализи, махсус гелларда хроматография ва электрофорез усуллари шулар жумласидандир.

Оксилларнинг молекуляр массасини седиментация усулида аниқлаш энг аниқ усул ҳисобланади. Бунинг учун текшириладиган оксилнинг седиментация коэффициентини тез айлантириладиган аналитик ультрацентрифугада аниқланади.

Модданинг молекуляр массаси қанча катта бўлса, у шунча тез чукади. Седиментация тезлиги молекуланинг шаклига ҳам боғлиқ кўпчилик сеиментация коэффициентини 1-СОС орасидадир.

Молекуляр массани ультрацентрифугалаш усулида аниқлашда, кўпинча вақтни кўп талаб қилиши ва қиммат баҳо аппаратлар кераклиги учун кейинги вақтларда гелфильтрация ва гел электрофорез усулларида фойдаланилмоқда.

Натрий додидель сульфат гел электрофорезида молекуляр массани аниқлашда бу гелнинг махсус хусусиятидан фойдаланилади. Додидельсульфат таъсирида оксиллар денатурацияланади ва кичик бирикмаларга диссоциланади. Оксилнинг додидель сульфат билан шундай комплекси ҳосил бўладики, алифатик додидель туркумлар комплексининг ичида, сульфокислота туркуми эса ташки юзасида жойлашади. Бундай комплексларнинг жами электр уқи манфий бўлиб, бир хил говак гелларда молекуляр массага тесқари мутаносиб тезликда силжийди. Бу гел оркали кичик молекулалар йирик молекулаларга қараганда тезроқ ўтади. Текшириладиган оксилнинг молекуляр массаси унинг натрий додидель сульфат гелидан ўтиш тезлигини молекуляр массаларини маълум оксиллар билан олдиндан қилибланган қизикка солиштириб аниқланади.

Гелфильтрациядан оксилнинг молекуляр массасини аниқлаш узаро тикилган полимер гели доначалари тулдирилган қалонка эритма шаклида қиритилган оксилни юшиб чиқариш учун сарф бўладиган суюқлик ҳажми билан белгиланади. Қалонкадаги гел доначалари сувни шимиб шишади ва кичик молекулалар унинг говақларига қириб тухтаб

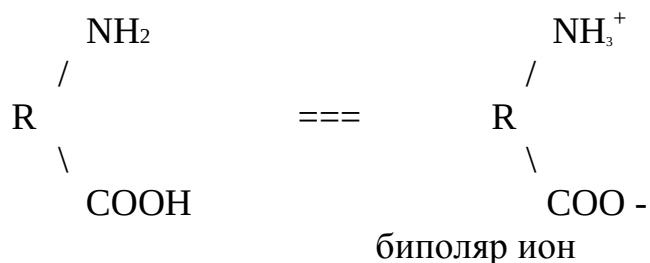
колади ёки калонкадан утиши секинлашади. Йирик молекулалар эса тез утаверади ва уларни ювиб чиқариш учун кам суюқлик етарли бўлади. Молекула қанча йирик бўлса, шунча кам хажм, қанча кичик бўлса, мутаносиб равишда кўп хажмда суюқлик билан ювилади.

Молекуляр массанинг логарифми билан элюмирлаш (ювиш) хажми V_2 орасида тугри мутаносиблик бор. Буни молекуляр массалари маълум бир неча оксилнинг калонкаан утишини текшириб олинган калибровка чизигидан аниқланади.

Оксил молекулаларининг шакли. Оксиларнинг физик кимёвий ва биологик хоссалари уларнинг молекулалари ҳақлига ҳам боглик. Оксил молекулалари икки хил шаклда бўлади. Агар молекулалар толасимон тузилган бўлса, фибриллар оксиллар (fibrilla - тола) дейилади. Агар оксил молекулалари юмалок ёки эллипс шакла бўлса, глобуляр оксиллар (globul-шар) дейилади. Фибриллар оксилларга сочдаги кератин, ипакаги фиброин мускуллагаги миозин оксилари мисол бўлади. Бу хилдаги оксилларнинг кўпи сува эримади, балки чуқади. Фибриллар оксиллар молекуласи бутун полипептит занжир бўлиб бир-бири билан кундаланг вооро боглар орқали бирикади. Глобуляр оксилларга сувда эрийган оксиллар кираи. Уларнинг кўпчилиги ферментлардан иборат. Ўсимликлар таркибидаги запас оксиллар ҳам глобуляр оксилларга киради.

Оксил молекулалари шартли равишда турли шаклларга булинади, шунинг учун глобуляр тузилишга эга бўлган оксилларни фибриллар шаклли оксилларга киритиш мумкин. Оксил молекулаларининг шакли турли усулларда, чунончи, рентгеноструктура анализи, электрон микроскопия ёраида аниқланади.

Оксилларнинг амфотерлик хоссалари. Оксил молекулалари таркибида эркин карбоксил ва амин группалар бўлганлиги учун улар ҳам аминокислоталар сингари амфотерлик хоссага эга бўлиб, ҳам асос, ҳам кислота сифатида диссоциланиди. Сувли эритмаларда оксил молекулалари биполяр ионлар (амифонлар) шаклида бўлади. Кислотали группаларнинг иссоциланиши натижасида эритмага H^+ ионлари NH_2 группа билан бирикиб, ионлашган оксил молекулалари ҳосил бўлади:



Оксил эритмасига суюлтирилган кислота қўшилса, таркибидаги кислотали группаларнинг диссоциланиши камади. Демак кислотали мухитда оксил молекулалари мусбат зарядига эга бўлади ва электр майонида катодга томон ҳаракат қилади:



Оксил эритмасига ишкор қушилганда эса унинг таркибидаги асосли группаларнинг диссоциланиши камади, бинобарин, ишкорий мухитда ортикча манфий зарядга эга булади ва электр майдония анода томон ҳаракат қилади:



Шундай қилиб, муҳит рН ни узгартириш билан оксил молекуласининг зарядини ҳам узгартириш мумкин экан. Бирок маълум рНда оксил молекуласи таркибидаги мусбат ва манфий зарядлар сони бир-бирига тенг бўлади. Натижаа оксил молекуласининг умумий заряди нольга тенг бўлиб, бундай молекулалар электр майонида анода томон ҳам, катодга томон ҳам ҳаракат қилмайди. Оксил молекуласи таркибидаги мусбат ва манфий зарядлар йигиндиси нольга тенг бўлган муҳит рН оксилларнинг изоэлектрик нуқтаси деб аталади. Оксилларни изоэлектрик нуқтаси уларнинг узига хос курсаткичларидан ҳисобланади.

Эритманинг рН изоэлектрик нуқтага тенг ёки унга яқин бўлганда оксиллар ута бекарор бўлади. Изоэлектрик нуқтада оксиллар энг кам эрувчан бўлади. Уларнинг эрувчанлиги билан изоэлектрик нуқтаси уртасидаги боғланиш келтирилган. Изоэлектрик нуқтада оксилларнинг қовушқоқлиги ҳам жуда паст бўлади ва улар осонлик билан чўкмага тушади.

Оксиллар денатурацияси. Оксиллар турли таъсир натижасида узининг табиий хусусиятларини йукотади. Бу ҳодиса оксиллар енатурацияси деб аталади. Денатурация оксилларнинг узига хос хусусиятларидан бири. Ҳозирги замон тушунчаларига қура, оксиллар денатурацияси улар фазовий тузилишининг узгариши билан боғлиқ. Оксил молекуласи конформациясининг узгариши билан унинг шакли, солиштирма оптик активлиги, ёруғликни ютиши, эрувчанлиги электрофоретик ҳаракатчанлиги ва шунга ухшаш бошқа физик-кимёвий ва биологик хоссалари ҳам узгараи. Тухум оксили иситилганда қотиб қолиш денатурацияга яққол мисолдир. Денатурация натижасида оксил молекуласининг фазовий структурасини белгилайдиган турли хил боғлар, асосан, водород ва дисульфид боғлар бузилади. Шу сабабли натив ҳолатдаги оксил молекуласининг айрим қисмлари ва молекулалари орасидаги мустаҳкам структура ҳам маълум таркибдаги денатурация процессида узгаради.

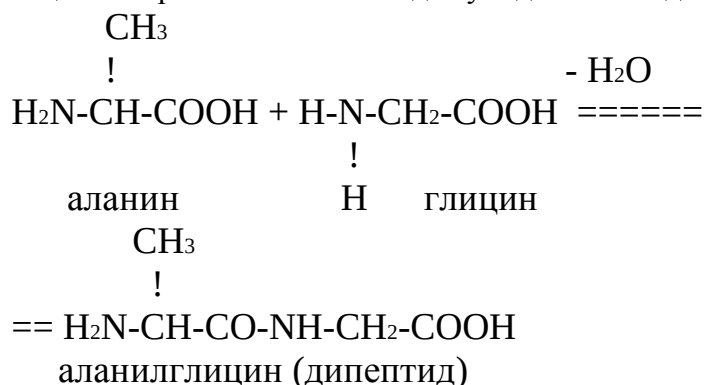
Денатурация ҳоисасини келтириб чиқадиган факторлар орасидаги энг муҳими ҳароратдир. Қўпчилик оксиллар 45-50 градуса денатурацияга учрайди. Ута кислотали ва ута ишқорий муҳитда еярли барча оксиллар 37 градуса енатурацияга учрайди. Оксиллар огир метал тузлари, кислоталар, ишқорлар, ультробинафша ва ионлаштирувчи нурлар таъсирида ҳам денатурацияга учрайди. Оксиллар денатурацияси ҳаётий жараёнларда муҳим аҳамият касб этади. Организмнинг қариши ундаги оксилларнинг аста-секин енатурацияга учраши билан боғлиқ. Бирор ўсимликнинг уруги маълум вақт утгандан кейин униш қобилятини йукотишга ҳам денатурацияси сабаб бўлади.

Оксилларнинг қайтар денатурацияси ҳам ҳаётий жараёнларда қатта аҳамиятга эга бўлиб, бунда уларнинг молекулалари бир шаклдан иккинчи шаклга утиб туради. Ферментларнинг фаол ва нофаол ҳолатларда бўлиши қайтар денатурация ҳодисаси билан боғлиқ.

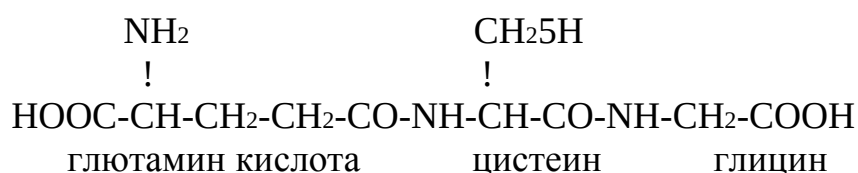
Оксиллар молекуласидаги кимёвий боғлар. Оксиллар молекуласида турли функционал группалар бўлган жуда қўп аминокислоталар қолдигидан ташкил топган. Шунинг учун натив оксиллар молекуласи таркибида учрайдиган кимёвий боғларни аниқлаш бирмунча қийин. Текширишлар натижасида қуйидаги боғлар мавжудлиги аниқланган.

Пептид боғлар: Оксиллар молекуласини ташкил этадиган аминокислоталар бир-бири билан пептид боғлар (-CO-NH-) орқали боғланган. Пептид боғлар бир

аминокислотанинг амин группаси билан узаро реакцияга кириши натижасида хосил бўлади. Бу реакцияда бир молекула сув ажралиб чиқади. Масалан, аланин билан глицин узаро реакцияга киришиши натижасида куйидаги пептид бог хосил бўлади:



Пептидлар таркибидаги аминокислота колдигининг сонига караб дипептид, трипептид, тетрапептид деб аталади ва хаказо. Агар пептидлар жуда кўп аминокислоталардан ташкил топган бўлса, полипептид деб юритилади. Тирик организмларда эркин ҳолда жуда кўп пептидлар учрайди. Улар моддалар алмашинуви процессида муҳим аҳамиятга эга. Хозиргача тирик организмлардан 120 га яқин пептид ажратиб олинган бўлиб, уларнинг тузилиши, хусусиятлари, биологик фаоллиги ҳар томонлама урганилган. Буларга аввало ўсимликлардаги оксидланиш қайтарилиш жараёнларида фаол иштирок этадиган глутатион киради:



Глутатион учта аминокислотанинг: глутамикислота, цистеин ва глициннинг бирикишидан хосил бўлган трипептиддир. Улар барча ўсимликларда айниқса бугдой донида ва ачитки замбуругларида кўп учрайди. Кофермент А-дан ҳисобланади. У пантотон кислоталар билан В-аланилнинг узаро бирикишидан хосил бўлади. Кўпгина антибиотиклар (грамидин, пеницилин ва бошқалар) ҳам пептид ҳисобланади.

Рус биокимёғари А.Я. Данилевский оксил таркибидаги аминокислоталар бир-бири билан -HN-CO- бог оркали бириккан деб тахмин қилади. Немис олими Э.Фишер Данилевский тахминига асосланиб оксил молекулаларининг тузилиши тугрисидаги полипептид назарияни яратди. Оксилларнинг тузилиши тугрисидаги ҳозирги замон тушунчалари Фишернинг ана шу назариясига асосланган. Бу назарияга кура, оксил молекулалари унлаб, юзлаб аминокислота колдикларидан ташкил топган жуда катта полипептид занжирларидан иборат. Масалан, инсулин гармони-51, рибонуклеза ферменти-124, лизоцин ферменти -129 та аминокислотадан ташкил топган полипептид ҳисобланади. Оксил молекуласида пептид боглар мавжудлиги кўпгина далиллар билан исботланган. Пептид боглар оксил молекуласидаги асосий ва ковалент бог бўлганлиги учун мустаҳкам бог ҳисобланади. Бу бог L-аминогруппа билан ёнма-ён турган карбоксил группадан хосил бўлганлиги учун полипептид занжирнинг асосини қайта-қайта келадиган бир хил -CO-NH- группа ташкил қилади. полипептид занжирдаги бу группалар бир текисликда жойлашган. Уларнингёйик конфигурацияси, яъни фазовий жойлашиши 9-

расмдаги схемада курсатилган. Хар хил оксилларнинг полипептид занжирлари бир-биридан R-радикалларнинг характериға караб фарк қилади. Бу радикаллар полипептид занжирнинг атрофини ураб олган улар турли кимёвий хоссаларға эға. Буларға ароматик углеводли радикаллар (фенилаланин, терозин), гетерокиклик радикаллар (пролин, триптофан киради) кўп аминокислоталарнинг радикаллари эркин амин(лизин, аргинин), эркин карбоксил (глутамат кислота), гидроксил (серин, треонин), тиол (цистеин), амид (аспарагин, глутамин) ва бошқа функционал группалардан ташкил топган. иришиш кобилятини яда оширади.

Оксиллар структураси. Оксиллар молекуласи жуда йирик бўлганлиги учун уларнинг структура тузилиши ҳам бирмунча мураккаб. Уларнинг тузилиши тугрисида энг характерли белгисига караб ҳам аниқ тушунча хосил килиб булмайди. Шунинг учун оксиллар молекуласини урганиш уларнинг структура тузилиши бир неча сохалардан иборат деган тушунчаға асосланилган. Бу сохалар оксиллар молекуласининг структурасини маълум даражада саклаб туришдаги таъсири билан бир-биридан фарк қилади. Оксил молекуласида тобора мураккаблашиб борадиган бирламчи, иккиламчи, учламчи ва туртламчи структуралар мавжуд. Бир структурадан иккинчисига кетма-кет утиш йули билан оксил молекуласининг умумий конформацияси тугрисида тушунча хосил килиш мумкин. Оксил молекуласининг турт сохаси тугрисидаги тушунчани биринчи марта Линдерстром-Ланг таклиф этган.

Оксилларнинг классификацияси. Ўсимлик оксилларининг биринчи классификациясини 1897-1924 йилларда америкалик олим Осбори ва совет олимлари А.В.Благовеш-чинский , В.Г. Клименколар тузган эдилар. Бу классификацияни тузишда баъзи физик ва кимёвий хусусиятлари (эрувчанлиги, молекуляр оғирлиги) асос килиб олинган. Ундан ташкари, оксил молекуласида бошқа бирикмалар булиши ҳам хисобға олинган. Барча оксиллар Иккита катта гуруҳға: Оддий оксиллар ва мураккаб оксилларға булинади. Оддий оксиллар хакикий оксиллар деб ҳам аталади, чунки улар факат аминокислоталардан ташкил топган. Мураккаб оксиллар таркибида аминокислоталардан ташкари, оксил табиатиға эға булмаган бошқа моддалар ҳам бўлади. Буларға оддикй металл атомларидан тортиб, то катта молекуляр оғирликка эға бўлган мураккаб моддаларпгача киради, улар баъзи простетик гуруҳлар деб аталади.

Оддий оксиллар. Оддий оксилларға альбуминлар, глобулинлар, проламинлар, глю-телинлар, гистонлар ва протаминлар киради. Оддий оксиллар хар хил эритувчиларда эриш хусусиятиға караб бир-биридан фарк қилади.

Альбуминлар: Бу группаға кирадиган оксиллар дистилланган сувда ва тузларнинг кучсиз эритмасида яхши эрийди. Туйинган тузли эритмаларда, масалан, аммоний сульфат тузининг туйинтирилган эритмасида чўкмага тушади. Улар сувли эритмалар иситилганда ҳам осонлик билан чўкма хосил қилади.

Глобулинлар дистилланган сувда эримади. Тузларнинг кусиз эритмасида яхши эрийди. Глобулинларни ажратиб олишда кўпинча ош тузи ёки аммоний сульфатнинг 10 % ли эритмасидан фойдаланилади. Глобулинларнинг тузли эритмаларидан ажратиб олиш учун эритмага кўп сув кушилади ёки у диализ килинади. Натижада соф глобулинлар чўкмага тушади. Глобулинлар ўсимликлар таркибида кўп учрайдиган оксиллардан хисобланади. Улар ўсимликларда запас оксиллардир. Глобулинларға нухат донидаги легумин, ловиядаги фазеолин, маккажухоридаги маизин, канопдаги эдестин ва бошқалар киради. Мойли ўсимликлар донининг мойи ажратиб олингандан кейин қоладиган кунжарада кўп микдорда оксил бўлади, улар ҳам глобулинларға киради.

Проламинлар: Бу оксилларнинг узига хос хусусиятларидан бири 70 % ли этил спиртда эришидир. Проламинлар ўсимлик ксиллари бўлиб, факат бошикли ўсимликлардан ажратиб олинган. Бу оксиллар таркибида пролин аминокислотаси кўп (14 % га якин) бўлганлиги учуе проламинлар деб аталади. Проламинлар таркибида глутамат

кислота ҳам кўп бўлади. Бирок, шунга карамасдан, проламинлар кислотали хоссага эга эмас, чунки глутамат кислота таркибидаги эркин карбоксил группа алмашин-ган бўлади. Бугдой ва сули донидаги глиадин, арпа донидаги гордеин, маккажухори донидаги зеин ва бошқа оксиллар проламинларга киради.

Глютелинлар ўсимлик оксили ҳисобланади, улар донли ўсимликлар таркибида учрайди. Кучсиз ишкорий эритмаларда эритди. Глютелинлар соф ҳолда ажратиб олиш қийин бўлганлиги сабабли улар яхши урганилмаган. Бугдой донидан олинadиган глютеинин, шоли донидан олинadиган оризенин бу оксилларга мисол бўлади.

Протаминлар. Булар фақат хайвонлар организмда учрайдиган оксиллар. Баликларда айниқса кўп бўлади. протаминларнинг молекуляр оғирлиги унча катта эмас, 10000 атрофида бўлади. Шунинг учун улар ҳақиқий оксилларга кирмайди. Протаминлар таркибида кўпинча ишкорий аминокислоталар, аргинин, лизин ва гистидинлар бўлади.

Гистонлар. Ишкорий характерга эга бўлган бу оксиллар, асосан хужайра ядросида нуклеин кислоталар билан бирга учрайди. Гистонлар организмнинг ривожланишида ва ирсий белгиларнинг наслдан-наслга утишида муҳим аҳамиятга эга.

Мураккаб оксиллар. Мураккаб оксиллар, яъни протеидлар таркибидан, юқорида кайд килингандек, оксил билан бир каторда, оксил характерига эга булмаган бирикмалар ҳам бўлади. Мураккаб оксиллар, оксил булмаган бирикмалар характерига қараб нуклеопротеинлар, липопротеинлар, хромопротеинлар, гликопротеинлар, фосфопротеинлар металлопротеинларга бўлинади.

Хромопротеинлар. Оддий оксил билан рангли бирикмалардан (пигментлардан) ташкил топган бу оксиллар таркибида ҳар хил простатик гуруҳлар учрайди. Бундай бирикмаларга порфирин, каротин, изоалоксазин ҳосиласи ва хоказолар киради. Хромопротеинлар биологик фаол бирикмалар ҳисобланади. Улар организмдаги фотосинтез, кислород ташилиши, оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида ва ўсимликлар атмосферадаги эркин азотни узлаштиришда муҳим роль уйнайди. Порфирин ҳосиласи бўлган магний хлорофилни ташкил қилади. Хлорофил оксил билан ҳосил қилган комплекс (хромопротеин) ўсимлик-ларнинг фотосинтетик фаолиятида катта роль уйнайди.

Порфирин ҳамда темирдан ташкил топган ҳосилалар гемоглобин, цитохромалар ва нафас олишда иштирок этадиган бир қанча бошқа ферментлар асосини ташкил қилади. Таркибида икки валентли темир бўлган порфиринхалка гем деб аталади. Кейинги йилларда дуққакли ўсимликлар дони таркибида қондаги гемоглобинга ухшаш оксил борлиги аниқланди. Легоглобин деб аталадиган бу оксилнинг асосини ҳам гем ташкил қилади. Ўсимликлардаги гемоглобинга ухшаш оксиллар молекуляр азот узлаштирилишида алоҳида аҳамиятга эга.

Оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида иштирок этадиган флавопротеини ферменти оксил билан изоаллоксазин ҳосиласидан ташкил топган. Ўсимликларнинг фотосинтетик аппаратидаги яшил хромо-протеинлар яхши урганилмаган. Ўсимликлардан хлоропластин, голохром қаби бир қанча хромопротеинлар ажратиб олинган. Лекин уларнинг функцияси яхши аниқланмаган. Голохром хлоропластларнинг ламеллаларини ҳосил қилишда иштирок этади деб тахмин қилинади.

Липопротеинлар. Булар оксиллар билан липидларнинг бирикишидан ҳосил бўлган мураккаб бирикмалардир. Липопротеинлар хужайра мембраналари ва ламеллар системаларнинг тузилишида алоҳида аҳамиятга эга. Улар икки хил тузилган. Бир хил тузилган липопротеинлар сувда яхши эрийди. Чунки молекулаларнинг устки қисми оксиллардан иборат бўлиб, ички қисмида липидлар жойлашган. Иккинчи хил тузилган липопротеинлар эса органик эритувчиларга яхши эрийди. Булар молекулаларининг устки қисмини липидлар ташкил қилиб, ички томонида оксиллар жойлашган бўлади.

Металлопротеинлар. Бу мураккаб оксиллар таркибидаги простатик гуруҳани ҳар хил металл атомлари ташкил қилади. Металл атомлари бевосита оксиллар билан бириккан

бўлади. Металлопротеинларга, асосан, ферментатив хусусиятига эга бўлган оксиллар киради. Буларга таркибидатемир атомини тутадиган каталаза, пероксидаза, цитохромалар, таркибид мис атомларини тутадиган аскорбатоксидаза, фенолоксидаза ва бошқалар мисол бўлади.

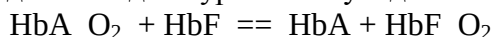
Гликопротеинлар. Углевод хусусиятига эга бўлган бирикмалар билан оксиллардан ташкил топган мураккаб бирималар гликопротеинлар дейилади. Гликопротеинлар таркибид углеводлар юқори молекулали бирикма холида бўлади. Улар гидролиз килинганда галактоза, гексозаминлар, глюкоуронат кислота ва бошқалар парчаланади. Индивидуал гликопротеинлар гидролиз килинганда эса юқоридаги бирикмалардан айримларигина учрайди. Гликопротеинлар таркибидаги углевод билан оксил мустахкам оксил хосил килиббирикан бўлиб, оксил кисми юқори температурада ивитилгандан сунг уни ажратиб олиш мумкин. Гликопротеинлар, асосан, хайвонлар ва ўсимликларда учрайди.

Нуклеопротеинлар оксил ва нуклиен кислоталарнинг бирикишидан хосил бўлган мураккаб бирикмадир. Нуклеопротеинлар барча тирк организмлар хужайрасининг таркибид учрайди ва ядро ҳамда цитоплазманинг ажаралмас кисми хисобланади.

Оксилларнинг функциялари. Оксилларнинг тирик хужайрада жуда ҳам турли туман ва нихоятди кизик функцияларни адо этиб боришига шаккшубха йук. Юқорида айтиб утилганидек, одам организмидаги турли оксилларнинг сони неча ун мингтага боради. Хар бир оксил факат узига хос бўлган ягона бир тузилишга ва худди шу даражада ягона бўлиб, бошқа ҳамма оксилларнинг функциялардан ажралиб турадиган хос функцияга эгадир. Баъзи оксилларни уларнинг функцияси ухшашлиги белгисига караб группаларга бирлаштирса бўлади:

1. Транспорт оксиллар: гемоглобин, зардоб альбумини, трансферрин ва бошқалар; трансмембрана транспорти оксиллари.
2. Ферментлар.
3. Регулятор оксиллар: оксил гармонлар, ферментлар ва бошқа оксилларнинг оксил ингибиторлари ва активаторлари.
4. Структура оксиллар: нуклеосомалар, бириктирувчи тўқима оксиллари, тромбларнинг фибрини.
5. Химояловчи оксиллар(иммуноглобулинлар).
6. Кискарувчи оксиллар.
7. Ривожланиб кетаётган эмбрионнинг озикланиши учун мулжалланган оксиллар (аминокислоталарни гамлаб бориш шакли): сут казеини, тухумлар овальбумини, ўсимлик уруглариининг запас оксиллари.

Изофункционал оксиллар. Тирик хужайрада маълум бир функцияни адо этиб борадиган оксил бир неча шаклда булиши мумкин, изофункционал оксиллар ёки изооксиллар, дуб шуларни айтилади. Масалан, одам эритроцитларида гемоглобиннинг бир неча шакллари топилган: катта ёшли одамда устун турадиган шакллари HbA формуласи 222 В, HF формуласи 222, HbA₂ формуласи 222 b. Барча гемоглобинларнинг умумий белгиси- прото-мерлари борлигидир. Турли протомерлар бирламчи структураси жихатидан бир-бирига ухшаш бўлиб, иккиламчи ва учламчи структуралари жихатидан ҳам протомерлар бир-бирига анча ухшабкетади. Гемоглобинларнинг ҳамма шакллари бир хилдаги функцияни адо этади Улар кислородни бириктириб олиб, тўқималарнинг хужайраларига етказиб беради, бироқ гемоглобиннинг бу шакллари функционал хоссалари жихатидан бир-биридан маълум даражада фарк қилади. Масалан, HbF кислородга HbA дан кура якин бўлади ва HbA дан кислородни ажратиб олиш мумкин:



HbF одамнинг эмбрионал ривожланиши даври учун характерлидир (фетал гемоглобин); хомиладорликнинг сунги хафталари ва тугрикдан кейинги дастлабки

хафталардагина у аста секин НbА га алмашиниб боради. Хомила кони билан она кони аралашмайди; хомила онасинингкон томирларидан плацентада хомиланинг кон томирларига кислород диффузияланиб утиши хисобига кислород таъминланиб боради. Фетал гемоглобиннинг кислородга кўпрок якин булиши она билан хомила томирлари орасида кислород косцентрацияларининг фарки кам бўлганида диффузия юзага чиқаверишини мумкин килиб қуяди.

Миоглобин гемоглобинлар билан камрок даражада якинрок бўлади; тузулиши ва кислородни бириктириб олиш хоссаси жихатидан у гемоглобин протомерларига жуда ухшаш, лекин конда айланиб юрадиган ва упкадан (ёки плацентадан) тўқималарга кислород етказиб берадиган гемоглобиндан фарк килиб миоглобин мускулларида кузгалмай туради ва гемоглобиндан митохондрийларга кислород етказиб беришда, шунингдек мускулларда кислород резерви хосил килишда оралик воситачи бўлиб хизмат қилади.

Изофункционал оксиллар умуман айтганда, бир хилдаги функцияни адо этиб борадиган оксиллар оиласидир, лекин бу оила баъзи аъзоларида алохида бир кичикрок хусусият булиши физиологик жихатдан мухим аҳамият касб этиши мумкин. Бу турдаги организмларда топиладиган оксилнинг кўпдан-кўп молекуляр шакллари изооксиллар деб аталади; хар хил биологик турларга мансуб организмларнинг буларда бир функцияларни бажариб борадиган оксиллари(гомологик оксиллар) изооксиллар каторига киритилмайди. Организмлардаги оксилларнинг агар ҳаммаси булмаса ҳам, лоакал талайгина кисми иккита ёки ундан кўпрок сондаги изофункционал шакллардан иборат деб хисоблаш учун асос бор.

Турмушда орттирилган протеинопитиялар, афтидан хар кандай касаллик билан бирга давом этиб боради, аммо клиника амалиётида етарлича ифодаланган холларигина аҳамиятга эга бўлади, холос. Турмушдаги ортирилган протеинопатияларда оксилларнинг бирламчи структураси узгармайди, оксилнинг микдори ёки тўқималарда таксимланиши узгаради, ё булмаса, хужайрадаги шароитлари узгариб қолганлиги муносабати билан оксил функцияси издан чиқади. Масалан, гастритнинг баъзи формулаларида меъда шиллик пардаси хужайраларида витамин нинг сурилишини таъминлайдиган оксил булмай қуяди. Натижада, огир формадаги анимия бошланади.

Организмда тўқималари ва суюкликлардаги у ёки бу оксил микдорини аниқлаш аксаврияти касалликлар диагностикасининг қулай, кўпинча эса, айниқса, ирсий протеинопатия вақтида ҳаммадан аниқ методи бўлиб хизмат қилади. Масалан, эритроцитларда Нb5 борлиги касалнинг кандай булмасин бошқа бирор формадаги анимияга эмас, балки уроксимон хужайрали анимияга гирифтор эканлигини курсатади.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Биологик объект ёхуд тўқималарда оксил мавжудлигини кандай аниқлаш мумкин?
- 1.2 Содда оксилларга мисоллар келтиринг?
- 1.3 Мураккаб оксилларга мисоллар келтиринг?

Мавзу бўйича ечимини қутаётган илмий муаммолар.

1. Турли ирсий касалликларни келтириб чиқаруачи оксилларнинг тузилиши таркибини ўрганиш?
2. Трик организмларда ўрганилмаган оксилларнинг тузилиши ва хоссаларини ўрганиш?

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.

2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулоти». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www.Referat. Ru;

3-мавзу: Ферментларнинг тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси

Фанни ўқитиш технологияси:

“Ферментларнинг тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси” мавзусидаги маруза машғулотидаги технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1. Дарс мақсади: Ферментлар тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси ҳақида маълумот бериш. 1.2. Идентиф ўқув мақсадлари. 1.2.1. Ферментлар тузилиши, функцияси ва таркибини тушинтиради. 1.2.2. Ферментлар таъсир механизми ҳақида маълумот беради. 1.2.3. Ферментлар классификациясини изоҳлаб беради ҳақида сўзлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: фермент, апофермент, кофермент, субстрат, биокатализатор. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6. Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулотидаги ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустаҳкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Нима учун ферментлар биологик катализаторлар деб юритилади ? • Ферментлар таркибий тузилиши нимадан иборат? • Ферментларнинг ўзига хослик хусусиятлари нимадан	Ўқитувчи 15 минут

	иборат? Ферментлар классификациясини айтиб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	
5	Ўқув машғулотини якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими тахлил қиллинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини тахлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

- Ферментлар тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси .
- Ферментлар таъсир механизми.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: фермент, простетик гуруҳ, апофермент, кофермент, субстрат, биокатализатор.

Мавзуга оид муаммолар:

- Тирик организмдаги ферментларнинг ишлаш принципини ўрганиш.
- Моддалар алмашинувида иштирок этувчи ферментлар фаолиятини чуқурроқ ўрганиш

1- савол бўйича дарс мақсади: Ферментларнинг таркиби, тузилиши ва кашф этилиш тарихи ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Ферментларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
 - 1.2 Ферментларнинг таркибини айтиб бера олади.
- а. Ферментларнинг ўрганилиш тарихини изохлаб беради.

Биринчи савол баёни: Ферментлар ёки энзимлар барча тирик организмларнинг ҳамма хужайралари ва тўқималарида мавжуд бўлиб, турли куринишдаги кимёвий бирикмаларни ҳосил қилиш, парчалаш каби минглаб кимёвий реакцияларни амалга оширишда биологик катализаторлар вазифасини бажарадиган ута махсуслашган оксиллардир. Тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти учун зарур моддаларни узгартира олиш ферментларга боғлиқдир. Организм билан ташки мухит орасидаги моддалар алмашинуви процессида ферментларнинг гоят катта аҳамияти бор. Хусусан организмнинг овкатланиши, ташки мухитдан моддаларини узлаштириб олиши хазил йули шираларида бўладиган процесслар ферментлар иштирокида юзага чиқади.

Овкатнинг хазм булишигина эмас, балки озик моддаларнинг хужайраларда истеъмол қилиниши, юқори молекуляр моддалардан кимёвий энергия ажралиши, тўқималарнинг кислород қабул қилиши, CO_2 ҳосил қилиши ҳамда тўқима ва хужайралардаги бошқа жараёнлар ҳам ферментлар иштирокида юзага чиқади.

Ферментлар шундай муҳим, жумбокли жараёнларини юзага келтирадики, биз буни «ҳаёт» ёки «тирик мухит» деб атаيمиз.

Ферментлар ҳақидаги таълимот фанга энзимология (ёки ферментология) сифатида кириб келди. «фермент» сузи лотинча fermentum (ачитки) деган суздан олинган, «энзим» сузи юнонча *enzyme*, яъни “эритаман” деган суздан олинган.

Энзимология фани органик, аорганик, физик, кимё, физиология, таксикология, микробиология, фармакология ва шу каби катор фанлар билан боғланган ҳолда ривожланиб бормокда. Ферментларнинг урганиш биологиясининг ҳамма соҳаси учун ва шунингдек халқ хужалиги ва медицина фойдаланадиган ҳар хил катализаторлар, антибётиклар, витаминлар биологик фаол моддалар тайёрлаш билан боғлиқ бўлган кимё, озик-овкат ва фармацевтика саноатлари учун муҳим аҳамиятга эгадир.

Саноатнинг кўпгина тармоқларида ферментларнинг амалий аҳамияти бекиёсдир: масал, вино тайёрлашда, спирт, нон, пишлоқ, органик кислоталар, аминокислоталар, витаминлар, антибётиклар олишда ва бошқа кўпгина корхоналарда ферментлар кенг қўлланилади.

Бундан кўп йиллар илгари олимлар биологик катализаторлар-ферментларнинг тузилиши ва хоссаларини урганаётган вакилларида ферментларида оксилга хос хусусиятлари борлигини пайкадилар. Аввалига олимлар буни фермент ва оксилнинг аралашмаси бўлса керак деган фикрга келдилар келдилар ва ферментни оксилдан ажратиб олишга уриндилар, аммо буни иложи булмади. Нихоят, 1926 йилда Америкалик биокимёгар Самнер мочевиани (сийдик таркибида бўладиган кристалл модда) таркибий қисмларга ажратадиган ферментнинг нихоятда тоза, ҳар қандай ифлосликлардан мутлақо холи кристалларини ажратиб олди. Бу кристаллар ҳам тоза оксил бўлиб чиқди.

Шундай қилиб Самнер, фермент – бу оксил эканлигини биринчи марта курсатиб берди ва бу ихтироси учун Нобель мукофотига сазовор бўлди.

Ферментларнинг киздирилганда фаоллиги йуқолиши эрувчан оксилларнинг иссиқликдан денатурациялашига нихоятда ухшаб кетади.

Ферментлар таъсирининг жуда специфик булиши ҳам ферментлар специфик оксиллардир, деган тушунчага зид келмайди, чунки оксилларгина иммунобиологик жихатдан, ҳаддан ташқари узига хос булиши билан ажралиб туради.

Нихоят, ферментлар узининг кимёвий жихатига кура оксиллар экан, демак, улар худди оксиллар сингари юқори молекуляр бирикмалар жумласига кириши ва шунга яраша уша моддаларга хос бўлган бир қанча махсус хоссаларига эга булиши керак.

Простетик группаларининг баъзи ҳолларида қийинчилик билан ажраладиган ва фермент молекуласида оксил билан жуда маҳкам боғланган булиши аниқланган, бошқа ҳолларда эса, аксинча улар масалан, диализ йули билан оксилли қисмдан осон ажратиб олиши мумкин. Баъзи оксилларнинг фермент молекуласидаги простетик группа билан номланиши шу қадар омонат бўладики, фермент эритмасида бир томондан диссоциацияланмаган фермент молекулалари билан, иккинчи томондан оксиллар ва простетик группалар уртасида ҳаракатчан мувозанат қарор топади.

ФЕРМЕНТ=ОКСИЛ+ПРОСТЕТИК ГУРУХ

Простетик группа системадан чиқариб ташланганида (масалан, диализ йули билан) узларининг таркибий қисмларига осон диссоциацияланадиган фермент-протеидларнинг айрим компонентларини белгилаш учун бир қанча терминлар қабул қилинган. Баъзи олимларнинг таклифига мувофиқ ферментларнинг бутун фаол комплекси холофермент (ёки холоэнзин) деб аталадиган бўлди. Термолабил оксилли қисмларга эса апофермент (апоэнзин) деб ном берилди. Термолабил гуруҳчасига эса кофермент (ёки коэнзин) деган ном берилди.

Аминокислоталар оксил молекуласида пептид боғлар – NCO-NH- орқали боғланади ва бу боғлар кетма-кет давом этиб, аминокислота қолдиқларнинг навбатлашиб бориши тартибини (изчиллигини) ташкил этади. Бундай бирикма полипептид деб аталади.

Хозиргача маълум ферментлар сони нихоятда кўплигидан (улар сони йилдан-йилга кўпайиб бормокда), шунингдек, улар классификацияси ва номенклатураси жуда қалқаш бўлганлигидан 1956 йил Халқаро кимёгарлар иттифоқи ферментлар бўйича махсус комиссия таъсис этиб, унга ферментларнинг рационал систематикаси принципини ишлаб чиқиш топширилди. Ушбу комиссиянинг 5 йил давом этган ишида турли мамалакатларнинг биокимёгар олимлари иштирок этди.

Таъсис этилган комиссиянинг ҳулосаси бўйича барча ферментлар бта асосий синфга бўлинади.

Ферментларнинг синфларга бўлиниши.

Ферментларнинг асосий синфлари	кандай реакцияларга таъсир этади
ОКСИДОРЕДУКТАЗАЛАР	Оксидланиш-кайтарилиш
ТРАНСФЕРАЗАЛАР	Кимёвий гурухларнинг кучиши
ГИДРОЛАЗАЛАР	Гидролиз реакциялари, (яъни сув бирикишидан парчаланиш)
ЛИАЗАЛАР	Парчаланиш реакциялари (гидролитик булмаган)
ИЗОМЕРАЗАЛАР	Хар хил шаклдаги изомер узгаришлари
ЛИГАЗАЛАР (синтезлар)	Синтез реакциялари. АТФ ёки унинг аналоглари парчаланиши билан боглик реакциялар.

Ферментларни бошқа катализаторлардан ажратиб турадиган энг характерли хусусиятлари, улар таъсирининг нихоят даражада узига хос специфик булишидир.

Хар бир фермент жуда тайинли бир субстратга (ёки чекланган сондаги субстратларга) ёки булмаса молекуланинг муайян типдаги химиявий богига таъсир курсатади холос.

Мазкур фермент таъсири курсатадиган бог ёки химиявий группача турли бирикмаларда учрайдиган бўлса, шу бирикмаларнинг ҳаммаси (ёки локал бир кисми) битта ферментнинг таъсири остида узгаришга учраб, хар турли махсулотлар хосил қилади дейиш ҳам мумкин.

Ферментлар таъсирининг спецификлиги кўпинча шу билан ҳам ифодаланадики, бир нечта стереоизомерлар бўлса, фермент шундан факат биттасига таъсир қилади холос.

Хуш, нима учун хар бир фермент махсус олинган моддадагина (субстратга) таъсир қилади ёки моддаларни танлаб катализлайди? Ферментларнинг химиявий таркибини урганиш билан боглик бўлган кўпгина изланишлар, ферментларнинг субстратларга нисбатан махсуслиги ва каталитик хоссалари фермент молекуласида полепептид занжирчасининг муайян фаол марказлари ёки фаол кисмлари борлигига боглик эканлигини аниқланади.

Маълум булишича бу фаол марказлар полипептид занжирдаги аминокислоталардан бирининг маълум бир кисми экан.

Ферментларнинг фаол марказидан шартли равишда фарк килинадиган каталитик марказ борки, қайсиким бу марказ субстрат билан таъсир килиб, субстратни фаол марказига нисбатан мойиллигини таъминлайди ва фермент-субстрат комплексини вужудга келтиради.

Ферментларнинг фаол маркази хакида яхшироқ тушунчага эга булиш учун холинэстераза ферментининг фаол маркази устида бир оз тухталамиз.

Ферментлар фаоллигини тухтатувчи игибиторлар ёрдамида ҳам фаоллик марказини топиш мумкин. Жумладан, диизопротилфторфосфат (нерв захари сифатида) ни кулланиши ацетилохолинни холин ва сирка кислотагача парчаловчи холинэстераза ферментларини фаол маркази аниқланган.

Фермент молекуласида фаол марказдан ташкари яна шундай марказ (ёки марказлар) борки, бундай марказлар ана шу фермент фаоллигини оширувчи ёки сусайтирувчи муайян метаболитларни кайтар тарзда бириктириб олади. Бундай марказлар аллостерик (бошқа жойга урнашган) марказлар деб айтилади. Аллостерик марказга бирикувчи метаболитлар эса эффекторлар ёки модификаторлар дейилади.

Аллостерик марказга эга бўлган ферментлар аллостерик ферментлар дейилади. Аллостерик ферментлар одатда, иккита ёки ундан кўпроқ суббирликлардан тузилгандир.

Суббирикманинг биттасида каталитик марказ (каталитик суббирлик), иккинчисида регулятор марказ (регулятор суббирлик) бўлади.

Муҳокама учун саволлар:

1. Ферментлар қандай тузилишга эга?
2. Ферментлар классификацини изоҳланг?
3. Ферментлар тарихини айтиб беринг?

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1. Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Ферментлар таъсир механизми ҳақида маълумотлар бериш.

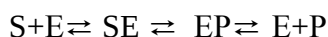
Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Ферментлар катализини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Оралик бирикмалар назарияси айтиб бера олади.

Иккинчи масала баёни: Биологик катализаторлар булмиш ферментларнинг таъсири тугрисидаги тушунчалар узок вақт олимларнинг тортишувига сабаб бўлиб, ферментлар таъсири механизмини тушунтириб берадиган бир неча назариялар пайдо булди. Ферментларнинг таъсир этиш механизми.

Оралик бирикмалар назарияси. Бу назария 1898 йилида М. В. Ненцкий томонидан илгари сурилиб 1903 йилида В.Анри 1913 йилида Л.Михаэлис ва М.Ментен томонидан ривожлантирилди. Бу назарияга асосан реакцияга киришувчи моддалар билан катализатордан бекорга оралик бирикмалар ҳосил булиши назарда тутилган.

Бекорор фермент (ёки энзим) субстрат комплексларининг ферментатив катализ механизмида ҳал қилувчи аҳамиятга эга деб ҳисобланади. Д.Браун (1902) ферментатив реакцияда фермент-субстрат ҳосил булиши процессини туртта босқичга булди: биринчи босқичда субстрат (ёки субстратлар) билан фермент узаро бир-бири билан ион, ковалент ёки бошқа кимёвий бог воситасида богланиб, бирикма (ёки комплекс) ҳосил қилади: иккинчи босқичда фермент субстрат бирикмасидаги субстрат фермент таъсирида структуравий ёки молекуляр узгаришга учрайди, кимёвий реакцияга киришишга мойиллиги ортади; учинчи босқичда узгаришга учраган субстрат кимёвий реакцияга кириша бошлайди ва нихоят туртинчи босқичда ҳосил бўлган маҳсулот фермент-маҳсулот комплексида аааажралади. Агар ферментни Е билан субстратни S билан ва реакция маҳсулотини Р билан ифодаласак, унда реакция процессини куйидаги схема оркали курсатиш мумкин.



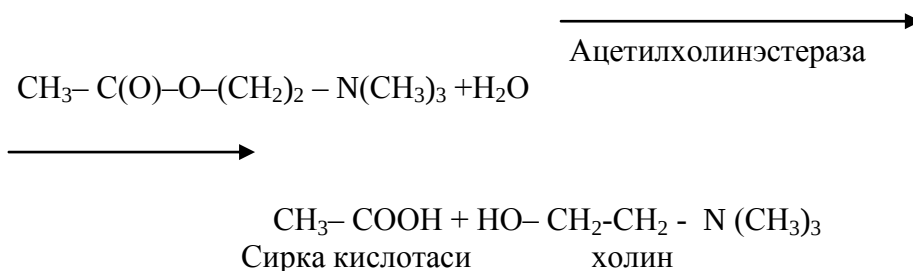
Фермент булмаганида $S \rightarrow P$ реакцияси амалда юзага чикмайди.

Фермент-субстрат комплекслари жуда хилма-хил типдаги боглар: ковалент боглар, водород кўприклари, айрим кутбли группалар уртасидаги вандервалс тортилиш кучлари иштироки билан ҳосил булиши мумкин.

Катализда бекор оралик бирикмалар ҳосил булишини кўпчилик ҳолларда тажриба йули билан курсатиб бериш мумкин бўлади. Фермент моделлари деган бир қанча

моделларни урганиб чиккан Лангенбек мана шу фикрларни ривожлантирди ва ферментатив процессларга мос килиб конкретлаштирди.

Фермент катализаторлигида борадиган реакциялардан бири ацетилхолиннинг гидролизланиш реакциясидир. Бу бирикма нерв импульсларини ўтказишда медиатор (оралик мухит) вазифасини утайди: яъни бунда нерв толаларининг учиди ацетилхолиннинг ажралишига жавобан нерв хужайраларининг кузгалиш ҳолати кузатилади. Бу процесс тухтовсиз давом этиши учун ажралган ацетилхолин (1-2 мкг) тулик парчаланиши керак. Ацетиохолиннинг парчаланиши унинг гидролизланиши билан ошиб, гидролизланиш факат ацетилхолинэстераза ферменти иштирокида амалга ошади.

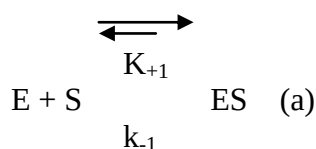


Маълумки, кимёвий кинетика кимёвий реакциялар тезлиги х ваакидаги таълимотдир. Ферментатив реакциялар тезлиги вақт бирлиги ичида реакцияга киришувчи моддалар концентрациясининг камайиб бориши ёки реакция маҳсулотларнинг кўпайиб боришига қараб улчанади.

Ферментатив реакциялар, реакцияга киришувчи моддалар концентрацияси қанча кўп бўлса, реакция шунчалик тез боришлигига асосланган қонуниятга буйсилади.

Виктор Анри бошлаган 1913 йилида Л. Михаэлис ва унинг шогирди М.Ментен давом эттиришади.

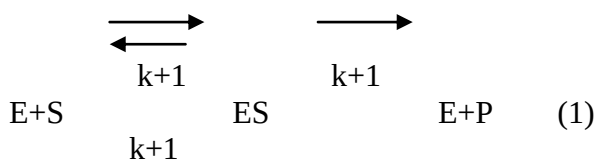
Ферментатив реакция тезлиги вақт бирлиги ичида субстрат камайиб бориши ёки Р маҳсулот кўпайиб боришига қараб улчанади.



Бу реакция мувозанати константаси субстрат константаси деб аталади:

$$K = k_{-1}/k_{+1} = [\text{E}][\text{S}]/[\text{ES}] \quad (\text{б})$$

(а) ва (б) реакциялардан қурииб турибдики, комплекс ES факат битта (k_1 константани) реакцияда ҳосил бўлади ва иккита реакцияда Е билан S га (k_{-1} константали реакцияда) ва Е билан Р га (k_{-2} константали реакцияда) парчаланади:



Бу тенгламага қура бир молекула субстрат бир молекула фермент билан реакцияга киришади

$$K_s = k_{-1}/k_{+1} \quad (2)$$

Агар фермент субстрат бирикмасининг диссоциаланиш константаси катта бўлса, $k - 1$ нинг микдори катта бўлиб, $k + 2$ ники эса кам бўлади.

$$[S] ([E_0] - [ES]) = K_s [ES] \quad (3)$$

$[E_0]$ – ферментларнинг умумий бошлангич концентрацияси;

$[ES]$ – фермент-субстрат бирикмасининг концентрацияси;

$[E_0][ES]$ – эркин ҳолдаги фермент концентрацияси.

$$[ES] = [E_0] ([S]/K_s + [S]) \quad (4)$$

$[ES] = [E_0]$ бўлганида

$$V/V_{\max} = [ES]/[E_0] \quad (5)$$

$$[ES]/[E_0] \propto [S]/(K_s + [S]) \quad (6)$$

бунда биз куйидагига эга бўламиз:

$$V/V_{\max} = [S]/(K_s + [S]) \quad \text{ёки} \quad V = V_{\max} * [S]/(K_s + [S]) \quad (7)$$

Одатда $V_{\max}$ V харфи билан ифодаланади. Бунда куйидаги охириги курунишга эга бўламиз.

$$V/V_{\max} = [S]/(K_s + [S]) \quad (8)$$

Бу тенглама Михаэлис-Ментен тенгламаси деб юритилади.

Михаэлис-Ментен тенгламаси Лайнуивер ва Берк томонидан хар хил $[S]$ концентрацияларида V ни ётик тугри чизик оркали ифодалаш мумкинлигини курсатишди. Лайнуивер-Берк методикасига кура Михаэлис-Ментен тенгламаси куйидаги курунишни олади:

$$1/v = 1/V * (K_s + [S])/[S] \quad 1/v = 1/V * ((K_s/[S]) + 1) \quad (9)$$

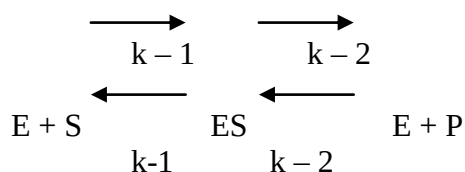
Бошқача курунишда буни куйидагича ёзиш мумкин:

$$1/v = (K_s/V) * (1/[S]) + 1/V \quad (10)$$

Бу Лайнуивер-Берк тенгламаси (10) бўлиб, Михаэлис-Ментен тенгламасининг тескари курунишидир.

Ҳозирги вақтда у ёки бу ферментга кинетик характеристика беришда Лайнуивер-Берк методикасидан кенг фойдаланилмокда. Бу уринда Михаэлис-Ментен тенгламасидан фойдаланиб булмайди.

Михаэлис-Ментен тенгламаси маълум даражада чегараланган бўлиб, ферментатив реакцияларнинг факат биринчи боскичи учун қўлланилади. Аслида ферментатив реакцияларнинг янада тугрирок схемасини куйидагича ёзиш мумкин:



Муҳокама учун саволлар:

1. Ферментларнинг умумий назарияси қачон яратилди?
 - А. 1936 й.
 - В. 1946 й.
 - С. 1913 й.
 - Д. 1896 й.
2. Михаилис Ментен тенгламаларини изохлаб бетинг?
3. Фаол марказ фермент молекуласининг қаерида бўлади?
 - А. ичида

- В. ташкарисида
С. ботигида
Д. уртасида

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Ферментларнинг фаолиятини тўлиқ ўрганиш.
2. Турли фермент синфи вакилларининг ўзаро боғлиқлигини ўрганиш?

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўракулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
- 4 . www. Referat. Ru;

4-мавзу: Нуклеин кислоталарнинг тарихи, тузилиши, таркиби ва турлари функцияси.

Фанни ўқитиш технологияси:

“Нуклеин кислоталарнинг тарихи, тузилиши, таркиби ва турлари функцияси” мавзусидаги маъруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Нуклеин кислоталарнинг тарихи, тузилиши, таркиби ва турлари функцияси ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Нуклеин кислоталар тарихини изоҳлаб беради тузилиши. 1.2.2. нуклеин кислоталар тузилиши ва таркибини тушинтиради. 1.2.3. ДНК ва РНК тузилишини изоҳлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: Нуклеин кислота, азот асоси, нуклеотид, нуклеозид, аденин, гуанин, цитозин, урацил, тимин, ДНК, РНК транспорт РНК, рибосомал РНК, информацион РНК. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жихозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулотини ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут

3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустаҳкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Нуклеин кислоталар очилиш тарихини тушинтириб беринг ? • Нуклеин кислоталар таркиби нимадан иборат? • ДНК ва РНК тузилишини изоҳлаб беринг? • ДНК ва РНК функциясини изоҳлаб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулотини якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қиллинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришлар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Нуклеин кислоталар ўрганилиш тарихи ва тузилиши.
2. ДНК ва РНКнинг тузилиши.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: Нуклеин кислота, азот асоси, нуклеотид, нуклеозид, аденин, гуанин, цитозин, урацил, тимин, ДНК, РНК транспорт РНК, рибосомал РНК, информацион РНК.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Нуклеин кислоталарнинг тузилиши молекуляр даражада ўрганши.
2. Оксил бисинтези жараёнида рибосомалРНКнинг ролини ўрганиш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Нуклеин кислоталарнинг ўрганилиш тарихи ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Нуклеин кислоталарнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Нуклеин кислоталарни ўрганиш тадқитод ишларини айтиб бера олади.
- 1.3 Нуклеин кислоталарнинг ўрганилиш тарихини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни: Биокимёда нуклеин кислоталар алоҳида уринда туради. Биокимёнинг пайдо булишининг узиек нуклеин кислоталар билан олиб борилган ишларга богликдир. Ана шу соҳанинг узида бундан 35-40 йил илгари ҳаётнинг энг муҳим томонлари механизми ирсиятни тушунтиришга имкон берадиган кашфиётлар килинган. Бу кашфиётлар XX аср фанининг буюк ютуқларидан эди.

Нуклеин кислоталар устидаги текширишлар биологиянинг бир катор янги соҳаларининг - молекуляр биология, бионика, биокибернетиканинг пайдо булиши ва авж олиб ривожланишига сабаб булди ва биологиядаги текшириш ишларига кўплаб илмий куч жалб этди.

Нуклеин кислоталарнинг кашф этилиши Швейцариянинг Базел шахрида яшовчи врач Фридрих Мишер номи билан боглик. У йирингни кимевий таркибини урганиши жараенида, йирингни ташкил қиладиган кон элементлари - лейкоцитлар ядросидан номаълум бирикмалар ажратиб олди. Олинган бирикмалар таркибан 6% фосфорга, 14% азотга эга экан. Ф.Мишер бу бирикмаларни ядродан ажратиб олгани учун унга "нуклеин" (лат. "нуклеус" ядро) номини берди. Ажратиб олинган модда протеолитик ферментлар

билан парчаланмаганлиги оксил эмаслиги, иссик спиртда эримаганлиги учун фосфолипид ҳам эмаслиги маълум бўлди. У биокимевий бирикмаларнинг янги синфига тааллуқли эди.

Мишер кашфиетидан сунг хромасомалар ядрога жойлашганлиги учун улар таркибида нуклеин бўлади деган тахмин ҳам пайдо бўлди ва 1881 йилда бу тахминни ботаник А.Захариас исботлаб берди.

Хромасомаларни урганиш жараенида Флемминг нуклеиннинг ролини ирсиятнинг субстрати сифатида тан олган. Флемминг фикрига бошқа олимлар ижобий муносабатда бўлишган. Бирок кейинги ун йиллик давомида нуклеиннинг биологик роли хақида гумонли фикрлар пайдо бўлди ва кучайди. 90-йилларда йирик хромасомаларни жадал урганиш жараенида бу хромасомалар хроматинни аниқлашда буялмаганлиги учун таниқли цитологлар Вильсон ва Штрасбергер хроматин ирсий модда була олмас экан, чунки унинг ядрогаги микдори кескин узгариб баъзи вақтда умуман бўлмаслиги мумкин деган хулосага келишди.

Нуклеиннинг биологик роли ноаниқ бўлгани учун узок вақтгача биологларни эътиборини жалб қилмайди ва хужайрадаги аҳамияти урганилмай кимевий объект сифатида тадқиқ қилиб келинади.

Ф.Мишер ажратиб олган нуклеиннинг кимевий таркибини немис кимега-ри Альберхт Кессель ургана бошлайди. 1891 йили А.Кессель нуклеинни гидролиз қилиб, уч хил компонентдан: пурин ва пиримидинлар каторига қирадиган гетероциклик азот асослари углевод ва фосфат кислотадан ташкил топганлигини аниқлайди. А.Коссель бу кашфиети учун нуклеин кислоталар соҳасида биринчи бўлиб Нобель мукофотиغا сазовор бўлади.

Нуклеинда кислота хоссаси борлиги учун кейинроқ нуклеин кислота деб аталадиган бўлди.

А.Коссель уз тадқиқотлари асосида нуклеин кислоталарнинг икки хили мавжуд эканлигини курсатди. Кейинроқ бу нуклеин кислоталар Петр Левен ишлари асосида улар таркибига қирадиган углевод компоненти - пентозанинг рибоза еки дезоксирибоза бўлишига қараб, рибонуклеин кислота (РНК) ва дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) номини олди. Унгача нуклеин кислоталарнинг биринчи хили олинган манбага қараб ачитки еки цитоплазма нуклеин кислотаси, иккинчи хили ядро нуклеин кислотаси деб аталар эди.

П.Левен нуклеин кислоталар таркибини тадқиқ қилиш давомида азотли асосларнинг углеводлар билан бирикмаларини нуклеозидлар деб аташни таклиф этди. Нуклеозидларнинг фосфорли эфирлари эса нуклеотидлар деб аталди. Уша даврдаги кимевий анализ маълумотларига қура, ДНК еки РНК даги туртта нуклеотиддан ҳар бирининг микдори барабардек туюлгани учун П.Левен нуклеин кислоталар назариясини таклиф этди: нуклеин кислоталар полимер бўлиб, уларнинг мономерлари изчиллик билан бириккан туртта нуклеотиддан, яъни тетрануклеотиддан иборат блокдир. Унинг назариясига мувофиқ ДНК нинг тузилиши:

А - Г - Т - Ц А - Г - Т - Ц А - Г - Т - Ц еки [А-Г-Т-Ц]_n.

XX асрнинг йигирманчи йилларида ДНК асосан ядрога, РНК цитоплазмада мавжуд эканлиги (Фельгеннинг гистокимевий реакцияси - фуксин сульфат кислота билан кизил ранг ҳосил қилиши асосида) аниқлана бошланди. Мана шу йиллар инглиз олими Фрэд Гриффиткс пневмакоккларнинг касаллик қузгатмайдиган тури хужайраларини уларнинг касаллик қузгатадиган, лекин киздириш ердамида улдирилган хужайралари билан қушиб сичкон танасига юборганда, касаллик пайдо бўлишини ва сичкон нобуд бўлишини қузатди. Бу тажрибада бактериядаги хусусият (касаллик) иккинчи турига утиб, тирик хужайраларини узгартиришини тасдиқлади. Ф.Гриффиткс бу жараенни пневмакокклар капсуласидаги полисахаридларга боғлаб хато тахминга келди.

1944 йили америкалик олим Эвери узининг касбдошлари Ман Леод ва Мак Картилар билан коккларнинг бир туридаги хоссаларни иккинчисига ўтказадиган модда ДНК эканлиги хакида хабар беради. Демак, ДНК белгини ташувчи молекула, чунки нобуд килинган пневмакоккларнинг касаллик кузгатиш хусусияти ДНК молекуласига боглик ва ДНК таъсирида бу хусусият тирик лекин касаллик кузгатиш хусусиятига эга булмаган бактерияларга узатилади ва хужайра кўпайганда наслдан наслга утади. Бу йиллар нуклеин кислоталар соҳасида муҳим кашфиётлар килинди. 1941 йили Бидл ва Татумнинг "бир ген - бир оқсил" коидаси қабул килинди. Бу коиданинг маъноси оқсил синтезини идора этишини аниқлаб беришдан иборат эди.

1950 йилларда П.Левеннинг тетрануклеотид назарияси нотугри эканлиги америкалик олим Э.Чарграф турли манбалардан ажратиб олинган нуклеин кислоталарни таркибини урганиш асосида аниқлади. Э.Чарграф ДНК таркибига кирадиган турт хил нуклеотидни турли организмлардан ажратиб олинган ДНК молекулаларида текшириш натижасида азот асослари аденин, гуанин, цитозин ва тимин маълум нисбатда булишини бир неча бор тасдиқлади. Бу кашфиёт Э.Чарграф номи билан боглик бўлгани учун Чарграф коидаси деб аталади.

Чарграф коидаси:

1. $A/T = G/C = 1$ яъни ДНК молекуласидаги пурин асосларнинг (А, Г) микдори пиримидин асослари (Ц, Т) нинг микдорига тенг. Бунда уларнинг нисбати 1 га тенг бўлади.

2. Аденин колдикларининг сони тимин колдикларининг сонига, цитозин колдикларининг сони гуанин колдикларининг сонига тенг бўлади, яъни $A/C = G/T$.

3. Адениннинг моляр концентрацияси тиминникига, гуанинники цитозинникига тенг: $A = T$; $G = C$; ёки $A/T = 1$; $G/C = 1$.

4. Гуанин билан цитозин моляр концентрациялари йигиндисининг аденин билан тиминнинг моляр концентрациялари йигиндисига нисбати турли манбалардаги нуклеин кислоталарда турлича бўлади. Бу спецификлик коэффиценти деб аталади ва $G/C/A/T(Y)$ к шаклида ифодаланади.

Чарграф нуклеин кислоталарнинг ҳар хил намуналари устида ўтказилган аналитик ишларнинг натижаларига асосланган уз коидаларини тула исботлаб бера олмади. Нуклеин кислоталарда нуклеотид асосларининг изчил келишини аниқлаш усули Д.Сенгер ва А.Гельберт томонидан мукамал ишлаб чиқилган. Бунда ДНК ва РНК лар структураларини аниқлашда аввало молекула танлаб олинади ва бир неча рестриктазалардан фойдаланиб, 100 - 200 нуклетидлардан иборат кичик фрагментларга булинади. Фрагментлар узунлигига қараб электрофорез ердамида ажратиб олинади ва улардаги нуклеотидлар тартиби аниқланилади. Бу усул ДНК ва РНК полипептид занжирлари қанча узун бўлмасин, уларнинг тузилишини батафсил урганиш имконини беради. Сенгер ва Гельберт бу кашфиётлари учун 1980 йили Нобель мукофотида сазовор бўлганлар.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Нуклеин кислоталарнинг биологик аҳамияти ва кимёвий таркибини изоҳлаб беринг.

1.2. Чарграф қонунини ёзинг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: ДНК ва РНКнинг тузилиши ҳақида маълумотлар бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 ДНКнинг тузилиши тушинтириб бера олади.
- 1.2 РНКнинг тузилишини тушинтириб бера олади.
- 1.3 ДНК ва РНКнинг аҳамиятини изоҳлаб беради.

Иккинчи савол баёни: ДНКнинг тузилиши. ДНК молекуласининг бирламчи структурасини тузилиши изчил жойлашган дезоксинуклеотидлар каторидан иборат. Юқорида айтилганидек, азот асосларидан ДНК таркибига А, Г, Ц ва Т киради, ДНК молекуласидаги нуклеотидлар нисбати Чарграфф қоида-сига мувофиқ бўлади. Лекин азот асослари миқдори фарқлари АТ ва ГЦ жуфтлари нисбатининг узгариши сифатида кенг миқиясда кузатилади. Бинобарин, ДНК молекуласида АТ еки ГЦ жуфтлари тенг эмас, уларнинг бири ортик, иккинчиси камроқ (АТ еки ГЦ - типлари) бўлиши мумкин. Нуклеотиднинг молекуляр массаси ўртача 330 га, қушнуклеотидники эса 660 га тенг бўлади.

Ана шундай мавжуд кам маълумотларга қарамай 1953 йилда инглиз олимлари Д.Уотсон ва Ф.Крик ДНК молекуласи қуш спиралли тузилишга эга эканлигини қашф этдилар ва бу қашфийетлари билан молекуляр биологиянинг фундаменти яратдилар. Бу қуш спирал модели биологиянинг шу пайтгача энг муҳим муаммоси бўлган ирсий белгиларни наслдан-наслга ўтиш механизмини ҳал қилишга имкон берди.

Д.Уотсон ва Ф.Крик тақлиф қилган моделга асосан ДНК молекуласи иккита буралган лентасимон занжирдан тузилган. Бу икки занжир таркибидаги азот асосли бирикмалари орасида юзага келган водород боғлари орқали бир-бирига ўшланиб туради. Водород боғлар пурин асосли бирикмалар билан пиримидин асосли бирикмалар орасида юзага келиб, тимин қаршисида аденин, цитозин қаршисида гуанин жойлашади.

РНК НИНГ ТУЗИЛИШИ. РНК нинг молекулалари тузилиши ва ункцияларига қура ўчта асосий типи тафовут қилинади.

1. Рибосома РНК лари (рРНК) рРНК рибосомаларнинг таркибий қисмидир. Хужайрадаги бутун РНК нинг тахминан 80%и рРНКга тўғри келади.

рРНК нинг ўч тури: молекуляр массаси 1,5 млн. атофида бўладиган 28 S-рРНК (нуклеотид қолдиқларининг сони тахминан 4000 та); молекуляр массаси 700 000 атофида бўладиган 18 S- рРНК: молекуляр массаси 30 000 атофида (нуклеотидларининг қолдиғи тахминан 100 та) бўладиган 5 S -рРНК бор.

2. Транспорт РНК (тРНК) т.РНК хужайрадаги бутун РНК нинг тахминан 15 фоизини ташкил этиб тузилишига қура бир биридан фарқ қиладиган бир неча ўнлаб тури бор.

3. Матрица РНК лари (мРНК). мРНК хужайрадаги барча РНК нинг тахминан икки фоизини ташкил этади. Биринчи структураси жихатидан бир-биридан фарқ қилган жуда қўп миқдордаги организмда турли оқсиллар қанча бўлса, шундан кам келмайдиган миқдорда мРНК бор. мРНК ни ахборот РНК, яъни информациян (иРНК) деб ҳам аталади.

РНК нинг иккиламчи структураси. РНК молекулалари. ДНКдан фарқ қилиб битта полинуклеотид занжирдан тузилгандир. Лекин бу занжирда бир бирига қомплементлар бўлган қисмлар борки, улар қуш спиралар ҳосил қилиб ўзаро таъсир эта олади. Бунда

A.....U ва G....C нуклеотид жуфтлари бирикади. Спирал холига келган ана шундай қисмларда (буларни шпилькалар деб аталади) одатда кам микдордаги нуклеотид жуфтлари бўлади (20-30) ва улар спирал холига келмаган қисмлари билан навбатлашиб боради. Бунга тРНК ларнинг иккиламчи структураси характерлидир. Бу РНК ларда спираль холига келган туртга қисми ва бир занжирли учта (баъзида туртга) ковузлоги бўлади. Ана шундай структура текисликда тасвирланганида "беда барги" деб аталадиган шакл юзага келади.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 ДНК ва РНКнинг фарқларини айтиб беринг.
- 1.2. РНКнинг хиллари.

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Ирсий касалликларда нуклеин кислоталар ўзгариш механизминини ўрганиш.
2. Нуклеин кислоталарнинг ҳаётдаги биологик аҳамиятини чуқурроқ ўрганиш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
- 4 . www. Referat. Ru;

5-мавзу: Углеводлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари.

Фанни ўқитиш технологияси:

“Углеводлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари” мавзусидаги маъруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Углеводлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Углеводлар функциясини изоҳлаб беради тузилиши. 1.2.2. Углеводлар тузилиши ва таркибини тушинтиради. 1.2.3. Углеводларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: Углевод , глицид, моносахарид, глюкоза, фруктоза, альдозалар, кетозалар, дисахарид, полисахарид, крахмал, гликоген, целлюлоза. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш.	Ўқитувчи

	1.6.Керакли жихозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи- талаба 40 минут
4	Мустаҳкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Углеводларнинг баологик аҳамиятини тушинтириб беринг ? • Углеводларнинг функциясини айтиб беринг? • Углеводлар таркиби ва тузилишини тушинтиринг? • Углеводларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулоти якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қиллинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Углеводлар функцияси, тузилиши ва моносахаридлар.
2. Полисахаридлар.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: : Углевод , глицид, моносахарид, глюкоза, фруктоза, альдозалар, кетозалар, дисахарид, полисахарид, крахмал, гликоген, целлюлоза.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Углеводларнинг тирик организмларда парчаланиш йўллари ўрганиш.
2. Полисахаридларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Углеводлар функцияси, тузилиши ва моносахаридлар ҳақида маълумот бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Углеводларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Углеводларнинг функцияси ва тузилишини айтиб бера олади.
- 1.3 Моносахаридлар тузилишини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

Углеводлар – ўсимлик ва хайвонлар организмлари таркибига кирадиган, углерод, водород ва кислороддан ташкил топган бирикмалар группасидир. Уларни углерод деб аташни жуда маъкул деб айтиб булмайди. Ҳақиқатдан ҳам углеводлар таркибидаги атомлар нисбати кўпинча $(C-H_2O)_n$ формулага мувофиқ, яъни углерод ва сув элементлари нисбатини акс эттиради, лекин доимо бундай эмас. Атомлар нисбати бошқача бўлган углеводдорлар ҳам маълум ва аксинча мана шундай нисбатда атомларнинг тутадиган, лекин углеводдорлар каторига кирмайдиган бирикмалар ҳам кўп, масалан, сут кислота $C_3H_2O_3$. Бу номнинг унча мувофиқ келмаслигини асосий сабаби шундаки, «углевод» атамаси, унинг таркибидаги атомлар нисбатини ифодалашдан ташкари бошқа маъно бермайди.

Углеводлар ва уларнинг турли хил унумлари, айникса ўсимликларда кўп миқдорда учрайдилар. Ўсимликларнинг турли қисмлари қуруқ моддасининг 70-80% ини ташкил қилиб, ўсимликлар ҳаётида муҳим роль ўйнайдилар. Одам ва ҳайвонлар организмида углеводлар миқдори 2% га ҳам етмайди, лекин улар овқат билан кўп миқдорда қабул қилиниб, доимо катта миқёсида алмашилиб туради.

Аксари организмларда углеводларнинг унумлари асосан содда қанд - глюкоза шаклида тўқималарнинг энергияга бўлган эҳтиёжини, шунингдек, оксил, нуклеин кислоталар ва ёғ моддалар синтези учун лозим бўлган углерод атомларининг аксари қисмини таъмин қиладилар. Ўсимликларда углеводларнинг бир неча тур фотосинтез жараёнида қуёш нури энергияси ҳисобига CO_2 ва H_2O молекулалардан синтезланиб, бошқа барча органик бирикмаларнинг бошланғич асоси сифатида хизмат қиладилар. Ҳосил бўлган мураккаб вакиллари – табиий полисахаридлар икки хил вазифани бажарадилар: 1) ҳужайра ва тўқималар тузилишида структура функциясини (масалан, целлюлоза) ва 2) эҳтиёт энергетик депо функциясини (масалан, крахмал ўсимликларда, гликоген ҳайвонларда).

Углеводлар таркибларининг мураккаблигига қараб уч туркумга бўлинади: 1) моносахаридлар (мономер единицалар), улар содда қандли деб ҳам юритилади; 2) олигосахаридлар, икки ёки бир неча мономерларнинг биригиб ҳосил қилган занжирлари – дисахаридлар, трисахаридлар ва ҳ. о. 3) полисахаридлар – юксак молекуляр массага эга 100 ва 1000 дан ортиқ мономерлар тутадилар. Моносахаридлар кимёвий структурасига қура, алдегид ёки кетоспирт бўлиб, уларнинг молекулалари бундан кичик углевод бирикмалардан ҳосил бўлган эмас. Улар ораси айникса 5 углеродли (масалан, рибоза) ва 6 углеродли (масалан, глюкоза ва фруктоза) вакиллари кўп тарқалган бўлиб, муҳим аҳамиятга эга. Олигосахаридлар орасида энг муҳимлари: дисахаридлардан қамиш шакари – сахароза, сўт шакари – лактоза, крахмалнинг парчаланиш маҳсулоти – мальтоза, трисахарид – рафинозалардир.

Углерод атомларининг сонидан қатъий назар, барча моносахаридларнинг альдозалар ёки кетозалар группасини қиритиш мумкин. Охириги қушимча азот бирикмаси углеводларга тааллуқли эканлигини қурсатади (содда кетозаларни аташ учун баъзан уларнинг номини охирига улоза қушимчаси уланади, масалан, рибулоза).

Альдозалар функционал алдегид гуруҳ – $\text{C} - \text{H}$, кетозалар кетон гуруҳ $\text{C}=\text{O}$ тутадилар. Энг содда моносахарид – триозаларнинг вакиллари глицерат – альдегид – альдоза, дигидроксиацетон – кетозадир.

$\text{C}(\text{H})\text{OH}$ гуруҳа тутадиган юқори гомологлар классификацияда бу бирикмаларнинг структураси асос қилиб олинади.

Моносахаридлар таркибидаги қолган қислород ва водород $(\text{H})\text{OH}$ шаклида бўлганидан улар альдегидспирт ва кетоспирт қаторларини ташкил қиладилар. Моносахаридларнинг тузилиши, изомерияси ва умумий хоссаларини табиатда энг кўп тарқалган ва яхши таниш гексозалар мисолида қараб қилиш қулайдир.

Гексозалар $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – табиатда эркин ҳолда ва мураккаб қандлар таркибида жуда кўп гексозалар (йигинди формуласи $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) мавжуд. Уларнинг энг кўп тарқалган ва моддалар алмашинувида муҳим урин тутадиган вакили глюкоза ҳайвонлар қонида, ўсимлик суюқликларида доим эркин ҳолда учрайди ва тўқималарнинг энергетик эҳтиёжлари учун осонлик билан утилизация (истеъмол) қилинади. Глюкозадан ташқари, яна бир қатор гексозалар фруктоза, галактоза ва манноза асосан, олигосахаридлар ва полисахаридлар таркибида боғланган ҳолда учрайди.

Гексозалар гидроқсилламин билан оксил ҳосил қилиши, фенилгидразин билан озазонлар бериши ва қучсиз оксидловчилар (металл оксидлари) билан оксидланиши улар таркибида альдегид ва кетонлар учун хос қарбонли $\text{C}=\text{O}$ гуруҳа мавжудлигини

тасдиқлайди. Гексозалар сирка ангидриди билан ишланганда пентаацетил хосилаларни бериши уларнинг таркибида бешта гидроксил группа борлигини курсатади. Мана шу реакциялар асосида гексозаларнинг беш атоми альдегидоспирт ёки кетоноспирт эканлиги аниқланган:

МОНОСАХАРИДЛАРНИНГ ХАЛКАЛИ ШАКИЛЛАРИ. Юқорида келтирилган моносахаридларнинг формулалари барча талабларига жавоб бермайди. Чунончи, глюкоза альдегид куринишга эга бўлса ҳам у фуксинсульфид кислота билан альдегидларга хос реакцияни (SO_2 тасирида рангсизлантирилган анилин буёқ фуксин билан кизил – бинафша ранг хосил килиш) бермайди. Бундан ташқари, глюкозанинг турли эритмаларидан янги кристаллизация килиб олинган намуналарини кутбланган нур сатҳини ҳар хил даражали (111° ва 19°) бурчакка бурадиган 2 та изомери борлиги аниқланган. Бир оз вақт утгандан сунг уларнинг ҳар иккаласини ҳам буриш бурчаги $+52^\circ$ га тенг бўлиб қолади. Демак, глюкозанинг буриш бурчаги узғариб турар экан (муторатация).

Олинган маълумотлар шуни курсатадики, глюкоза ва бошқа моносахаридлар ҳам очик занжирли ва халкали (циклик) шаклда бўлади. Очик занжирдаги каби халкали шаклдаги моносахаридларнинг ҳам турли изомерлари бўлади.

Моносахаридлар сувда яхши, суюлтирилган спиртда қисман эрийди. Улар мутлак спирт, эфир ва бошқа органик эритувчиларда бутунлай эримайди. Моносахаридлар бир қатор рангли реакциялар беради, кучли минерал кислоталар таъсирида сув ажратиб, фурфурол хосилаларига айланади. Гидроксиламин билан оксим ва фенилгидразин билан гидразон хосил килиш уларнинг характерли реакцияларидандир. Моносахаридлар металл оксидлари каби кучсиз оксидловчилар билан оксидланганда уларнинг карбонил туркуми карбоксил гуруҳга айланиб, альдогексозалардан тегишли онат кислоталар, масалан, глюкозадан глюконат, галактозадан галактонат кислота хосил бўлади.

Моносахаридларнинг бир қатор хоссалари ва уларнинг микдорини белгилаш учун фелинг суюклигидан кўпроқ фойдаланилади. Фелинг суюклиги ишқор (NaOH) ва мис(II)сульфат CuSO_4 нинг калий ва натрий тартарат билан эритмасидир. Бенедикт суюклиги эса натрий нитрат билан ишқор (NaOH) ва мис(II)сульфат CuSO_4 нинг эритмасидир. Бу реактивлар моносахарид билан бирга киздирилганда кизил рангли мис(I)оксид чўкмага тушади. Кайтарилаг 1 валентли мис микдорини аниқлаш билан эритмадаги канд микдорини аниқлаш билан эритмадаги канд микдори ҳам белгиланади.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Углеводларнинг таркиби ва тузилишини тушунтириб беринг.
- 1.2. Моносахаридлар ҳақида маълумот беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

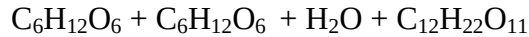
1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Полисахаридлар ҳақида маълумот бериш.
Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Полисахаридларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Дисахаридлар ҳақида айтиб бера олади.
- 1.3 Мукополисахаридлар тузилишини изоҳлаб беради.

Иккинчи асосий савол баёни

Дисахаридлар. Дисахаридлар иккита моносахарид молекуласидан бир молекула сув ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўлади. Биологик нуктаи назардан аҳамиятли бўлган дисахаридлар иккита гексоза колдигидан иборат:



Факат гексозалардан таркиб топган, яъни $C_{12}H_{22}O_{11}$ умумий формулага эга дисахаридларнинг ҳам турли типлари мавжуд. Улар кўп жихатдан бир-биридан фаркланиши мумкин: а) дисахарид молекуласини ташкил қилувчи моносахарид колдикларига қараб; б) моносахаридлар халқасининг типига қараб; в) гликозид боғини характериға қараб фарк қилади.

Полисахаридлар. Полисахаридларнинг хили жуда кўп бўлиб, уларнинг кўпчилиги моносахарид колдикларидан ташкил топгандир.

Полисахаридларнинг вакиллари бир бири биридан тузилиши билан фарк қилади. Аввало улар таркибига қирадиган мономерлар бир хил булиш бўлмаслигига қараб икки синфга булиниши мумкин. Уларнинг биринчи синфи гомополисахаридлар деб аталиб, таркибидаги барча колдиклар (мономерлар) идентик, тула бир хил бўлади. Иккинчи синф – гетерополисахаридлар турли колдиклардан ташкил топганлар. Бундай гетерополимерлар одатда такрорланадиган икки хил мономерлардан тузилгани учун информация ташувчи молекула бўлиб ҳисобланмайдилар. Полисахаридлар яна мономер орасидаги гликозид боғларнинг табиатиға ва колдикларининг бирин кетин келишиға қараб ҳам фаркланадилар.

Полисахаридларнинг бир гуруҳи ўсимлик ва ҳайвонлар организмда структура элементи вазифасини бажаради, уларнинг скелетини тузишда катнашиб, механик мустаҳкамликни таъминлайди. Бу гуруҳға ўсимликлардаги клетчатка, ҳашаротлардаги хитин моддаси қиради. Иккинчи гуруҳи озик материали бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонларда моносахаридларнинг метаболик резерви ролини ўйнайди. Булар ўсимликларда асасан, крахмал ва инулин, ҳайвонларда эса гликогендан иборат. Полисахаридларнинг бу икки катта гуруҳидан ташқари улардан анча фарк қиладиган асосан, бактерия ва замбуруғларда учрайдиган бошқа полисахаридалр ҳам мавжуд. Улар асосан гетерополисахаридлар синфига тааллуқлидир.

Мукополисахаридлар. Ҳайвон углеводлари орасида структура полисахаридлари каторига мукополисахаридлар, уларнинг уронат кислоталари ва аминокандлардан иборат вакиллари қиради. Мукополисахарид тўқималар таркибида эркин ҳолда ва оксил билан мукопептид комплекс шаклида учрайди. Ҳозирги вақтда яхши урганилган мукополисахаридларнинг энг муҳим структура элементи Д-глюкуронат кислотаси бўлганлигидан улар нордон мукополисахаридлар деб аталади. Уларнинг асосий вакиллари гиалуронат кислота, хондриотин сульфат кислота ва гепариндир.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Полисахаридлар ва дисахаридларни тузилишини фарқларини айтиб беринг.
- 1.2. Полисахаридларнинг қандай турлари мавжуд .

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Углеводларнинг тирик организмларда парчаланиш йўллариини ўрганиш.
2. Полисахаридларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.

2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

6-мавзу: Липидлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари.

Фанни ўқитиш технологияси:

“Липидлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари” мавзусидаги маъруза машғулотидаги технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1. Дарс мақсади: Липидлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари ҳақида маълумот бериш. 1.2. Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Липидлар функциясини изоҳлаб беради тузилиши. 1.2.2. Липидлар тузилиши ва таркибини тушинтиради. 1.2.3. Липидларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беради. 1.3. Асосий тушунчалар: липид, ёғ, мой, триглицеридлар, пальмитат, олеинат, стероид, арахидонат, фосфолипид, биомембрана. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6. Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустақкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Липидларнинг биологик аҳамиятини тушинтириб беринг ? • Липидларнинг функциясини айтиб беринг? • Липидлар таркиби ва тузилишини тушинтиринг? • Липидларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беринг?	Ўқитувчи 15 минут

	4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	
5	Ўқув машғулоти яқунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қилинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Липидларнинг таркиби, тузилиши, хоссалари. Мумлар.
2. Липидларнинг биомембранани тузилишидаги роли

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: Липид, ёғ, мой, триглицеридлар, пальмитат, олеинат, стероид, арахидонат, фосфолипид, биомембрана.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Липидларнинг тирик организмларда парчаланиш йўллари ўрганиш.
2. Липидларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Углеводлар функцияси, тузилиши ва моносакхаридлар ҳақида маълумот бериш.

Идентиф ўқув мақсадлари.

- 1.1 Липидларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Липидларнинг функцияси ва тузилишини айтиб бера олади.
- 1.3 Мумлар тузилишини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

Липидлар ўсимлик ва ҳайвонот оламида кенг тарқалган моддаларнинг асосий гуруҳларидан бири. Липидлар синфига тегишли бирикмаларнинг асосий умумий хусусияти шуки, улар кутубланмаган эритувчиларда яхши эриб, сувда деярли эримайди, сув молекулалари билан боғланмайди. Шунинг учун улар гидрофоб – сувдан қурқадиган моддалар каторига киради. Оксиллар ва углеводлар эса сувда эрийди ва сув молекулалари билан боғланади. Улар гидрофилъ – сувсевар моддалардир.

Липидлар асосан қуйдаги биологик функцияларни бажарадилар: 1) улар мембраналарнинг ажралмас компоненти; 2) углевод ва энергиянинг асосий эҳтиёт шакли 3) организмда ҳужайра (шакли) структурали ва аъзоларининг термик, электрик ва механик таъсирлардан қуриқловчи тусик сифатида хизмат қиладилар ва бошқалар.

Содда липидлар каторига ёғлар, мойлар ва мумлар киради. Улар липидларнинг энг кўп тарқалган ва содда вакиллари. Ёғлар ва мойлар химиявий тузилишига кура, уч атомли спирт глицерин билан турли ёғ кислоталарнинг бирикишидан ҳосил бўлган мураккаб эфирлардир. Липидларнинг каттик консистекцияли вакиллари ёғ деб, суюқ констицияли вакиллари эса мой деб юритилади. Мумлар юқори молекулали ёғ кислоталари юқори молекуляр бир атомли спирт билан ҳосил қилган мураккаб эфирлардир.

Мураккаб липидлар гуруҳи бир-биридан анча фарқли кўп компонентли, гетероген бирикмаларни уз доирасида бирлаштиради. Мураккаб липидларнинг энг муҳим катта гуруҳи фосфолипидлар таркибида мураккаб эфир шаклида бириккан ёғ кислоталардан ташқари, азот тутувчи компонент ва фосфат кислота мавжуд. Уларнинг структураси фосфацилглицеринларнинг азот асосларидан холин ёки пепалин билан боғланишидан ҳосил бўлади. Таркибида азот сифатида сфингозин сакловчи сфинголипидлар фосфолипидлар гуруҳига яқиндир.

Мураккаб липидларнинг яна бир тип таркибида углевод компоненти тутувчи гликолилипидлар – цереброзидлар ва ганглиозидлар гуруҳисидир. Ёғлар, мумлар,

фосфолипидлар ва сфинголипидларнинг мураккаб эфири боғлари ишкор таъсирида осонлик билан гидролизланганидан улар липидларнинг совунланувчилар группасини ташкил қилади, лекин липидлар каторига совунланмайдиган бир неча хил бошқа органик бирикмаларнинг катта гуруҳлари ҳам киради. Улар орасида энг муҳимлари кўп халкали спиртлар – стеринлар ва уларга якин бирикмалар – стреридлар, хлорофилл, каротин ва картинаидлар деб аталадиган ўсимлик пегментлари, А, Д, Е ва К витаминлардир. Липидларнинг кўплари кон плазмасида оқсил билан боғланган комплекс – липопротинлар шаклида бўлади. Бу комплексларнинг холестерин ва фосфолипидлар ташкил қилади.

Одам организмида тана массасининг 10-20% ни ёғ ташкил қилади. Ёғни шартли равишда 2 турга бўлиш мумкин протоплазматик ва резерв ёғ. Протоплазматик барча орган ва тўқималарининг таркибига киради. У организмдаги умумий ёғнинг тахминан 25% ни ташкил қилади ва бутун ҳаёт мабойнида амалий жихатдан доимий микдорда қолади. Резерв ёғ организмида закас бўлиб тупланади ва унинг микдори.

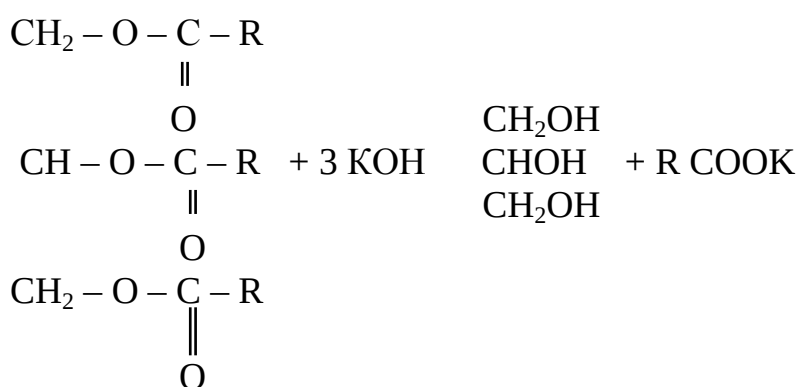
Организмда липидларнинг биологик аҳамияти катта улар барча орган ва тўқималарда топилган. Мияда липидлар органнинг ярим оғирлигини, жигарда 5% арофидасини ташкил қилади. Лекин уларнинг энг кўп микдори ёғ туикмаларида бўлади. липидлар хужайра мембранасининг тузилишида ва кўпгина синтетик процессларда иштирок этади.

Ёғлар организм учун зарур бўлган барча энергиянинг 25-30% ни таъминлайди. 1 г ёғнинг парчаланишида 38, 9 кДж энергия ажралиб чиқади.

Ёғлар запас озик моддалар функциясини бажаради ва улар овкат билан етарликирмаганидан организмда сарфланади. Тери ости клеткаси, буйрак олди капсуласи, ичак туткич ёғ депосидир.

Ундан ташқари, липидлар терморегуляция процессларида иштирок этади, терини қуриб қолишдан сақлайди, органларни чайкалишлардан химоя қилади, организмда эндоген сувнинг потенциал резерви бўлиб хизмат қилади ва нихоят бу туйинмаган ёғ кислоталарнинг манбаидир.

Юқорида айтилган организмни ёғлар билан аптимал таъминланиши талаб қилади. Улардан 25-30% ни ўсимлик ёғлари ташкил қилиш керак. Ёғларнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг совунланишидир.



Триглицерид

глицерин

совун

Турли ёғ ва мойларнинг таркиби, яъни уларнинг таркибидаги триглицеридларнинг бир-бирига нисбати аниқ белгиланган эмас. Глицеридларнинг структура анализи уларнинг молекуласидаги кислота колдикларнинг бир гидроксилдан иккинчисига қучиши туфайли ҳам қийинлашади. Турли ёғларни аниқ характерлайдиган бир катор сонлар ёғ константалари дейилади. Қуйида келтирилган ёғ константалари ёғ ва мойларнинг амалий аҳамиятга эга бир катор физик – химиявий хоссаларини таърифлайди.

Совунланиш сони – 1 г ёгдан ажраладиган ва нейтраллаш учун сарф бўладиган коннинг миллиграмм микдори бу сон ёгларнинг ишкор гидролизиди хосил бўладиган ёг кислоталар микдорини курсатади. совунланиш сони триглицерид таркибидаги ёг кислоталари занжирининг узунлигига ҳамда молекуляр оғирлигига боғлиқ.

Кислота сони – 5 г глицеридлар аралашмасидаги эркин ёг кислоталарини бнейтраллаш учун сарф бўладиган 0, 1 н коннинг мл сони бўлиб, ёглар таркибидаги эркин ёг кислоталар микдорини билдиради.

Ёглар таркибида куш бог тутган ёг кислоталарнинг борлиги сабабли, маълум шароитда улар водород бириктириб гидрогенланишини ва кислород иштирокида оксидланишини кутиш мумкин. Катализаторлар иштирокида ёглар таркибидаги туйинмаган ёг кислоталар гидрогенланиб туйинган ёг кислоталарига айланади. Ёг таркибидаги ёг кислоталарнинг оксидланиши уларнинг бузилишига тахирланишига сабаб бўлади.

Липидларнинг тузилишига кура кутубланмаган бирикма эканлиги алохида аҳамиятга эга. Уларнинг физик химиявий хоссалари, сувда мутлоқо эримасликларини ва поляр эритувчиларда эриши липид молекуласини кутубланмаганлигига боғлиқ. Ёг кислоталарнинг углеводород занжирида мавжуд бўлган кўп сонли $C - C$ ва $C - H$ $COOH$ группанинг булишига карамай, бутун молекулага сезиларли даражада кутубсизлик табиатини бахш этади. Мана шундай хусусиятига эга бўлган ёг кислота сув юзасида ёки сув билан органик эритувчи орасида узига хос хусусиятга эга бўлади. Сувга кушилган мой тезда сув сатхи буйлаб таркалиб, бир молекулали кават хосил қилади.

Мумлар бир атомли юқори спиртлар билан юқори молекуляр ёг кислоталарнинг мураккаб эфирларидан иборат катта группани моддаларини бирлаштиради. Мумларга холестерин эфирларнинг хар хил юқори ёг кислоталари билан аралашмасидан иборат бўлган мономер вакил бўлади. мумлар таркибида уч атомли спирт – глицерин урнига узун занжирли спирт тутиши билан ёглардан фаркланади. Мумлар таркибида кўп учрайдиган спиртлар: цетил спирт ($C_{16}H_{33}OH$), церил спирт ($C_{26}H_{53}OH$) ва мирицил спирт ($C_{30}H_{61}OH$) дир. Мумлар саноатда турли сурма дорилар, лаб буюёқлар, шам тайёрлаш учун, шунингдек, махсулотларни ялтиратувчи моддалар сифатида ишлатилади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Ёглар билан мойлар тузилишидаги фарқларини айтиб беринг.

1.2. Мумларнинг қандай турлари мавжуд .

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Липидларнинг биомембранани тузилишидаги роли

Идентив ўқув мақсадлари.

1.1 Гликолипидлар аҳамиятини тушинтириб бера олади.

1.2 Липидларнинг мембранадаги функцияси ва тузилишини айтиб бера олади.

1.3 Биомембрананинг тузилишини изоҳлаб беради.

Иккинчи савол баёни:

Энергетик материал тарикасида фойдаланадиган ёғлар ва ёғ кислоталардан фарк қилиб, мураккаб липидлар пластик функцияларни бажариб беради ва асосан биологик мембраналарнинг структура таркибий қисмлари сифатида ишлатилади. Мураккаб липидларнинг барчасида ёғ кислоталари қолдиги бўлади. Спиртли қисми глицерин, сфенгозен, инозитдан иборат бўлиши мумкин. Уларнинг таркибига қараб 3 синфга бўлиш мумкин: 1. фосфоацилглицеринлар 2. сфенголипидлар 3. гликолипидлар.

Фосфоацилглицерин ва сфенголипидлар таркибида фосфот кислота қолдиқлари бўлганидан улар фосфолипидлар ёки фосфотетлар деб аталади. Фосфолипидларнинг организм учун биологик аҳамияти катта. Улар биологик мембраналарнинг асосини ташкил қилади, мия тўқималари таркибида, нервларда, жигар, юракда улар кўп бўлади; улар оксил биосинтези процессларида иштирок этади.

Мураккаб липидларнинг иккинчи асосий ва синфи. Уларнинг таркибида глицерин бўлмай, кутубланган компонент сифатида қатнашади. Сфингозинлар аминоспиртлар оиласини ташкил қилиб, ҳайвон ва ўсимлик ҳужайраларида уларнинг бир қатор бошқа вакиллари дигидросфенгозин ва унинг (ҳужайраларида) турт-акси ҳосиласи ҳам учрайди.

Гликолипидлар – углевод ва липидларнинг мураккаб вакилидир. Улар таркибига фосфот кислота қирмайди ва улар электр зарядини ташимайдилар. Улар мия тўқимаси ва нерв толаларининг таркибига қиради. Улар орасида сфенгозин, лигноцерат кислота ва галактозадан тузилган бирикмалар – цереброзидлар фаркланади. Цереброзидларнинг кутубланган боши бир ёки бир қанча қанд молекуласи қолдиқларидан тузилган. Гликолипидларнинг углевод компонентлари сфатида, кўпинча, галактоза ва унинг ҳосилаларини учратиш мумкин. улар молекуласининг худди анашу углевод қисми кутубланган бўлиб, гидрофил хусусиятига эга. ёғ кислота ва сфенгозиннинг углеводород занжири эса кутубланган бўлиб, гидрофобдир. Шунинг учун булар ҳам молекуласининг конофармацияси бўйича фосфолипидларга ухшаш. (глеколи) Айрий тўқималарда сфингозен углеводсиз ёғ кислотали эфир ҳолда ҳам учраши аниқланган. Улар церометлар деб аталади. Шунингдек баъзи цереброзидлар сульфоефирлар ҳолда ҳам учрайди, бунда сульфат кислота қолдиги галактозани 2 – углевод атомига боғланган бўлади. таркибида 2-3-4 моносахарид Д-галактоза, Д-глюкоза ёки N – ацетил Д- галактозамин қолдиқлари сақлайдиган янада мураккаброк цереброзидлар учрайди. Улар асосан ҳужайра мембранасининг ташқи қаватида жойлашадилар ва ҳужайра сатҳини муҳим компоненти сифатида ташқи муҳитдаги турли молекула ва ҳужайра мунасабатларида қатнашади. Гликолипидларнинг мураккаб структурали вакиллари ҳам бор. Улардан бири ганлиозидлардир. Улар углеводларга жуда бойлиги билан бошқалардан фарқ қилади. Ганлиозидлар, одатда ҳужайра мембранасининг, айниқса нерв ҳужайраларининг ташқи қисмида учрайди. Ганлиозидлар углевод компонентлари Д-глюкоза, Д-галактоза, N-ацетилглюкозамин, N ацетилгалактозамин кислота тутати.

Гликофенголипидлар ҳужайра мембранасининг тузилишида муҳим урин эгаллайди. Улар мембрананинг қаттиқ бўлишини таъминлашда ва бир қатор мембрана функцияларини бажаришда қатнашади. Гликолипидлар ҳужайранинг аниген маркерларининг шаклланишида ташқаридан келадиган кимёвий сгналларни қабул қилишда ва уларни қайта ишлашда, ҳужайраларнинг узаро алоқаларида мембрана ўтказувчанлигини бажаришда, ферментлари фаолиятини аниқлашда ҳал қилувчи уринни эгаллайдилар.

Липидларнинг биологик мембрананинг тузилишидаги иштироки.

Барча ҳужайраларнинг ички соҳаси башқи муҳитдан ҳужайра мембранаси деб аталадиган сатҳ орқали ажратилган эукариот ҳужайраларнинг ички соҳаси мембраналар

ёдрамида бир нечта хужайраларга булинган. Ядро, метохондрия, хлоропласт, мезонхима ва бошқа хужайра органилалари, хужайрадан паст системалар, голджи аппарати ва эндоплазматик ретикулум мембранали билан уралганлар ёки узлари мембранадан ташкил топганлар. Ташки ёки плазматик мембрана ва хужайра органеллаларининг мембраналари эркин ҳолда ажратилиб, уларнинг молекуляр таркиби ҳам урганилган. Барча мембраналарда кутубланган липидлар мавжуд бўлиб, мембрананинг типига караб, унинг 2-80% ни ташкил қилади. Мембраналар таркибидага анча кам микдорда глекопротенлар ва глеколипидлар шаклида углеводлар ҳам киради. Мембранада молекулаларнинг жойлашиш кўп йиллардан бери хар томонлама урганилиб, унинг ультраструктураси хакида бир катор самарали гоьлар таклиф этилган. Умумий кабул килинган фикрга биноан биомембраналарнинг липидлари кушкатли структура хосил килиб жойлашган. Хар бир айрим каватда мураккаб липидлар ва баъзан холестерин шундай таризда жойлашганки, унинг кутубланмаган гидрофоб думлари, гидрофил кутубли учлари узаро зич кантакта бўладилар. Барча мунасабатлар факатгина ноковолент табиатга эга кушкат хосил бўлганда икки моно каватнинг гидрофоб думлари бир бирига караган ҳолда жойлашадилар. Натижада ички кутубланмаган соҳа ва 2 та кутубланган ташки сатҳга эга кушкатли структура тузилади.

Фосфолипидлар ва глеколипидлар молекулаларини характерли хусусияти уларнинг амфифиллигидадир: молекуласини бир учи гидрофоб, иккинчи учи гидрофил бўлади. молекуласини гидрофоб учини ёг кислоталари ва сингозиннинг углеводородли радикаллари ташкил этади, бу учи молекула буйининг каттагина кисмини – $\frac{3}{4}$ гача борадиган кисмини эгаллайди. Глеколипидлар молекулаларининг гидрофил учи холин, этаналамин ёки серини бириктириб олган фосфот колдигидан хосил бўлган. Лаборатория 2 каватли мембраналар сунъий йул билан тайёрланади. Бундай структура катта сатҳга эга бўлганда мембраналарда кечадиган электр ходисаларни, унинг электр ўтказувчанлигини урганиш учун анча кулай. Жуда кўп тадқиқотлар куш мембрананинг ионлар ва аксари кутубланган молекулаларни ўтказиш қобилияти жуда паст эканлигини курсатади. Бу коида факат сув учун истеснодир, унинг молекуласи мембрана оркали хар икки томонга утаоладилар. Мембраналарнинг тузилиши ва функциясини таъминлашда липидларнинг катта бўлса ҳам мембрана жараёнларининг аксариятларида уларнинг таркибидаги оксиллар етакчи рол уйнайди мембрана липидлари айрим тусикларни хосил килиб, ўтказувчанлигини чегаралайдилар, ажратилган булимчалар – кампартамендларни яратадилар, оксиллар эса транспорт, алока урнатиш, энергияни узгаритириш функцияларини бажарадилар бу узига хос жараёнларни амалга ошириш мембранада жойлашган ферментлар транспорт каналлари, ионларни концентрация градиентига карши утк азувчи насослар иши билан боглик. Оксиллар кисман ёки бутунлай мембраналарга ботиб турган ёки мембрана юзасида жойлашган булиши мумкин.

Муҳокама учун саволлар:

- 1.1 Мураккаб липидлар ва оддий липидлартузилишини фарқларини айтиб беринг.
- 1.2. Биомембрана қандай тузилган мавжуд .

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Липидларнинг тирик организмларда парчаланиш йўллариини ўрганиш.
2. Липидларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

7-мавзу: Витаминлар .

Фанни ўқитиш технологияси:

“ Витаминлар ” мавзусидаги маруза машғулотидаги технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Витаминларнинг ўрганилиш тарихи ва ёғда ва сувда эрийдиган витаминлар ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Витаминлар ўрганилиш тарихини изоҳлаб беради. 1.2.2. Ёғда эрийдиган витаминлар ҳақида маълумот беради. 1.2.3. Сувда эрийдиган витаминлар ҳақида маълумот беради.. 1.3. Асосий тушунчалар: витамин, ретинол, ретинал, тиамин, филлохинон, рибофлавин, пантотенат кислота, фолат кислота, коболамин. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жиҳозлар: кўргазмалар плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулотидаги ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммолар савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустақамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Витаминларнинг баологик аҳамиятини тушинтириб беринг ? • Ёғда эрийдиган витаминларни айтиб беринг? • Сувда эрийдиган таркиби ва тузилишини тушинтиринг? • Витаминларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулотидаги якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими тахлил қилинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади.	Ўқитувчи 10 минут

	5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	
--	--	--

Асосий саволлар:

1. Витаминлар ўрганилиш тарихи ва ёғда эрийдиган витаминлар.
2. Сувда эрийдиган витаминлар.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: витамин, ретинол, ретинал, тиамин, филлохинон, рибофлавин, пантотенат кислота, фолат кислота, коболамин.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Витаминларнинг тирик организмларда парчаланиш йўллари ўрганиш.
2. Витаминларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Витаминлар ўрганилиш тарихи ва ёғда эрийдиган витаминлар ҳақида маълумот бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Витаминларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Ёғда эрийдиган витаминларни айтиб бера олади.
- 1.3 Витаминлар тузилишини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

Витаминлар барча тирик организмларнинг ҳаёт фаолияти бир меъёردа кечиши учун зарур бўлган биологик актив моддалардир. Уларнинг номи ҳам ана шундан келиб чиққан (vitos – лотинча ҳаёт демакдир). Улар хужайраларда жуда кўп микдорда бўлади. Лекин кўпчилиги коферментлар сифатида муҳим биохимиявий реакцияларда бевосита иштирок этади. Айримлари нерв импульслари утишида, қуриш акти содир бўлишида ва бошқа физиологик процессларда муҳим роль уйнайди.

Витаминлар тузилиши ва таркиби жихатидан бир-биридан маълум даражада фарк қиладиган, нисбатан кичик молекуляр массага эга бўлган органик моддалардир. Улар асосан ўсимликларда ва микроорганизмларда синтезланади. Хозиргача 30 га яқин витаминлар, витамин активлигига эга бўлган моддалар урганилган. Улар дастлаб лотин алифбесининг бош ҳарфлари билан ифодаланган. Кейинчалик улар химиявий табиатига ва физиологик таъсирига қараб ҳам номлана бошлаган. Лекин адабиётларда уларни бош ҳарф билан ифодалаш ҳам сақланиб қолган. Масалан, D витамин – кальцифероль антирахитик витамин, A витамин – ретинол қуриш витамин ва хоказо номланади.

Одам организми зарур микдордаги витаминни овқат билан олади. Унга бўлган талаб одамнинг ешига, вазнига, жисмоний меҳнат даражасига ва бошқа физиологик ҳолатларига қараб ўзгариб туради. Шунингдек, организм касаллик даврида анчагина кўп микдорда витамин талаб қилади. Агар одам организмда бирор витамин етишмаса, у еки бу хилдаги касаллик келиб чиқади. Бундай касалликлар гиповитаминоз, авитаминоз деб номланади. Лекин турмушда авитаминоз жуда кам учрайди. Айрим ҳолларда бир неча витамин етишмаслигидан поливитаминоз еки уларнинг кўп микдорда истеъмол қилинишидан гипервитаминоз касаллиги ҳам келиб чиқади.

Витамин табиатига эга бўлган айрим моддалар таркиби ва тузилиши жихатидан бир-биридан маълум даражада фарк қилади, лекин уларнинг биологик таъсири бир хил, албатта, активлиги ҳар хил бўлади. Бундай ҳодиса *витамерия* деб, ухшаш таъсирга эга бўлган моддалар *витамерлар* деб номланади. Масалан, D витаминнинг 5 та витамери – D₂, D₄, D₃, D₅ ва D₆; A витаминнинг 2 та витамери – A₁ ва A₂ бор ва хоказо. Лекин B гурппа витаминлар бунга қирмайди.

Витаминлар, одатда, эрувчанлигига қараб икки гурппага бўлинади. Булар ёғда эрийдиган ва сувда эрийдиган витаминлардир.

ЁГДА ЭРИЙДИГАН ВИТАМИНЛАР.

Ёгда эрийдиган витаминларга А, D, К, Е ва F витаминлар группаси киради. Улар ёгда ва органик этувчиларда яхши эрийди. Бу группа витаминларнинг энг муҳим биологик хусусиятларидан бири организмда запас ҳолда тулланишидир. Шунинг учун организм маълум вақт зарур микдордаги витаминни истеъмол қилмаса ҳам авитаминоз сезилмайди. Лекин улардан айримларининг организмга кўп микдорда кириб қолиши тездан ҳар бир витаминга хос гипervитаминозни келтириб чиқаради.

Ёгда эрийдиган витаминлар физиологик процессларда жуда муҳим роль уйнайди. Лекин кўпчилигининг моддалар алмашинуви процессларида иштирок этиш механизмини яхши урганилмаган. Бу витаминларнинг ҳаммаси таркибида қушбоғ тутади. Шунга мувофиқ, оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида иштирок этиши мумкин.

А витамин химиявий жihatдан туйинмаган циклик бир атомли бирламчи спиртдир. Унинг изомерларидан ташқари, 2 та физиологик актив витамин – A_1 ва A_2 маълум. А витаминнинг таркиби β ион халқа, иккита изопрен қолдиқ ва бирламчи спирт группадан ташқил топган. A_1 ва A_2 витаминлар оч сарик рангли кристалл моддалар бўлиб, сувда эриймайди. Лекин ёгда ва органик эритувчиларда яхши эрийди. Улар таркибида қушбоғ бўлганлиги учун одатдаги шароитда анча беқарор, осон оксидланади.

А витамин факат хайвонлар тўқимасида учрайди. Лекин у ўсимликлардаги провитамин – каротинлардан синтезланади. Каротинларнинг α , β ва γ - шакллари маълум бўлиб, улардан β -каротин биологик жihatдан аҳамиятли. Унинг бир молекуласи гидролизга учраганда, 2 молекула A_1 витамин, яъни ретинол ҳосил бўлади.

А витамин етишмаганда организмлар, кўпинча эндигина ривожланаётган еш организм усишдан тухтайди, уларнинг вазни қамаяди. Тери ва шилимшиқ пардалар қуриб, эпителийнинг юза қатламлари қучиб тушади, натижада унинг ўтказувчанлиги қучайиб, организмни юқумли касалликларга берилувчанлиги ортади. Шунингдек А витамин қуриш актининг амалга амалга ошишида ҳам муҳим роль уйнайди.

D витамин – эргокальцифероль, холикальцифероль. Бу антирахитик витамин. Унинг бир неча витамини маълум бўлиб, улардан D_2 ва D_3 юқори биологик активликка эга. Улар химиявий таркиби жihatдан стерилларнинг ҳосилаладир.

D_2 ва D_3 витаминлар тоза ҳолда кристалл модда бўлиб, 115-116 градусда суякланади, сувда эриймайди. Лекин ацетон, спирт, бензол, хлороформ каби органик эритувчиларда яхши эрийди. Улар одатдаги шароитда анча беқарор бўлиб, оксидловчилар ва минерал кислоталар таъсирида тезда парчаланиб кетади.

Организмда D витамин етишмаса, биринчи навбатда кальций ва фосфор алмашинуви бузилади. Натижада суяқ тўқимасида кальций фосфат ҳосил бўлиш процесси бузилиб, рахит касаллиги келиб чиқади. Бунда суяқлар ниҳоятда юмшоқ бўлиб, ҳатто гавда оғирлигини қутара олмайди. Рахит билан касалланган болаларда дастлабки тишлар чиқиши, айниқса дентининг ривожланиши кечикади. Шунингдек, у ички секреция безларининг идора этилишида холистирин алмашинувида муҳим роль уйнайди.

D маълум микдорда организмга овқат билан тушади. У айниқса балиқ маҳсулотларида, сарегда, туҳум саригида кўп бўлади. Бирок организмда унинг асосий қисми қуешни ультрабинафша нурлари таъсирида стеролларнинг ҳосилаларидан вужудга келади.

D витамин қуешнинг ультрабинафша таъсирида эргостеринда, D_3 7-дегидрохолистериндан ҳосил бўлади. Одам баҳорда ва қузда серқуеш хавода узок вақт бўлганда унга эҳтиёж сезилмаслигини боиси ҳам худда мана шунда. Унинг муҳим хусусиятларидан яна бири жигар ва ег тўқимасида запас ҳолда тулланишидир. Ундан организм зарур вақтда истаганича фойдалана олади. Кейинги вақт абу витамин

препаратлари рахитга карши эҳтиёт чора сифатида, айрим ҳолларда меъда ва ун икки бармок ичак яраларида, жигар касалликларида кенг қўлланилмоқда.

Е витамин – токоферол кўпайиш витамин, у химиявий табиатига кура, узун ен занжир тутувчи циклик спирт бўлиб, одатдаги шароитда рангсиз, мойсимон суюқлик. Органик эритувчиларда яхши эрийди, химиявий таъсирларга нисбатан барқарор бўлса ҳам ультрабинафша нурлар таъсирида тез парчаланиб кетади. Табиий манбалардан Е витамин активлигига эга бўлган бир неча хил моддалар олинган. Е витамин биринчи навбатда организм кўпайишида муҳим аҳамиятга эга. Бу витамин етишмаса ҳайвонлар насл қолдира олмайди. Дастлаб сперматозоидларнинг шакли узгариб, хивчини йуқолиб, ҳаракатсиз бўлиб қолади. Кейинчалик витамин етишмаслик давом этаверса, улар умуман ҳосил бўлмайди. Ургочи ҳайвонларда тухум урчиси ҳам эмбриогенез издан чиқади. Хомила ривожланиши охиригача етмайди. Хатто у сурилиб кетиши ҳам мумкин. Уни кўпайиш витамини деб аташ ҳам ана шундай келиб чиққан. Ўсимликларда Е витамин гул чангдонининг ривожланишини таъминлайди.

Е витамин мускул тўқимаси ривожланишини ва фаолият курсатишида ҳам алоҳида аҳамиятга эга. Гиповитаминоз даврида ундаги қисқариш оқсилли – миоиннинг микдори камайиб боради, кретатин синтези бузилади. Шунингдек, Е витамин организмда кечадиган оксидлаш процессларида, минерал моддалар алмашинувида (айниқса Са ва Р) А витамин синтезида ва бошқаларда ҳам иштирок этади. У табиий моддалар ичида кучли антиоксидан ҳисобланади, айна қушбоғига эга бўлган моддаларни оксидланишдан сақлайди. Лекин унинг биологик процессларда иштирок этиш механизми яхши урганилган эмас.

К витаминининг асосий физиологик активлиги қон ивишини бошқаришдан иборат. Унинг микдори ҳам бўлганда, қонда протромбин ва шунга ухшаш оқсилларнинг микдори камайиб кетади, яъни уларнинг жигардаги биосинтези бузилади. Шунинг учун ҳам гиповитаминоз даврида қоннинг ивиши секинлашади, айрим ҳолларда тери остида, мускулларда қон қуйилиши (геморагия) кузатилади. У фосфаттарнсферазалар активлигини кучайтиришда, айрим анаболитик процессларда, биологик оксидланишда ҳам муҳим роль уйнайди. К витамин водород ва электрон ташишда Е витамин билан урин алмаштириши мумкин. Кейинги вақтдаги текширишлар бу витамин мембраналар фаолиятида ҳам иштирок этишини қўрсатмоқда.

Одамнинг К витаминга бўлган эҳтиёжи қисман ичак флораси ердамида таъминланади. Бу витаминнинг ичакдан сурилиш бузилгандагина К авитаминоз кузатилади.

Ўсимликларнинг яшил қисмларида, помидорда, жигарда К витамин кўп бўлади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Витаминларнинг ўрганилиш тарихини изоҳлаб беринг

1.2. Сувда эрийдиган витаминларнинг аҳамиятини айтиб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Сувда эрийдиган витаминлар ҳақида маълумот бериш.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Сувда витаминларнинг аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Сувда эрийдиган витаминларни айтиб бера олади.
- 1.3 Витаминлар тузилишини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

СУВДА ЭРИЙДИГАН ВИТАМИНЛАР.

Сувда эрийдиган витаминларга В группа витаминлар (B_2 , B_2 , B_3 ва хоказолар), биотин, холин, Р, С витамин ва бошқалар киради. Уларнинг таркиби, тузилиши ва таъсир этиши егда эрийдиган витаминларникига нисбатан анча яхши урганилган. Улар асосан коферментлар сифатида метаболитик процессларда иштирок этади. Уларнинг айримлари асосан келадиган коферментлар куйидаги жадвалда берилган:

Сувда эрийдиган витаминлар ва уларга асосан келадиган коферментлар.

Витаминлар	Коферментлар
Тиамин (витамин B_1)	Тиаминпирофосфат
Рибофлавин (витамин B_2)	Флавинли коферментлар (ФМН,ФАД)
Никотин кислота (витамин РР)	Никотамидли коферментлар (НАД,НАДФ)
	Кофермент А
Пантотенат кислота (витамин B_3)	Пиридоксальфосфат
Пиридоксин (витамин B_6)	Биоцитин
Биотин (витамин Н)	Тетрагидрофолат (H_4F)
Фолат кислота (витамин B_{11})	Кобамидли коферментлар
Кобаламин (витамин B_{12})	

Булар организмда етишмаса, икки компонентли ферментлар активлиги тамоман сусайиб, айримлари мутлако сезилмаслиги мумкин. Шунинг учун ҳам бу витаминларга хос авитаминозлар моддалар алмашинувида чуқур узгаришлар келтириб чиқаради. Агар улар уз вақтида даволанмаса, емон оқибатларга олиб келади. Мева-сабзавотлар ва бошқа ўсимликлар витаминларнинг асосий манбаи ҳисобланади.

B_1 витамин – тиамин оқ кристалл модда, химиявий табиатига кура пиримидиннинг тиазоли ҳосиласидир.

У киздиришга (120 гача) чидамли, кислотали муҳитда барқарор. Лекин нейтрал ва ишқорий муҳитда, шунингдек, оксидловчилар таъсирида осон парчаланиб кетади.

Тиамин биологик функцияси энг яхши урганилган витаминлардан биридир. Одам организмда бу витамин етишмаганда келиб чиқадиган асосий касаллик бери-бери (полиневрит) деб аталади.

Тиаминнинг фосфорли ҳосиласи бўлган тиаминпирофосфат (ТПФ) кофермент сифатида декарбоксиланиш реакцияларида иштирок этади. Бундай реакциялар механизми тулиқ урганилган.

Гиповитаминоз даврида биринчи навбатда пирозум кислотаси (пируват) оксидланишли декарбоксилланиши издан чиқади, бу уз навбатида углеводлар, аминокислоталар ва липидлар метаболизмининг бузилишига олиб келади. Шунинг учун ҳам организм тиамин билан қанчалик таъминланганлигини кондаги пируват микдоридан билиш мумкин.

Айни витамин етишмаса конда пируват микдори ортиб кетади. Бу эса тўқималарга, марказий ва периферик нерв системасига захардек таъсир этади ва нихоят бери-бери касаллигини келтириб чиқаради. Касаллик эндигона ривожлана бошлаганда, одамнинг

иштахаси йуколиб , озиб кетади. Сунг нерв касаллиги аломатлари бошланади. Терининг сезувчанлиги камайиб, юрак фаолияти бузилади. Агар бу уз вактида даволанмаса, нерв палажининг огир куринишлари бошланади.

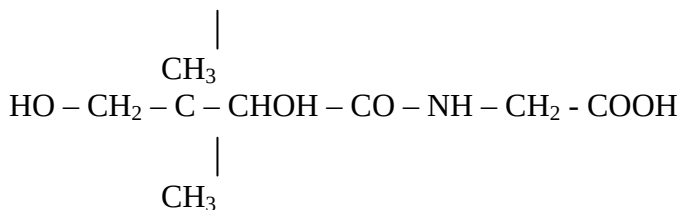
Тиамин ўсимликларда ва микроорганизмларда синтезланади. Одамнинг В₁ витаминга бўлган суткалик талаби 2 – 3 мг. Бу витамин бугдой унида, тозаланмаган гуручда, еренгокда, картошкада, айникса ачиткиларда кўп бўлади.

В₂ витамин – рибофлавин тук сарик рангли кристалл модда. Ишкорий мухитда бекарор, тезда парчаланиб кетади. У химиявий табиатига кура изоаллоксазиннинг рибитолли хосиласидир.

В₂ витаминнинг фосфорли бирикмалари оксидланиш-кайтарилиш реакцияларини катализловчи флавили ферментларда коферментлик вазифасини бажаради. Флавиномононуклеотид (ФМН) ва флавинадениндинуклеотид (ФАД) хакидаги маълумот кейинрок берилган. У шундай килиб углевод, липид ва еглар метаболизмида кенг иштирок этади. У гемоглобин биосинтезда, куз гавхарининг равшан булишида катнашади.

Рибофлавин барча хайвон махсулотларида (айникса жигарда, буйракда ва юракда мускулларида), мева ва сабзавотларда кенг таркалган. Шунингдек, одам ва хайвонлар ичагининг микрофлорасида ҳам синтезланиб туради. Шунинг учун В₂ авитаминоз кам учрайди. Лекин организмга узок вақт витаминган бой махсулотлар кирмаса еки унинг ичакда сурилиши бузилса, авитаминоз келиб чиқади. Одамнинг В₂ витаминга бўлган суткалик талаби 3 – 4 мг. Организмда бу витамин етишмаса, шиллик кавтлар, биринчи навбатда, огиз бушлиги яллигланади, лаб бичилади. Куз тез чарчаيدиган бўлиб қолади. Кейинчалик мугуз пардаси яллигланади, катаракта (куз гавхарини яллигланиши) ривожланади. Бу уз вактида даволанмаса, огир окибатларга олиб келади.

В₃ витамин – пантотенат кислота. Бу епишкок, оч сарик рангли егсимон суюклик:



α,γ-диокси, β, β-детилмой β-аланин колдиги
кислота колдиги

Пантотенат кислота

Бу кислота киздиришга, ишкорлар ва кислоталар таъсирига чидамсиз, оптик активликка эга.

В₃ витаминнинг асосий биологик функцияси кофермент – А нинг таркибига кириб оксил, углевод ва еглар метаболизмида, стероид гармонлар биосинтезида иштирок этишдир.

В₃ гиповитаминоз даврида одамнинг иштахаси йуқолади, озиб кетади, тури касаллигига йуликади. Еш организм усишдан тухтайди. У барча ўсимлик ва микроорганизмларда (жумладан ичак флорасида) синтезланади. Одамнинг унга бўлган суткалик талаби 10 – 25 мг. Ўсимликларнинг яшил кисмларида, жигарда, тухум саригида, шунингдек сутда пантотенат кислота кўп бўлади.

РР витамин – никотинат кислота химиявий табиатига кура никотинат кислота ва унинг амиди хисобаланади.

Булар кристалл тузилишга эга, сувда қийин эрийди. Ташки таъсирларга анча чидамли. Бу витамин етишмаса, тери кассалиги- пиллагра (pellagra – италянча гадир-будир тери дегани) келиб чиқади. Preventive pellagra – пиллаграининг олдини олувчи деган сузларнинг бош харфлари олиниб, РР витамин деб аталади. РР витаминнинг асосий

биологик функцияси декитрогеназаларда коферментлик вазифасини бажаришдир, яъни унинг хосилалари – НАД ва НАДФ оксидланиш кайтарилиш реакцияларида водород ва электрон ташиш функциясини бажаради. Демак, бу витамин етишмаса, биринчи навбатда углеводлар, аминокислоталар ва липидлар оксидланиши бузилади, кайтарилишга алоқадор бўлган биосинтетик реакциялар издан чиқади. РР авитаминоз- пеллагра «уч Д» касаллиги, яъни дерматит (тери яллигланиши), деаррея (ич кетиш) ва деменция (акл пасайиши) билан характерланади. Шунингдек, бунда огиз бушлигининг яллигланиши, юрак кон томир системасининг фаолияти бузилиши ва ҳақозолар кузатилади. Бу касаллик мақажухори унини кўп истеъмол қиладиган халқларда кўп учрайди. Чунки унинг таркибида организмда некотенат кислота ва уни амиди синтезланиши учун ҳам ашё ҳисобланган триптофан кам бўлади. Бундан ташқари мақажухори донида некотинат кислотанинг антагонисти – перидин -3- сульфокислота бўлади.

Одамнинг бу витаминга бўлган талаби 15-25 мг. У жигарда, буйракда ва бугдойда энг кўп булиши аниқланган.

В₆ авитаминознинг белгиси дермотит, себорея ҳисобланади. Бунда одамнинг иштахаси йуқолиб, кунгил айнийди. Болаларда оёқ, қул фалажи ҳам кузатилади. Одамнинг бу витаминга бўлган суткалик талаби 1,5-2мг. У бугдой муртагида, нухот ва ловияда, гушт маҳсулотларида энг кўп булиши аниқланган.

В₁₂ витамин – кобаламин. В₁₂ витамин группасига таркиби ва тузилиши жиҳатидан қисман фарқ қиладиган, лекин биологик активлиги ухшаш бўлган бир неча хил моддалар қиради. Уларнинг молекуласи асосини 4 та пирол ва халқа ва 5,6 диметил бензимидазол ташкил этади. Молекуласи марказида Со^{3К} жойлашган.

Бу витамин таркибида цианид иони бўлганлиги учун цианкобаламин деб аталади. У қизил рангли кристалл модда, ҳидсиз, мазасиз, сувда ва спиртда яхши эрийди. Унинг бошқа хосилаларидан, масалан, оксикобаламин таркибида цианид группа урнида гидроксил группа саклайди. Шу уринда 5-дезоксиаденозил группа сакловчи вакили дезоксиаденозилкобаламин (ДА – кобаламин) муҳим ферментатив реакцияларда коферментлик функциясини бажаради.

В₁₂ витамин факат микроорганизмлар томонидан синтезланади. Унинг етишмаслиги ичакда сурилиш процесси бузилгандагина келиб чиқади. Бу ҳолат одамда ошқозон шираси таркибида махсус мукопротеид – Кастлининг ички фактори етишмаганда содир бўлади. Витаминнинг узи эса Кастлининг ташқи фактори ҳисобланади. В₁₂ авитаминознинг асосий белгиси хавфли анемия ҳисобланади. Кобламиннинг асосий физиологик функцияларидан бири эритроцитлар шаклланишида иштирок этишидир. Шунинг учун ҳам авитаминоз даврида хавфли камқонлик касаллиги келиб чиқади. Бу касаллик нерв системаси бузилиши ва ошқозон шираси таркибидаги кислота миқдори кескин пасайиши билан кечади. Агар у уз вақтида даволанмаса, ёмон оқибатларга олиб келиши мумкин.

Одамнинг В₁₂ витаминга бўлган суткалик талаби жуда оз бўлиб, 2,5 – 5 мкг. ни ташкил этади. Бу витамин қорамол жигари ва буйрагида, шунингдек, балик маҳсулотларида бўлади.

В₁₅ витамин – пангомат кислота. Пангомат кислота узига хос ҳидли, бироз ачик мазали, оқ қуқун ҳолдаги модда.

Пангомат кислотанинг таркиби метил группага бой бўлганилиги учун у метил группалар ташилишида муҳим роль уйнаса керак, деб тахмин қилинади. В₁₅ витамин ўсимлик маҳсулотларида, айниқса, уларнинг уругида кўп бўлади. Шунинг учун одамда унга хос авитаминоз кузатилган эмас. Лекин унинг препаратлари юрак томир. Тери касалликларини даволашда, шунингдек, хроник гепатитда кўп ишлатилади.

В_с витамин – фолат кислота. Фолат кислота сарик рангли кристалл модда, сувда ёмон эрийди. Унинг таркиби птеридин, аминобинзоат ва глутамат кислота қолдиқларидан иборат, шунинг учун у птероилглутамат кислота деб ҳам аталади.

Бу кислота нейтрал шароитда киздиришга чидамли, нур таъсирида таркибий қисмларга парчаланиб кетади. Унинг бир неча хил вакиллари аниқланган бўлиб, улар таркибидаги глутамат кислота қолдигининг сони билан фаркланади. Унинг қайтарилган қурилиши тетрагидрофолат кислота (H_4 Ф) нинг асосий биолгик функцияси бир углеродли группаларнинг қучиши билан борадиган реакцияларда кофермент сифатида иштирок этишидир. У ўсимликларда, микроорганизмларда, жумладан, ичак микрофлораси томонидан синтезланади. Бу витамин етишмаганда, одамда камқонлик елиб чиқади. Унга бўлган суткалик талаб 2 – 3 мг. атрофида. У жигарда, буйракда, ўсимликларнинг яшил қисмларида кўп бўлиши аниқланган.

урилмайди.

С витамин – аскорбат кислота. С витамин – нордон мазали, рангсиз кристалл модда. У сувда эрийдиган витаминлар ичида киздиришга энг чидамсиз хисобланади. Овқат тайерлаш процессида унинг кўп қисми қислорол иштирокида парчаланиб кетади. Шунингдек, у оғир металллар – темир, мис, қумуш ва бошқалар тузи иштирокида осон оксидланиб парчаланиши тезлашади.

Аскорбат кислота химиявий таркибига қура, дегитогулон қислотанинг қакони хисобланади. У организмда оксидланган ва қайтарилган ҳолатда учрайди, сувли муҳитда киздирилса дегитогулон қислотага айланади.

С витамин гиповитаминозида қон томирлари, айниқса қапиларлар ўтказувчанлиги бузилиб, тери остида қон қуйилиши, милқдан қон қетиши қузатилади, бу қасаллик қинга еки қкорбут қасаллиги деб аталади. Одам қинга билан қасалланганда гиалуронат қислота ва мқасусоқсил – қоллаген биосинтези ҳам бузилади. Бу, уз вақтида, суяқлар тўқимасининг шикастланишига тишлар мурт бўлиб, тезда тушиб қетишига сабаб бўлади.

С витамин одам организмда синтезланмайди, шунингдек. Бошқа витаминларга қазас ҳолда қасланмайди. Шунинг учун ҳам унга бўлган суткалик эҳтиёж қатта 50 – 100 мг. У наъматақда, қалампир, қук пиёз, укроқда, тоқнинг еш барғларида, райқон ва бошқаларда энг кўп бўлади.

Р витамин – рутин. Р витамин группасига бир қатор биологик актив моддалар – биофлавиноилар қиради. Уларнинг тузилиши бир-бирига яқин бўлиб, молекулалари асосини флавои қалқаси ташқил этади. Улардан энг юқори активликка эга бўлган рутин хисобланади.

Р витамин организмда оксидланиш – қайтарилиш процессларида, жумладан аскорбат қислота, адреналинлар оксидланиши ва қайтарилишида иштирок этади. Шунингдек, у гиалуронидаза ферменти ингибитори хисобланади. Агар бу витамин етарли бўлса, қон томирларининг ўтказувчанлиги бир меъерда бўлади, яъни улар деворларидаги гиалуронат қислота парқаланмасдан қасланади. Агар витамин микдори қам бўлса, гиалуронидаза актив бўлиб, уни парқалаб ташлайди, натижада қон томирларининг ўтказувчанлиги узғариб қон қуйилиш қузатилади. Одамнинг Р витаминга бўлган суткалик эҳтиёжи аниқ булғиланган эмас. У ўсимлик маҳсулотларида доим С витамин билан учрайди.

Муқоқама учун саволлар:

1.1 Сувда ва ёғда эрийдиган витаминларни санаб беринг.

1.2. Организда В гуруҳи витаминларининг ролини айтинг.

Мавзу бўйича ечимини қутаётган илмий муаммолар.

1. Витаминларнинг тирик организмларда парқаланиш йўллариини ўрганиш.
2. Витаминларнинг тирик организмлардаги биологик аҳамиятини ўраниш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйқати:

Асосий:

1. Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошқент. «Ўзбекистон», 1996.
2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-қилдли, М., Мир, 1984.

3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

8-мавзу: Гармонлар

Фанни ўқитиш технологияси:

“Гармонлар ” мавзусидаги маруза машғулоти нинг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1. Дарс мақсади: Гармонлар ва уларнинг турлари ҳақида маълумот бериш. 1.2. Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Гармонлар ҳақида тушунча беради. 1.2.2. Оксил табиатли гармонлар тўғрисида маълумот беради. 1.2.3. Аминокислота ва стероид гармонлар ҳақида маълумот беради.. 1.3. Асосий тушунчалар: гармон, гипоталамус, гипофиз, эпифиз, саматотроп, адренкартикотроп, лютинловчи, окситоцин, вазопресин, адреналин, инсулин, гликоген. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6. Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулоти нини ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустақамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Гармонлар ўрганилиш тарихини тушинтириб беринг ? - Оксил табиатли гармонларни айтиб беринг? - Аминокислота табиатли гармонларни тушинтиринг? - Гармонларнинг синфларга бўлинишини изоҳлаб беринг? 4.2. Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15 минут
5	Ўқув машғулоти нини якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қилинади.	Ўқитувчи 10 минут

	5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини тахлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	
--	--	--

Асосий саволлар:

1. Гармонлар ҳақида тушунча ва оқсил табиатли гармонлар.
2. Аминокислота табиатли гармонлар.
3. Стероид табиатли гармонлар.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: гармон, гипоталамус, гипофиз, эпифиз, саматотроп, адренкартикотроп, лютинловчи, окситоцин, вазопресин, адреналин, инсулин, гликоген.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Гармонларнинг тирик организмларда ишлаш механизмини ўрганиш.
2. Гармонлар натижасида вужудга келадиган касалликларнинг келиб чиқиш сабабларини ўрганиш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Гармонлар ҳақида тушунча ва оқсил табиатли гармонлар.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Гармонлар аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Гипоталамус гармонларни айтиб бера олади.
- 1.3 Оқсил табиатли гармонлар функциясини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

Гормонлар эндокрин безларда ишлаб чиқариладиган, тўқима, органлар ва бутун организмда борадиган моддалар алмашинув процесслари ва функционал ҳолати бошқарилишида муҳим роль ўйнайдиган, юқори биологик активликка эга бўлган органик моддалардир. Ҳозирги вақтда гормонлар ҳақидаги таълимот мустақил фанига айлانган. Бу фан гормонларнинг химиявий табиатини, структураси билан функцияси орасидаги боғлиқ-ЛИК.НИ, таъсир механизми ҳамда эндокрин безларнинг физиологияси ва патологиясини ўрганади.

Эндокринология фанининг келиб чиқиши 1849 йилда Аддисон томонидан бронза касаллигининг очилиши билан боғлиқ. Ички секреция безлари тўғрисидаги тушунчани фанга биринчи марта Клод Бернар киритган. Ички секреция безлари маҳсулотини *гормонлар* деб (юнонча *Иогтао* — кўзготама, уйғотама деган маънони англатади) аташни биринчи марта 1905 йилда Бейлис ва Старлинглар таклиф этишган.

Гормонлар одамлар ва ҳайвонларнинг махсус органларида — ички секреция безларида ишлаб чиқарилиб, бевосита қон оқи-мига қуйилади. Ошқозон ости бези, қалқонсимон без, буйрак усти безлари, жийса безлар (уруғдон ва тухумдонлар), паратиреоид безлар ва гипофиз энг муҳим ички секреция безлари ҳисобланади. Лекин кейинги йиллардаги текширишларда бош миёна қисмлари, айниқса гипоталамус ҳам юқори гормонал активликка эга бўлган моддалар ишлаб чиқариши ва улар ҳам қон орқали бутун танага тарқалиши аниқланмоқда. Улар фақат ички секреция безлари фаолиятини бошқармасдан, бошқа орган ва тўқималарга ҳам бевосита таъсир кўрсатади.

Бу ерда шуни таъкидлаш керакки, организмдаги гормонал бошқарув эволюцион нуқтаи «азардан қараганда қадимги бўлиб, у ҳали нерв системаси шаклланмасдан олдин ҳам мавжуд бўлган. Лекин гормонал бошқарув, бошқа барча ҳаётий процесслар сингарии, ҳамма вақт нерв системаси импульслари назоратида бўлади.

Ҳозирги вақтда деярли ҳамма гормонларининг химиявий тузилиши аниқланган бўлишига қарамасдан, уларнинг номенклатура-си ва классификациясининг умумий

принциплари ишлаб чиқилмаган. Қуйида гормонларнинг молекуляр табиатига кўра классификацияси келтирилган.

1. Оксил ва пептид табиатли гормонлар. Бу группага гипота-ламуc гормонлари (тиролиберин, люлиберин, соматостатин ва бошқалар), гипофиз гормонлари (ўсув гормони, фолликулаларни стимулловчи гормон, лютеинловчи гормон, пролактин, тиреотроп гормони, адренотропикотроп гормони, гонадотроп гормони, мелано-троп гормони, вазопрессин, окситоцин), ошқозон ости безининг гормонлари (инсулин, глюкагон), қалқонсимон олди безининг гормони (паратгормон), қалқонсимон без гормони (кальцитонин) киради.

2. Аминокислоталар характеридаги гормонлар. Буларга буй-рак усти безининг мағиз қисми гормонлари (адреналин ва норад-реналин) ва қалқонсимон без гормонлари (тироксин ва трийод-тиронин) киради.

3. Стероид гормонлар. Буларга буйрак усти бези пўст қисми-нинг гормонлари, хашаротларнинг ва жиисий без гормонлари ки-ради.

4. Гормоноид моддалар.

5. Фитогормонлар.

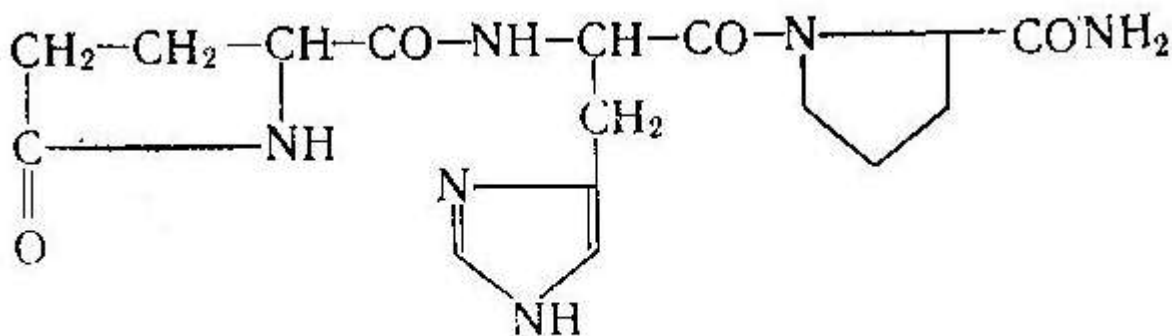
ОКСИЛ ВА ПЕПТИД ТАБИАТЛИ ГОРМОНЛАР

Ички секреция безлари томонидан синтезланадиган моддалар-нинг кўпчилигини оксил ва пептид табиатли моддалар ташкил қилади. Булар ичида яҳии вақтларда очилган гипоталамус гор-монлари муҳим ўрнқ тутати. Чунки марказий нерв системасининг юқори бўлимлари билан эндокрин аппаратининг ўзаро алоҳаси гипоталамус орқали амалга ошади.

Гипоталамус гормонлари

Гипоталамус гормонлари бутун организм, орган ва тўқима-ларнвнг биологик функциялари гуморал бошқарилишини амалга" оширувчи физиологик системада калит вазифасини ўтайди. Ҳо-зирги вақтда гипоталамусда 10 га яқин гормональ фактор аниқланган бўлиб, тоза ҳолда қуйидаги 3 та гормон ажратиб олинган ва уларнинг структураси аниқланган.

Тиролиберин — гигюфиздан тиреотроп гормони ажралишинв таъминловчи гормон, таркиби жиҳатдан трипептид бўлиб, қуйида-гича тузилган:



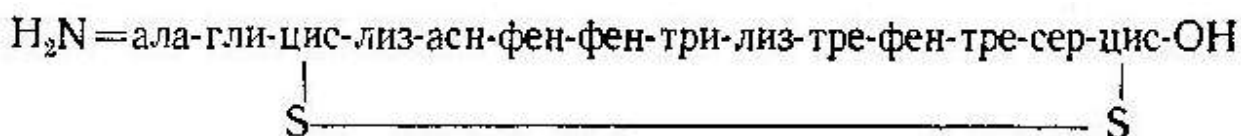
Пироглутамил-гистидил-пролинамид

Ушбу формуладан кўришиб турибдики, эркин аминогруппа йўц, глутамат кислотанинг эркин аминогруппаси •у-карбоксил ҳи-собиға ички амид ҳосил қилиб, циклик структураға айлаиған. С-учки карбоксил группа амид шаклиға ўтган.

Люлиберин — гипофиздан лютеинловчи гормоннинг ажралиши-ни таъминловчи фактор бўлиб, тузилиши жиҳатидан декапептид ҳисоблаюади. Бу пептид ҳам N ва C томонларининг ҳолатиға кў-ра тиролиберинни эслатади, яъни М-учки томонда пироглутамат кнслота, С-учки томонда глицинамид шаклида жойлашган:

пиро-глу-гкс-три-сер-тир-лей-арг-про-гли-1CH₂

Соматост^атин соматотропин гормони ажралишини тўхтатиб туриш вазифасини бажаради. Бу гормон тузилиши жиҳатдап цик-лик тетрадекапептид бўлиб, 3 ва 14 ҳолатдаги цистеин ҳолдиғи ҳисобиға дисульфид боғ ҳосил қилиб циклик шаклга ўтади:



Бу гормон аввало пироглутамат кислота тутмаслиги билан, иккинчидан, эркин амин ва карбоксил группа тутиши, дисульфид кўприкчаси борлиги билан юқоридаги иккала пептиддан фарқ қи-лади. Гипоталамусдан ташҳари, соматостатин бош миянинг бошқа қисмларида, ошқозон ости бези ва ичак ҳужайраларида ҳам то-пилган. Бу гормоннинг таъсир доираси жуда кенгбўлиб, у Лангер-ганс оролчалари ва аденогипофиз ҳужайра элементлариға бево-сита таъсир этиши аниқланган.

Гипофиз гормонлари

Гипофизда ҳатор оксил ва пептид табиатли гормонлар синтез-ланади. Қуйида уларнинг энг муҳимлари устида тўхталиб ўта-миз.

Усиш гормони. Усиш гормони, яъни соматотропин гипофизнинг олдинги қисмидан ишлаб чиқариладиган оксил. Унинг молекуласи одамда якка полипептид занжирдан иборат. Унда 191 та амино-кислота қолдиғи жойлашган бўлиб, молекуляр массаси таркиби-даги аминокислоталар ҳолднғи туриға қараб ўзгаради. Масалан, маймунларда унинг молекуляр массаси 25400, аминокислота қол-диғи—241 та, қорамолда 46000 ва 396 та.

Соматотропиннинг метаболитик процессларға таъсир этиш дои-раси жуда кенг. У оксил, нуклеин кислоталар ва гликоген синте-зини тезлатади, скелет нормал ривожланишини таъминлайди. Буйрак фаолиятиға таъсир этиб, сув ва минерал моддалар алма-шинувини яхшилади. Шунингдек, ёғларнинг парчаланишини, ёғ кислоталар ва глюкозанинг оксидланишини кучайтиради. Булар-нинг ҳаммаси организм1ни.нг ўсишини таъминлайди. Унинг баъзан *анаболитик гормон* деб аталиши ҳам ана шундан келиб чиққан.

Тиреотропин (ТТГ). У ҳам гипофизнинг олдинги қисмида иш-ланиб чиқадиган оксил. Лекин у химиявий табиатиға кўра гли-копротеин, молекуляр массаси 28300 га тенг. Таркибида 3,5% гексозалар, 2,5% глюкозамин бўлишн аниқланган. Иккита ноко-валент боғланган А ва В кичик бирликлардан ташкил топган. Уларшшг молекуляр массаси 13600 ва 14700 га тенг. А кичик бирлиК) яъни ТТГ А 96 та аминокислота қолдиғидаи ташкил топ-ган. В кичик бирлик, яъни ТТГ ўзида112 та аминокислота қолди-ғн сақлайди.

Тиреотропин ҳалқонсимон без функциясини, яъни унда ишлаб чиқиладигаш асосий гормон биосштезини бошқаради. Организмда уннг микдори камайга>нда, бу безнинг ҳажми кичиклашга.нлиги кузатилган. Унинг микдори ортпанда, ҳалқонсимон безда йод ва кислороднинг ютилиши кучаяди, глюкозанинг оксидланиши, РНК синтези тезлашади. Бу эса қондаги тироксин микдорининг орти-шиға сабаб бўлади. Лекин шуни таъкидлаш

керакки, тироксин миқдорипилг ортиб бориши ўз навбатида тиреотропн синтезининг камайишига олиб келади. Умуман олганда, уларнинг функцияси тескари боғланиш механизми приндипида бошқарилади.

Адреноркотикотропин (АКТТ). У таркибига кўра 39 та аминокислота қолдиғидан ташкил топган полипептид. УНИ.НГ бирламчи структураси қуйидагича:

$\text{H}_5^{\wedge}$ -ссп-ткр-сер-мет-глу-лиз-про-рал-гли-лиз-лиз-арг-арг-про-асп-гли-ала-глуасп-глу-лей-ала-глу-ала-ф?н-про-лвй-глу-фен- COOH .

Лдрепокортикотропиннинг асосий гормонал активлиги шундан иборатки, у буйрак усти безлари пўст қаватининг кортикостероид-лари биосинтези ва секрециясини стимуллади. Уддан ташқари, ёғларнияг мобилизациясини тезлаштирувчи ва меланоцитстимул-ловчи активлигини намоён қилади. Адреноркотикотропин активлик кўрсатишида К-ацетилнейраминат (сиалат) кислота рецептор бў-либ хизмат қилади. У лизикнинг аминокислоталари билан ион типиди боғланиб, хужайра мембранаси ўтказувчанлигини ўзгар-тишда роль ўйнайди. Шунингдек, бу комплекс аденилатциклаза активлигининг ўзгаришида алоҳида аҳамиятга эга. Унинг М-учидан 13 та амнокислота қолдиғи худди меланостимулловчи гормон структурасини такрорлайди. Бу унга меланин пигменти синтезида ҳам иштирок этиш имкониятини беради,

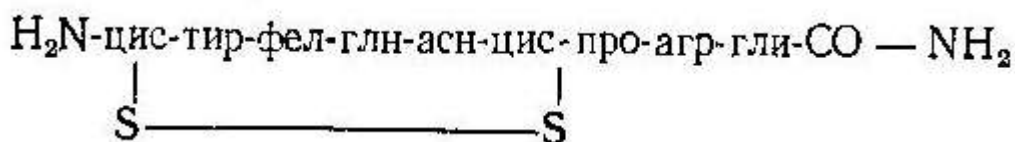
Лактотроп гормони (пролактин). Пролактин битта полипептид занжирдан иборат бўлган йирик молекулали оксил бўлиб, 199 та аминокислота қолдиғидан ташкил топган. Молекуласида 3 та дисульфид боғ тутати. Бу гормон сут безларшнинг ривожланиши ва лактацияни стимуллаши • билан бирга қатор муҳим биологик таъсирга ҳам эга. У ичкн органлзрнинг ўсишини, сариқ тапа сек-рециясшш стимуллади, эритропозтик ва гипергликемик таъсир кўрсатади.

Меланоцитстимулловчи гормон (МСГ). Бу гормон юқорида кўрсатилганидек, 13 та амнокислота қолдиғидан иборат. Лейн М-учида ацетил, С-учида амид группа сақлаши билан фарқ қи-лади. Унинг иккинчи хили, яъни р-шакли 18 та аминокислота қолдиғидан ташкил топган:

H_4M -асп-глу-гли-про-тир-лиз-мет-глу'Гис-фен-арг-три-гли-сор-про-про-лиз-асп- COOH .

Улариинг ҳар иккаласи ҳам гипофизнинг ўрта қисмида ишлаб чиқилади. Меланоцитстимулловчи гормон тнрозиннинг пигмент модда — меланинга айланишшш бошқаради. Айниқса бу гормон Африка халқларида юқори активликка эга бўлади.

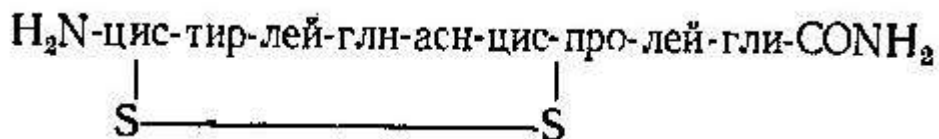
Вазопрессин. Вазопрессин химиявий таркибига кўра нонапеп-тид бўлиб, гипофизнинг орқа бўлагиди ишлаб чиқарилади. Аслида бу гормон гипоталамуснинг алоҳида яйронларида сиятезланиб, гипофизнинг орқа бўлагига ўтади. Вазопрессийнинг тузилишнни 1953 йилда Дю-Биньо аниқлаган, 1956 йилда унинг химиявий сий-тезини амалга оширган:



Вазопрессин буйракнинг дистал каналчаларида сувяинг қайта сўрилишини таъминлаш орқали асосан сув алмашинувини бошқа-риб туради, қон плазмасининг осмотик босими бир хилда сақланиб туришига имкон беради. Ундан ташқари, бу гормон ҳам силлиқ мускуллар қисқаришини стимуллади. Лекнн бу таъсир вазопрес-сининг асосий вазнфаси эмас. Вазопрессия қон босимини оширади. Агар у етишмаса, ҳаддан ташқари кўп миқдорда сийдик ажра-ладн, бу касаллик қакдсиз диабет деб аталади.

Окситоцин. Окситоцин ҳам худди вазопрессин сингари гипо-физнинг орқа бўлаги гормони бўлиб, химиявий табиатига кўра нонапептиддир. Унинг тузилиши вазопрессин

билан бир даврда, яъни 1953 йилда Дю-Виньо ва унинг ходимларя томонидан алиқ-ланган:



Окситоцинда ҳам худди вазопрессиндаги сингари 1 ва 6-ҳолат-даги цистеин қолдиқлари ўзаро дисульфид боғ ҳосил қилади. У 3-ҳолатдаги феннлаланин ўрнига изолейцин, 8-ҳолатдаги ар-гшин ўрнига лейцин алмашинганлиги билан вазопрессиндан фарқ қилади. Окситовдшнинг активлиги дисульфид боғига боғлиқ. Шу сабабли оксидловчилар ёки қайтарувчилар таъсирида окситоцин-ининг таъсири сусаяди ёки у бутунлай активлигини йўқотади. Ок-ситоцшнинг активлиги 4,5 — 9-ҳолатдаги амид группаларига ҳам боғлиқ. Окситоцнл бачадоннинг силлиқ мускуллари қисқаришини тезлаштиради ва туғишни енгиллаштирадк. Сут безларв альвео-лалари атрофидаги мускул толаларининг қисқаришини стимуллаб, сут ажралишини таъминлайди.

Ошқозон ости безининг гормонлари

Инсулин. ^У биринчи марта соф кристалл ҳолда ажратиб оли-ниб, структураси ўрганилган ва сунъий синтез қилинган оксил — гормон ҳисобланади. Унинг молекуласи иккита полипептид зан-жирдан ташкил топган бўлиб, *A* занжирда 21 та, *B* занжирда 30 та аминоккслота қолдиғи маълум тартибда жойлашган. Қўп-чилик ҳайвонларнинг ошқозон ости беzi Лангерганс оролчасининг р-хужайраларидан ажратнб олинган инсулин фақат айрим амн-нокислоталар қолдиғи билан фарқ қилади. Унннг структураси оқ-силлар темасида кўрсатилган. Молекуляр массаси 6000 га тенг. Унинг димер ва мультимер ҳолатдаги шакллариининг молекуляр массаси мувофиқ равишда — 12000 ва 36000.

Инсулиннинг асосий биологик функцияси углеводлар алмаши-«увида, хусусан, қондаги глюкоза миқдорининг бир меъёрда сақ-ланиб туришида иштирок этишдир. Инсулин нормал ҳолатда 1 суткада 2 мг ажралади. Қоада унинг миқдори камайса, глюкоза ортиб кетади. Агар цондаги глюкоза миқдори буйракнинг ўтказув-чанлик чегарасидан юқори бўлса, у ҳолда қанд сийдик орқали ташқарига чиқариб юборилади, бу касаллик қаддли диабет деб номланади. Касаллик даврида сийдикдаги глюкоза миқдори 3—5% гача, айрим ҳолларда ундаи ^ам юқори бўлиши мум-кин. (

Глюкагон. Бу модда ошқозон ости беzi Лангерганс оролчаси-нинг сс-хужэйраларида ишлаб чиҳарилади. У таркиби 29 та ами-цюкислотадан иборат полипептид. Кристалл ҳолдаги препаратнинг молекуляр массаси 4200 га твнг. Унннг бирламчи структураси куйидагича:

$\text{H}_2\text{M-гис-сер-глу-гли-тре-фен-тре-сер-асп-тер-сер-лиз-тир-лей-асп-сер-арг-арг-ала-гln-асп-фен-фал-гln-три-лей-вал-асн-тре-COOH}.$

Глюкагоннинг гормонал функцияси инсулинникига қарама-қар-ши бўлиб, қондагя глюкоза миқдорини бир меъёрда сақлаб тура-ди. Шунинг учун ҳам организмга сунъий йўл билан глюкагон киритилганда, қондаги глюкоза миқдори тезда ортганлиги куза-тилган. Унинг углеводлар алмашинувидаги иштирокининг харак-терли томони шундаки, у фақат жигарда гликогеннинг парчала-нишини кучайтириб, унинг УДФ-глюкозадан синтезланишини сусайтиради, Лекин мускуллардаги гликоген миқдорнга таъсир этмайди.

Паратгормон қалқонсимон без олдида жойлашган паратероид безлардан ишлаб чиқариладиган гормон. Унннг молекуласи битта полипептид занжирдан иборат бўлиб, унда 84 та аминокислота маълум тартибда жойлашган. Молекуляр массаси 9510 та тенг.

Полипептид заижирининг М-учида аланин, С-учида глутамин жой-лашган, таркибида цистеин ва метионин учрамайди.

Паратгормон кальций ва фосфор алмашинувини бошцаради. Унинг миқдори камайганда, кальцийнинг қоидаги миқдори ҳам ка-майиб, фосфор ортади. Агар^ овқатда узоқ вақтгача кальций миқ-дори кам бўлса ёки унинг нчақда сўрилиши бузилса, муайян гор-мон кўп ишлаб чиқарилиб, суякдаги кальций фосфатни қонга ўтказди. Албатта бу гормон қондаги кальций ва фосфат ионлари концентрациясини меъёрида сақлаб турганда П витамин билан ҳамкорликда бўлади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Гармонларнинг организмдаги асосий функцияси нимадан иборат.

1.2. Оксил табиатли гармонларни айтиб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Аминокислоталар характеридаги гармонлар ҳақида маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Аминокислота характеридаги гармонларни айтиб бера олади.
- 1.2 Аминокислота характеридаги гармонларнинг функциясини айтиб бера олади.
- 1.3 Аминокислота характеридаги гармонлар тузилишини изоҳлаб беради.

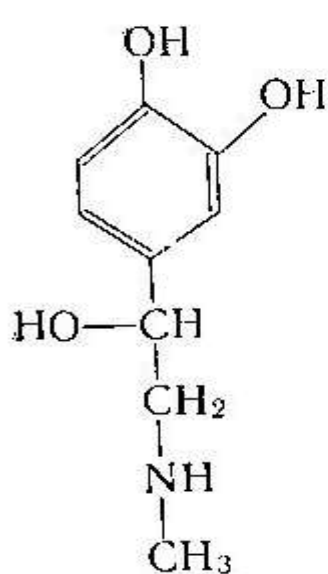
Иккинчи савол баёни:

АМИНОКИСЛОТАЛАР ХАРАКТЕРИДАГИ ГОРМОНЛАР

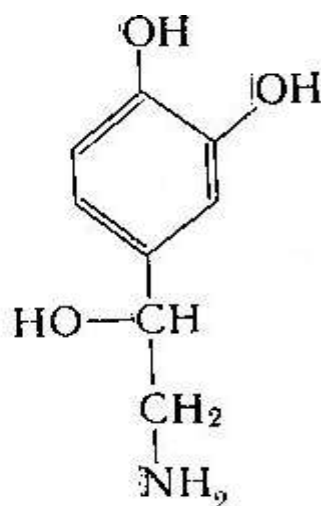
Буйрак усти безининг мағиз қисми гормонлари

Бу группа гормонларгз буйрак устй безннинг мағиз қисми гор-монлари — андреналин, норадреналин, калконсимон без гормон-лари — тироксин ва трийодтировинлар кирази.

Буйрак усти безидан гормонал активликка эга бўлган нккита модда (катехоламинлар)—адреналин ва норадреналин ажратяб олинган:

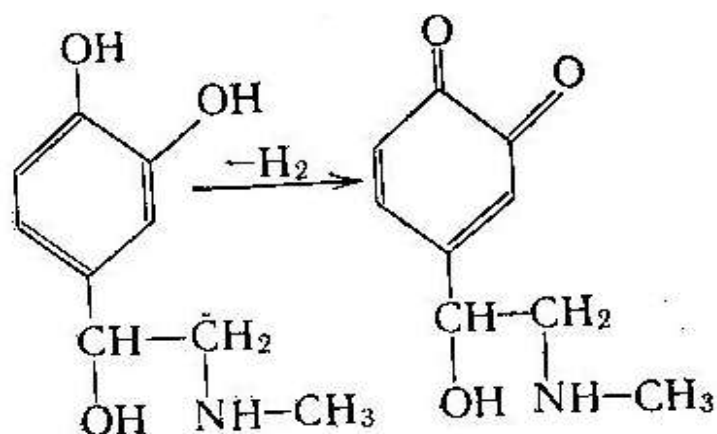


Адреналин



Норадреналин

Адреналин ва норадреналин буйрак усти безининг мағиз қис-мида ҳосил бўлиб, хромоффин пуфакчаларида тўпланади. Нор-адреналин симпатик нерв толаларининг учларида ажралиб, пост-синаптик хужайраларга таъсир килувчи нейромедиаторлардан ҳисоблашади, Адреналин гипоталамусдаги нерв учларида секре-ция қилинади. Адреналин рангсиз кристалл модда бўлиб, суюқ-ланиш температураси 215—216°. Унинг молекуласи таркибида асимметрик С атоми бўлганлиги учун икки хил оптик изомер ҳо-латида мавжуд бўла олади, О, Ы-адреналин мувофиқ равишда қутбланган нур сатҳини ўнгга ва чапга буради. Уларнинг гормо-нал таъсири бир хил эмас, яъни Ы-шакл, О-шаклдан 15 марта юқори биологик активликка эга. Буйрак усти безлари мағиз қис-мида худди ана шундай юқори биологик активликка эга бўлган Ы-адреналин синтезланади. У ишқорий муҳитдан осон оксидла-ниб, дегидроадреналинга айланиши мумкин:



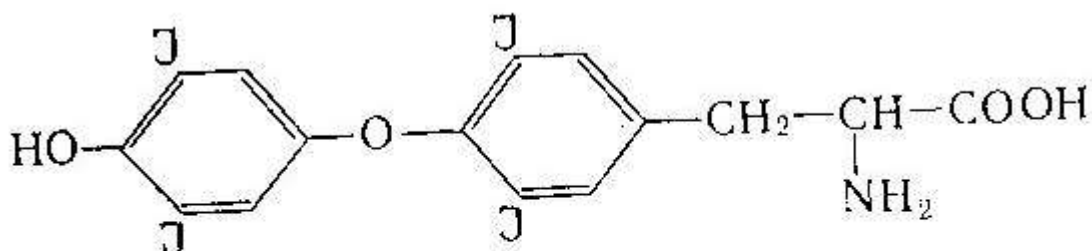
L- адреналин

L- дегидроадреналин

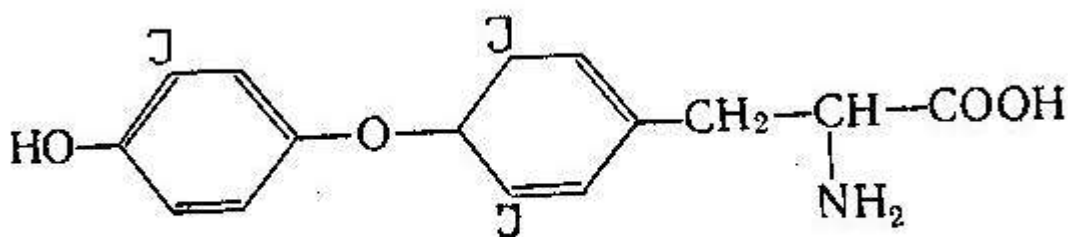
Адреналиннинг оксидланган шакли гормонал активлигини йўқотади. Лекин организмда С витамин, глутатион ёки бошқа моддалар таъсирида осон қайтарилиши мумкин.

Қалқонсимон без гормонлари

Қалқонсимон без тироксии ва трийодтиронин гормонларини ишлаб чиқаради. Йод тутувчи бу ҳар иккала аминокислота ҳу-жайранилг умумий метаболнзмга таъсир кўрсатади. Тироксин кристалл модда, сувда яхши эримайди. Лекин ишқорнинг кучсиз концентратияли эритмасида яхши эрийди. Химиявий табиатнга кўра тирозиннинг ҳосиласи ҳисобланади. Ундаги йод миқдори 65% га тенг. Молекуласи оптик жиҳатдан актив, унга Б-изомери юқори гормонал активликка эга:



Тироксин (Т) 3, 5, 3', 5'-тетрайодтиронин-Т₄



3, 5, 5'-трийодтиронин-Т₃

Трийодтиронин ҳатто тироксиндан 5 марта юқори биологик активликка эга. Лекин унинг қондаги миқдори тироксиндан анча кам. Умумий олганда қондаги гормонларнинг $\frac{3}{4}$ қисmini тироксин ташкил қилади. Унинг қонга суткалик ажралиши 1 мг. Бу организмнинг айин гормонга бўлган талабидан аича юқори. Шунинг учун у тўқималарга келиб тўплангандан кейин тездаи бошқа ўзга-ришларга, яъни дезаминланиш, декарбоксилланиш ва ҳоказо реак-цияларга учрайди. Ҳосил бўлган оралик маҳсулотларнинг айрим-лари биологик активликка эга бўлиши мумкин. Тироксиннинг қондаги маълум миқдорини сақлаб туришда жигар муҳим роль ўйнайди. Унинг қалқонсимон безда ишлаб чиқарилиши, нормада гипофиз гормони тиреотропин билан тескари боғланиш орқали бошқарилиб туради.

Қалқонсимон безда тиреоид гормонлар биосинтези бир неча босқичда боради. Аввало, қон билан келган аорганиқ йоднинг тўпланиши ва кейин элементар йодгача оксидланиши, сўнг тиро-зин қолдиқларининг йодланиши ва йодтирониклар структурасининг ҳосил бўлиши, ниҳоят, йод тутувчи оксил-тиреоглобулиннинг протеолнзи натижасида тироксин ва трийодтирониннинг ажрали-ши билан яқунланади.

Тироксин синтезнда йоднинг қондаги концентратияси ҳам ало-ҳида аҳамиятга эга. Сувда, озиқ-овқатда йод кам бўлса, қалқои-симон безнинг ҳажми катталашиб, бўқоқ (эндемик бўқоқ, шу жойга хос бўқоқ) касаллиги келиб чиқади. Лекин организмга қўшимча йод бериб, бу касалликнинг олдини олиш осон ва даволаш мумкин. Айниқса, радиоактив ^{131}I касалликни даволашда жуда қўл келади.

Тиреоид гормонларнинг асосий биологик роли генлар фаолият-тини тезлаштиришга асосланган. Ҳайвон организмга юборилган тироксин осонлик билан хужайрага кириб, ядродаги хроматин оксиллари билан боғланади. Бу эса қатор фермент оксиллари синтезини тезлаштиради. Бундан ташқари, тиреоид гормонлар учун митохондриял мембрана ҳамда цитозольда алоҳида рецепторлар топилган. Тироксин таъсирида 100 дан ортиқ фермент системаларнинг активлиги ортаганлиги аниқланган.

Қалқонсимон безнинг гормон ҳосил қилиш функцияси пасайса, яъни гипофункция ҳолати юзага келса, эндемик бўёқ касаллиги ривожланади. Бу касаллик асооан овқат тарқибда йод етишмас-лиги натижасида пайдо бўлади. Гипофункция натижасида микседема касаллиги келиб чиқади. Б.у касаллик билан касалланган одамларнинг териси остида сув тўпланади, семириб кетади. Бу вақтда асосан сув, тузлар ва липидлар алмашинуви бўзилади. Агар ёшликдан оқ болаларда тироксин етишмаса (йод кам бўлганда ёки без атрофияга учраганда), организм ўсишдан тўхтади.

Қалқонсимон~безнинг фаоллиги кучайиб, қонга тироксин иш-лаб чиқариш ортса, организмда моддаларнинг оксидланиши ҳам кучаяди. Бунда Р/О иинг исбати анча камайиб, АТФ зарур миқдорда синтезланмайди. Танада ҳосил бўлаётган энергия, асосан, атрофни иситишга сарфланади. Бундай ҳол давом этаверса орта-низм озиб, юрак урили кучаяди, тана температураси одатдагидан юқори бўлади. Одамнинг леўзи чаккайиб, гўё косасидае чиқиб тургандек бўлади. Бу *Базедов касаллиги* деб аталади. У ўз вақт-ида даволанмаса, ёмон оқибатларга олиб келади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Аминокислота характеридаги гормонларнинг организмдаги асосий функцияси нимадан иборат.

1.2. Аминокислота характеридаги гормонларни айтиб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

3- савол бўйича дарс мақсади: Стероид гормонлар ҳақида маълумот беради.

Идентиф ўқув мақсадлари.

- 1.1 Стероид гормонларни айтиб бера олади.
- 1.2 Стероид гормонларнинг функциясини айтиб бера олади.
- 1.3 Стероид гормонлар тузилишини изоҳлаб беради.

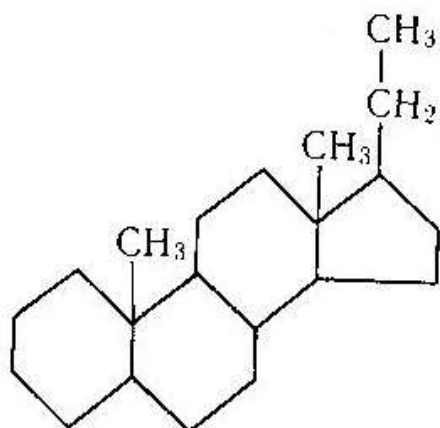
Учинчи савол баёни:

СТЕРОИД ГОРМОНЛАР

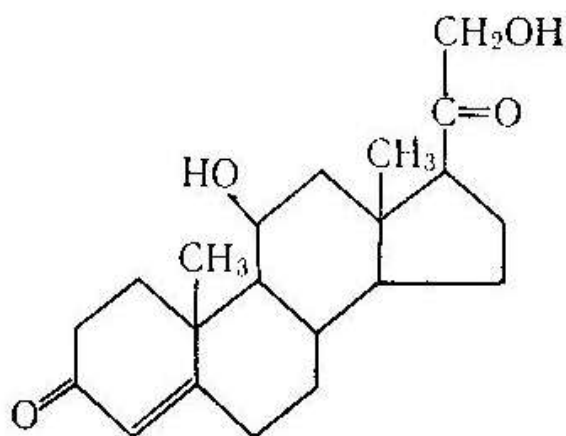
Буйрак усти безининг пўст қисми гормонлари

Стероид гормонлар молекуласи асосини циклодентанпергидро-фенантрен ҳалқаси ташкил этувчи стеролларнинг ҳосилаларидир. Улар асосан буйрак усти безларининг пўст қаватида ва жинсий безларда ишлаб чиқарилади. Уларнинг миқдори жуда кўп бўлиб, фақат айримлари юқори гормонал активликка эга. Буйрак усти безларининг пўст қаватидан 46 дан ортиқ стероид моддалар ажратиб олинган, уларни умумлаштириб *кортикостероидлар* деб ном берилган. Лекин ундан саккизтаси гормонал активликка эга

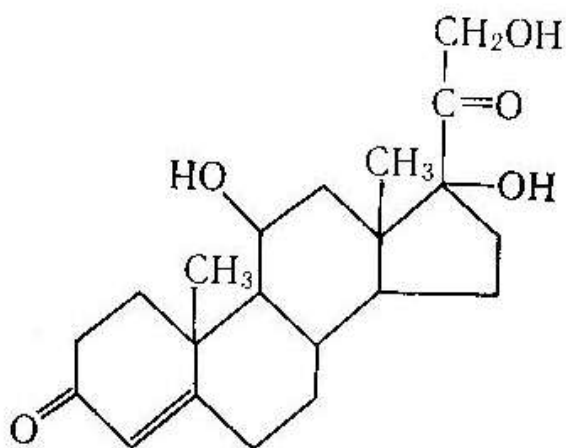
бў-либ, энг аҳамиятлиси кортикостерон, дезоксикортикостерон, 17-ок-сикортикостерон (гидрокортизон), кортизон ва альдостерондир. Улар прегнаннинг ҳосилалари бўлиб, структураси хуйидагича:



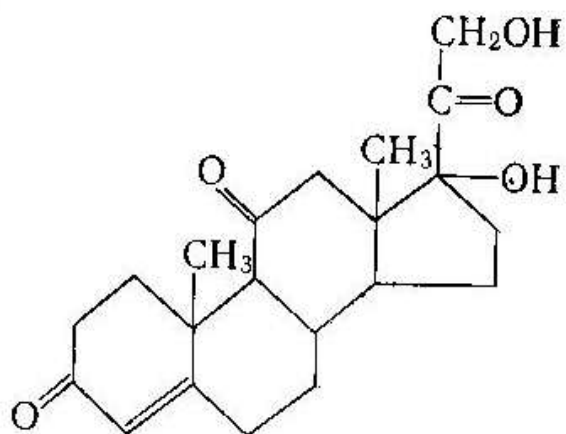
Прегнан



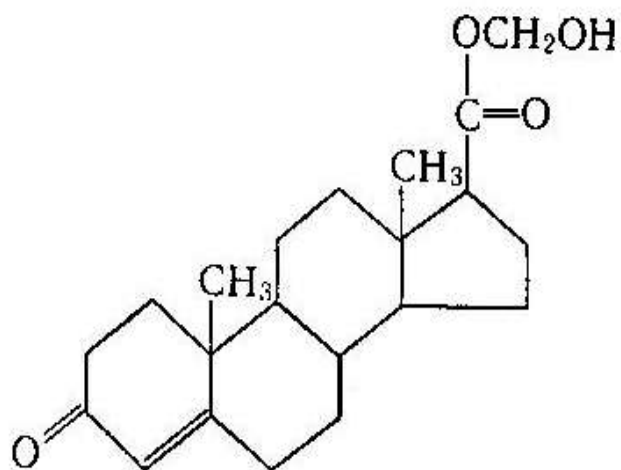
Кортикостерон



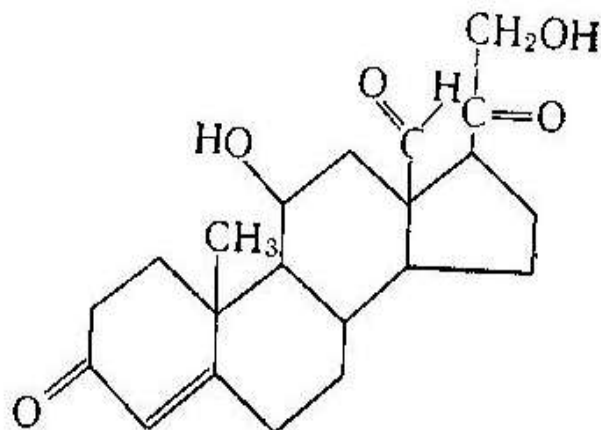
Гидрокортизон



Кортизон



Дезоксикортикостерон



Альдостерон

Улар умумий кортикостероидларнинг 80% -ни ташкил этади. Шунингдек, буйрак усти безларининг лўст ҳаватида жинсий гор-мон характеридаги стероидлар ҳам ишланиб чиқади, лекин улар организмнинг иормал ҳолатида юкоридаги гормонларга айла-нади.

Кортикостерон соф ҳолда 182° да суюқланадиган кристалл модда, эритмаси оптик активликка эга. Нормал ҳолатда одам буйрак усти безларида бир суткада 0,84—4,0 мг ҳосил бўлади. Унинг асосий метаболитик фу_нкцияси углевод, оксил аа липидлар алмашинувида иштирок этишдир. Унинг миқдори нормадан кам бўлганда қонда глюкоза, жигар ва мускулларда глнкоген миқ_дори камайиб, оксилларнинг амшшкислоталарга парчаланиши ва липолитик процесслар кучаяди. Шунингдек, буйракда ионларнинг ^айта сўрилиши бузилади. Буларнинг ҳаммаси танада шиш пайдо бўлишига, мускулларшшг заифлэнишига, қон босимивинг паса-йишига ва теридаги пигментлар бузилишига ва бошқаларга сабаб бўладн. Кортикостерон иормадан ортиқ ишлаб чиқарилса, ана-болитик процессларни кучайтириб, ўз навбатида бошқа касаллик-ларга сабаб бўлади.

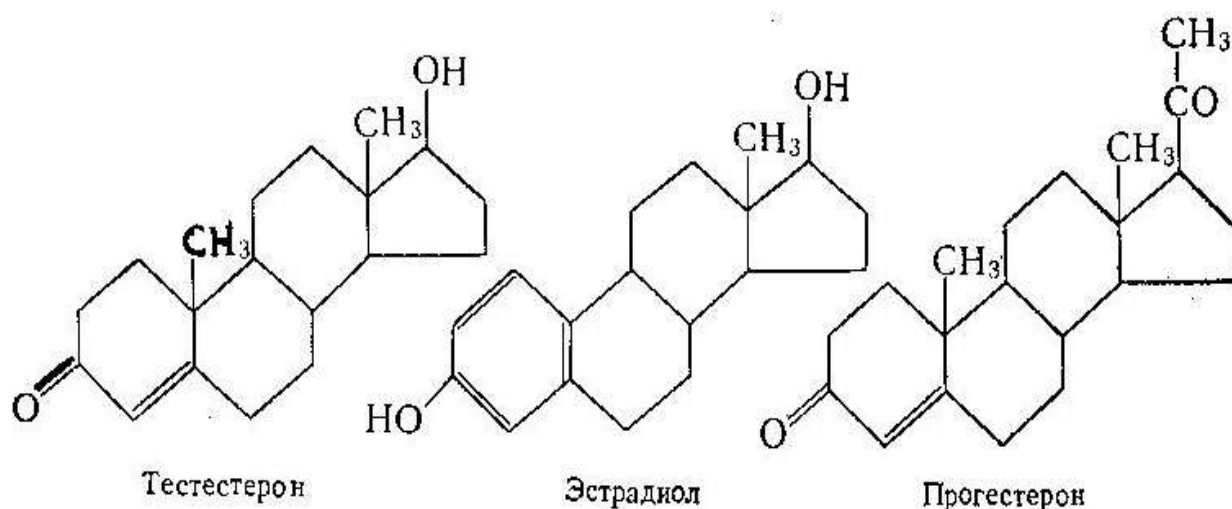
Гидрокортизон ёки кортизол 220° С да суюқланадиган кри-сталл модд'а, эритмаси оптик активликка эга. Унинг буйрак усти безидан суткалик ажралиши бошқа кортикостероидлардан анча кўп, яъни 4,9—27,9 мг дан иборат. Агар унинг миқдори норма-дан кам бўлса, моддалар алмашинувнда (минерал моддалардан ташқари) худди юқорндагидек ўзгаришлар содир бўлади. Лекин букда, айникса гормоннинг миқдори меъёридан кўп бўлса, угле-водлар элмашинуви кучли даражада бузилади: аминокислота-ларнинг углеводларга айланиши кучайиб, қонда глюкоза миқдори ортади. {«Стероид диабети».) Шуминг учун ҳам бу гормон типик *диабетоген гормон* деб аталади. У қонда глюкоза миқдори ортиб, гликоген ва ёғлар синтези кучайишига ва мускуллар атрофияла-нишига сабаб бўлади. Унинг ривожланиши натижасида, гавда қў-поллашиб, бесўнақай бўлиб кетади. Одамнннг юзи юмалоқ қип-қизил бўлиб қолади.

Альдостерон ҳам кристалл модда бўлиб, 219° да суюқланади. Эритмаси оптик активликка эга. Унинг қонга суткалик ажралиши жуда кам бўлиб, 0,15—0,4 мг ни ташкнл этади. У асосан минерал моддалар — K^+ , Na^+ алмаитанувида муҳим аҳамиятга эга. Шу-нинг учун ҳам у *минералокортикостероид гормон* деб аталади. Унинг миқдори меъёридан кам бўлганда организмда K^+ тўпла-ниши, Ca^{++} кўп миқдорда чиқарилиши кучаяди. Альдостерон уг-леводлар алмашинувига таъсир этмайди. Бу гормон кўп ишланиб чикса, қон плазмасида калийнинг мяқдори камайиб, натрийнинг концентрацияси ортиб кетади, бунинг натижасида қон босими кўтарилади, мускулларнинг бўшашиши ва ҳолсизланиши куза-тилади.

Дезоксикортикостерон ҳам худди альдостерон сингари мине-рал тузлар (асосан натрий, калий, хлор нонлари) ва сув алма-шинувини бошқарнишда иштирок этади.

Жинсий гормонлар

Эркаklar ва аёллар жинсий безларидан стероид табиатли 10 дан ортиқ гормонлар ишланиб чиқади, улар *жинсий гормонлар* деб юритилади. Уларнинг баъзилари буйрак усти беzi экстрактдан ҳам топишган. Бу гормонлар эркаклик жинсий гормонлари — андрогенлар (андростерон, дегидроандростерон, тестестерон) аёллик жинсий гормонлари — эстрогенлар (эстрадиол, фолликулин, эстриол) ва сарик тана гормонлари (прегнандиол, прогестерон) группаларига бўлинади. Бу жинсий гормонларнинг энг аҳамиятлиси эркаклик жинсий гормонларидан тестестерон ва аёллик жинсий гормонларидан эстрадиол, сарик тана гормони — прогестерон (протестерон)дир:



Тестестерон—150° да суюқланадиган кристалл модда. Эрит-маси оптик активликка эга. Унинг одам танасидаги ўртача миқдори 21,6 мг% 1ни ташкил қилади. У умумий метаболитик процессга, айниқса нуклеиқ кислота ва оксиллар биосинтезига кучли таъсир этади. Организмда унинг миқдори камайса, оксил миқдорн ҳам камайиб, танани ёғ босиши ва бошқа ўзгаришлар кузатилади.

Шунингдек, у ёш бўғинларда жинсий белгилар шаклланишини таъминлайди.

Эстрадиол икки хил модификацияда кристалланадиган модда. Тухумдонлардан 1 суткада 1 мг ажралади. Бу организмнинг умумий ривожланишига худди тестестерон каби таъсир кўрсатади, яъни аёллик жинсий органлари ривожланишини, иккиламчи жинсий белгилар пайдо бўлишини таъминлайди. Унинг миқдори кам бўлганда, менструация цикли бузилади, ҳомила тушиб кетиши, семирб кетиш кузатилади. Эстрадиол углеводлар, оксиллар ва нуклеин кислоталар алмашинувига таъсир кўрсатади, трикарбон кислоталар цикли ферментларнинг активлигини оширади.

Прогестерон (лютеостерон) менструация циклининг иккинчи ярмида, кўп миқдорда ҳомиладорлик даврида ҳосил бўлади. Бу гормон бачадон шиллиқ пардасининг ривожланишига, уруғланган тухумнинг бачадон деворига жойлашиб, ҳомиладорликнинг би-ринчи ярмида эмбрион нормал ривожланишига таъсир этади. Прогестерон, шунингдек, сут безлари ривожланишини таъминлайди, навбатдаги жинсий цикл бошланишини тормозлайди.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Стероид гормонларни санаб беринг.

1.2. Стероид гормонларнинг организмдаги ролини айтинг.

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Гармонларнинг тирик организмларда ишлаш механизмини ўрганиш.
2. Гармонлар натижасида вужудга келадиган касалликларнинг келиб чиқиш сабабларини ўрганиш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

9-мавзу: Моддалар ва энергия алмашинуви

Фанни ўқитиш технологияси:

“Моддалар ва энергия алмашинуви ” мавзусидаги маруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Моддалар алмашинуви ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Моддалар алмашинуви ҳақида тушунча беради. 1.2.2. Анаболизм ва катаболизм фарқи тўғрисида маълумот беради. 1.2.3. Организмда энергия ҳақида маълумот беради.. 1.3. Асосий тушунчалар: модда, энергия, анаболизм, катаболизм, ассимиляция, диссимиляция, АТФ. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жиҳозлар: кўргазмалар плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади.	Ўқитувчи-талаба 40 минут

	3.4. Умумий хулосага келинади	
4	Мустаҳкамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Моддалар алмашинуви ҳақида маълумот беринг ? • Ассимляция жараёни тушинтириб беринг? • Диссимляция жараёнини тушинтириб беринг? • Организмда энергия алмашинувини изоҳлаб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулоти яқунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қиллинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Моддалар алмашинуви ҳақида умумий маълумот.
2. Организмда энергия алмашинуви.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: модда, энергия, анаболизм, катаболизм, ассимляция, диссимляция, АТФ.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Моддалар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.
2. Организмда энергия алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Моддалар алмашинуви ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Моддалар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Ассимляция жараёнини айтиб бера олади.
- 1.3 Диссимляция жараёнини изоҳлаб беради.

Биринчи савол баёни:

Моддалар алмашинуви доим энергия алмашинуви билан бирга содир бўлади. Моддалар алмашинуви натижасида овқат билан бирга истеъмол қилинадиган моддалар хужайранинг уз моддалари ҳамда структураларига айланади ва бундан ташқари организм ташқи иш бажариш учун энергия билан таъминланади. Организмнинг уз-уздини бунёдга келтириши, яъни структураларнинг тухтовсиз янгиланиб туриши ва кўпайиши тирик организмлардаги моддалар алмашинувининг энг характерли хусусияти бўлиб, уни тирикмас табиатдаги моддалар алмашинувидан ажратиб туради. Организмдан моддалар ҳар доим утиб туради ва бу тухтаса ҳаёт тухтади деган гап. Тирик организмлардаги моддалар алмашинуви организмга муҳитдан моддалар кириб туришини (озикланиш ва нафас олиш натижасида) моддаларнинг организм бир жойдан иккинчи жойга утиши ва узгаришини (оралик алмашинуви) ҳам алмашинувининг охириги маҳсулотларини чиқариб ташлайди. Моддалар алмашинуви жараёнида озиқ моддалардан ажраладиган эркин энергия организм учун зарур бўлган химиявий бирикмаларни синтез қилиш, мускул ҳаракати ва секреция учун сарф бўлади ва иссиқлик энергиясига айланади. Моддалар алмашинуви организмнинг бутун тўқима ва хужайраларида бирин-кетин борадиган ферментатив реакциялар йигиндисидан иборат. Моддалар алмашинувининг энг муҳим хусусияти шундаки унинг барча босқичлари ва айрим реакцияларнинг бутун организм ва унинг айрим қисмларида юқори даражада мослашган ҳолда боришидир. У жуда ва аниқ ишончли бошқарилган ҳолда тухтовсиз ишлаб туради. Моддалар алмашинувининг моҳияти барча тирик организмларда бир хил; у организм танасини янгиллаб туриши орқали тирик организмнинг сакланиш ва кўпайишини таъминлашга қаратилган. Моддалар алмашинуви – метаболизм

деб ҳам аталади. Организмда моддалар аввал битта метаболитга айланади, кейин кетма-кет ҳосил бўлиб боришади. Узгаришларнинг ана шунака маълум тартибда бориши метаболитик йуллар деб аталади. Метаболизм – барча метаболитик йуллар мажмуасидир. Метаболизмда моддалар узгаришининг 2 та асосий томони катаболизм ва анаболизм. Катаболизм ва анаболизм бир-бирига узвий боглик ва карама-карши жараёнлар йигиндилари хужайрада турли компанентларда кечадилар. Катаболизм мураккаб органик бирикмаларнинг парчаланишида эркин энергиянинг ажралиб чиқиши билан кузатилади.

Барча биосинтез реакцияларида энергия ютилади. Биосинтез реакцияларининг йигиндиси пластик алмашинув ёки ассимиляция деб аталади. Хужайрадаги барча ферментатив реакцияларнинг йигиндиси, яъни бир-бири билан ва ташки мухит билан боғланган пластик алмашинув ҳамда энергия алмашинуви (ассимиляция билан диссимиляция) йигиндиси моддалар ва энергия алмашинуви деб аталади.

АТФ хужайрада энергия алмашинувининг марказий субстратидир, у-ягона универсал энергетик модда. Ҳаёт фаолиятининг ҳар қандай қуринши, хужайранинг ҳар қандай функцияси энергия сарфлашни талаб этади. Ҳаракатланиш учун ҳам, биосинтез реакциялари учун ҳам, моддаларни хужайра мембраналарни орқали ўтказиш учун ҳам, хужайра фаолиятининг бошқа турли шакллари учун ҳам энергия керак. Тирик хужайраларида улар фаолиятининг барча турларини таъминловчи энергия манбаи аденозинтрифосфат кислота (АТФ) ҳисобланади. Аденозинтрифосфат парчаланганда ажралиб чиқадиган энергия хужайра функцияларининг ҳар қандай турлари – ҳаракат, биосинтез, моддаларни мембрана орқали ўтказиш ва бошқалар учун энергия манбаи бўлади. Хужайрадаги АТФ запаси чекланган, мудомики шундай экан, АТФ парчаланган сари унинг урни тулиб туриши керак. Ҳақиқатдан ҳам шундай бўлади. Энергия алмашинувидаги бошқа реакцияларнинг биологик аҳамияти ҳам шундан иборат. Углеводлар ва бошқа моддалар оксидланадиган химиявий реакциялар натижасида ажралиб чиқадиган энергия АТФ синтези учун, яъни хужайрадаги унинг урнини тулдириш учун кетади. Организм зур бериб, лекин қисқа вақт ишлаганда, масалан, яқин масофага югурганда мускуллар деярли нуқул узидаги АТФ ҳисобига ишлайди. Югуриб бўлгандан кейин спортчи қучли нафас олади ва қизиқ кетади: бунда сарф бўлган АТФ урнини тулдириш учун углеводлар ва бошқа моддаларнинг тез оксидланиш реакциялари содир бўлади. Узок давом этадиган ва унчалик қучли бўлмаган ишларда хужайрадаги АТФ миқдори айтарли ўзгармайди, чунки бунда сарф бўлган АТФ нинг урнини оксидланиш реакциялари тез ва тулик тулдириб ўлгуради.

Шундай қилиб АТФ хужайранинг функционал фаолияти учун ягона ва универсал энергия манбаидир. АТФ асосан хужайранинг митохондрияларда синтезланади. катаболизм мураккаб органик бирикмаларнинг парчаланишида эркин энергиянинг ажралиб чиқиши билан кузатилади. Уларнинг кўп қисми катаболитик йуналишларнинг айрим босқичларида уларга уланган ферментатив реакциялар воситасида энергияга бой (макроэргик) фосфат боглар, асосан АТФ шаклида ушланади. Анаболизм жараёнлари қичик молекулалардан хужайра структураларининг ташкил қиладиган оқсил, нуклеин кислоталар ва макромолекулаларни ҳосил бўлиш реакциялари йигиндиси.

Анаболизм бу бирмунча содда моддаларнинг бирмунча мураккаб моддаларга, гормонлар, оқсиллар, нуклеин кислоталар ва бошқалар қабил хужайранинг структура – функционал таркибий қисмлари бўлиб, хизмат қилувчи моддаларга айланишидир.

Ҳайвон организми ва одамларда моддалар алмашинуви ташки мухитдан тайёр озуқа углеводлар, ёғлар, оқсиллар, витаминлар ва минерал моддаларни истеъмол қилиш, уларни ошқозон-ичак йулида парчалашдан бошланади. Микроорганизмлар моддалар алмашинувида қура бир-биридан қескин фаркланадиган жуда кўп турга бўлинади. Улар орасида афотрофлар, гетеротрофлар ва оралик типдаги моддалар алмашинувида эга бўлган қисмлари ҳам бор. Тайёр органик моддаларига мухтож микроорганизмлар ҳам мураккаб

бирикмаларни парчалаб, улардан уз массасини тузушта пластик ва энергетик модда сифатида фойдаланади. Микроорганизмларнинг химиявий фаолиятининг натижасида уларнинг ҳаётини таъминлаш билан бирга жуда кўп хилма-хил бирикмалар жадал равишда синтезланади. улар орасида ферментлар, антибиотиклар, токсинлар, витаминлар, гормонлар, аминокислота ва оксиллар.

Бу синтетик жараёнларга мухитни узгартириш оркали таъсир этиш ва маълум йуналишга солиш осон бўлганидан микроорганизмларнинг химиявий фаолиятларидан фойдаланиб, улардан биологик фаол моддалар, сунъий оксил ва аминокислоталар, антибиотик ва бошқа бирикмалар тайёрлаш амалий ҳамда саноат аҳамиятига эгадир.

Анаболизм ва катаболизм метоболик жараёнларнинг асосий ёллари ҳисобланади. Субстратнинг бир-кетинг парчаланиши махсулотлари айна метаболит йилда маълум тартибда уланадилар, бунда биринчи ферментнинг катализи натижасида ҳосил бўлган махсулот иккинчи фермент учун субстрат бўлади. Метаболизмнинг икки йуналиши – катаболизм (парчаланиш, диссимиляция) ва анаболизм (курилиш, яратилиш) бир-бирига узвий боглик ва карама-карши жараёнлар йигиндилари ҳужайрада бир вақтда турли компонентларда кечадилар. Катаболитик реакциялар натижасида ҳужайрага кирган ёғ, углевод ва оксилларнинг гидролитик парчаланиш махсулотлари глюкоза, ёғ кислоталари ва глицерин, аминокислоталар энди чуқур узгаришларга учрайдилар, улар оксидланиш ва кайтарилиш дезаминланиш ва декорбоксилланиш реакциялари учун субстрат бўлиб, бирин-кетин келадиган реакциялар занжири натижасида моддалар алмашинувининг охириги махсулотлари CO_2 , H_2O , аммиак ва бошқа кичик молекулаларга айланадилар. Катаболизм мураккаб органик бирикмаларнинг парчаланишида эркин энергиянинг ажралиб чиқиши билан кузатилади. Унинг кўп қисми катаболитик йуналишларнинг айрим босқичларида уларга уланган ферментатив реакциялар воситасида энергияга бой фосфат боглар, асосан аденозинтрифосфат АТФ шаклида ушланади. АТФ ҳужайрада энергия алмашинувининг марказий субстратидир.

Энергия унинг молекуласида иккита пирогосфат боглар шаклида кичик улушларда сакланади, энергия талаб қилинадиган жараёнларга анаболитик реакцияларга етказилади ва сарфланади. Энергия сакланишнинг 2 чи муҳим оқими никотинамидаденин нуклеотиднинг оксидланган шакли НАФ – ни унинг кайтарилган шакли НАДФН га утиши билан боглик. Анаболизм жараёни кичик молекулалардан ҳужайра структураларини ташкил қиладиган оксил, нуклеин кислоталар ва бошқа макромолекулаларни ҳосил булиш реакциялари йигиндисидир. Бу жараёнларда молекула мураккаблашади, катталашади, органеллалар яратилади. Структура текислигининг баландроқ даражасига кутарилиши билан боглик. Бундай ходисалар энергиянинг ютилиши билан кузатилади. Зарур энергияни асосан АТФ етказиб туради, реакция жараёнида у АДФ ва аорганик фосфатга айланади. Анаболит жараёнлар учун ҳужайрада субстрат сифатида катаболитик реакцияларига ҳосил бўлган оралик махсулотлар – метаболитлар хизмат қиладди. Лекин тирик организмларни ташкил қиладиган бирга молекулалар ва энергия билан таъмин қиладиган мураккаб бирикмалар куёш энергиясининг ютилиши билан таъмин қиладиган мураккаб бирикмалар куёш кечадиган фотосинтез жараёнининг махсулотларидир. Бу ноёб жараён ер юзида ҳаётнинг бирдан-бир манбаи ҳаётнинг пайдо булишидан тортиб, доимо уни субстрат ва энергия билан таъминлаб туради. Бинобарин ҳужайранинг узига ҳос оксил нуклеин кислоталари ва бошқа биомолекулалари ташқаридан киритилган мураккаб озука моддалари углевод ва ёғ молекулаларининг блоклардан синтезланади. демак ҳужайра ташқи мухитдан олинган организм учун бегона молекулалари унинг блоклариғача парчалаб, улардан узига ҳос бирикмаларни синтез қилиш учун хомашё сифатида фойдаланади. Хайвон ўсимлик ва микроорганизмларда моддалар алмашинувининг маълум босқичлар узига ҳос бўлса ҳам ҳужайрада кечадиган оралик моддалар алмашинуви реакциялари, углевод, липид, оксил ва нуклеин кислоталар ҳамда

уларнинг парчаланиш махсулотлари метаболизм, асосан умумий йуллар билан боради. Шунинг учун энг майда микроорганизмларда хайвон хужайраларида ҳам бир хил метаболитлар ферментлар бир хил типдаги реакцияларга дуч келамиз.

Барча организмларга хос характерли белгилар шундан иборатки, уларда кечадиган моддалар алмашинуви жараёнлари тўқима ва хужайраларнинг барча компонентларини уз ичига олади. Бинобарин хужайранинг барча қисмлари ва ҳамма тўқималарнинг таркиби доим узгариб янгиланиб узгариб туради. Бу ходиса тана таркибий қисмларининг динамик ҳолати деб таърифланади. Демак, организмдаги ҳар бир молекула ва улардан ташкил топган энг кичик ҳамда катта булакларнинг узунми ёки қисками уз умри бор. Уларнинг янгиланиши ярим яшаш давр билан белгиланади. Бу давр ичида тўқима хужайра ёки молекулаларнинг ярим нобуд бўлиб янгидан тузилади. Организм компонентларининг динамик ҳолатни 1 чи марта Шонхайнер (1942 й) изотоплардан фойдаланиб яққол курсатиб берди. Оралик алмашинуви текшириш усули хилма-хилдир.

Хужайрада бунёд бўлиш процеслари мураккаб руи бериб туради. Оддий моддалардан мураккаб моддалар, куйи молекулали бирикмалардан юқори молекулали бирикмалар ҳосил бўлади. Оксиллар, мураккаб углеводлар, ёғлар, нуклеин кислоталар синтезланади. Синтезланган моддалар хужайранинг турли қисмлари органоидлар, секретлари, ферментлари, запас моддалари тузилишига кетади. Усаётган хужайрада синтезланиш реакциялари айниқса тез боради, лекин етилиб бўлган хужайрада яъни узиш ва ривожланишдан тухтаган хужайрада ҳам сарфланиб бўлган ёки шикастланиб емирилган молекулаларни янги молекулалар билан алмаштириш учун синтезланиш реакциялари боради. Оксил ёки бошқа бирон модданинг емирилган ҳар бир молекуласи урнида янги молекула тикланади, хужайра ҳаёт фаолияти процессида узлуксиз узгариб турадиган шакли ва химиявий таркибини шу йул билан саклаб қолади. Хужайрада борадиган моддаларнинг синтезланиш процесси биологик синтез ёки қисқача айтганда биосинтез деб аталади.

Барча биосинтез реакцияларида энергия ютилади. Биосинтез реакциялари йигиндиси пластик алмашинуви ёки ассимиляция деб аталади. Бу процесснинг маъноси шуки, хужайрага ташки муҳитдан кирадиган, аммо хужайра моддаларидан катта фарк қиладиган озик моддалар қимёвий узгаришлар натижасида хужайра моддаларига айланиб қолади.

Диссимиляция – мураккаб моддалар оддийроқ моддаларни, юқори молекулали бирикмалар куйи молекулали бирикмаларга парчаланади. Оксиллар аминокислоталарга, крахмал глюкозага парчаланади. Бу моддалар эса янада куйи молекулали бирикмаларга булинади ва пировард натижада энергияга камбағал бўлган жуда оддий моддалар CO_2 ва H_2O вужудга келади. Парчаланиш реакцияларининг аксарисида энергия ажралиб чиқади. Бу реакцияларнинг биологик аҳамияти шундаки, улар хужайранинг энергия билан таъминлайди.

Фаолият (активликнинг) ҳар қандай формаси ҳаракат, секреция – биосинтез ва шу қабилан энергия талаб қиладди. Парчаланиш реакцияларни йигиндиси хужайрада энергия алмашинуви ёки диссимиляция деб аталади.

Диссимиляция – ассимиляцияга бутунлай қаршисига: моддалар парчаланиши натижасида хужайра моддаларига ухшашлигини йукотади. Пластик энергетик алмашинувлар (ассимиляция ва диссимиляция) бир-бирига қаршисига боғлиқ процесслардир. Бир томондан буни боғлиқлиги шундан иборатки биосинтез реакциялари учун энергия сарфланиши керак, бу энергия эса парчаланиш реакцияларидан олинади. Иккинчи томондан энергия алмашинуви реакцияларининг амалга ошириши учун бу реакцияларга хизмат қиладиган ферментларнинг муттасил биосинтези зарур, чунки иш процессида улар эскириб ва парчаланиб туради.

1. Одам ҳам, барча гетеротроп организмлар сингари овқатдаги органик моддаларнинг парчаланиши ҳисобига энергия олиб туради. Ер юзаси шароитдаги органик моддалар –

термодинамик жихатдан тургун булмайди- улар уз-уздан (кайтмас тарзда, бадар) парчаланиб туради. Уз-уздан юзага чикадиган процесслар экзергоник процесслардир, яъни улар эркин энергияси камайиб борши билан бирга давом этади ва шу сабабдан улар тирик хужайранинг яшаб, вазифаларини адо этиб бориши учун энергия манбаи бўлиб хизмат килиши мумкин. Моддалар алмашинуви доим энергия алмашинуви билан бирга содир бўлади. Химиявий реакцияларига энергиянинг муносабатини текшириш биохимия учун муҳим аҳамиятга эга чунки хужайранинг ҳаёти доимо химиявий моддалар (озукадаги) потенциал энергиянинг физиологик функциялари (мускулнинг кискариши, нерв импульсларининг ўтказилиши турли синтетик жараёнлар ва ҳақозо) ни бажариш учун фойдаланадиган (утилизация килинадиган) шаклга айланишига боғлиқ.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Моддалар алмашинуви изоҳлаб беринг.

1.2. Ассимляция ва диссимляция жараёнини тушинтиринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. [www. Referat. Ru](http://www.Referat.Ru);

2- савол бўйича дарс мақсади: Организмда энергия алмашинуви ҳақида маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Моддалар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Ассимляция жараёнини айтиб бера олади.
- 1.3 Диссимляция жараёнини изоҳлаб беради.

Иккинчи савол баёни:

Тирик системаларда энергия алмашинувини термодинамиканинг биология татбики билан шугулланадиган биоэнергетика фани узгаради. Бу соҳа биофизиканинг бир булими бўлганидан бу ерда биз факат биохимия учун зарур бўлган бир катор асосий тушунчаларни курамиз. Одам организмда озик моддаларнинг парчаланишидан ҳосил бўладиган ана шундай охирги маҳсулотлар углерод диоксиди ва сувдир. Термодинамика А ҳалотдан Б ҳолатга утишида қандай шу бажарилади ва қанча микдорда энергия сарф бўлади, деган саволга жавоб беради. Жараёнларнинг кимкий энергетик балансини тузишда Гесс қонуни муҳим роль уйнайди. Бу қонунга қура, химиявий жараённинг иссиқлик эффекти оралик босқичларга боғлиқ эмас, у факат системанинг дастлабки ва охирги ҳолати билан белгиланади. М-н ёғ ёки углевод Каломеирик бомбада ёнганда ҳам, организмда аста –секин оксидланганида ҳам охирги маҳсулот CO_2 ва H_2O дир. Энергиянинг ҳамма турлари бир-бирига эквивалент нисбатдан ота олади, лекин энергия турларидан бири болган иссиқлик бошқа шакилларга тула ота олмайди. Маълумки ҳар қандай энергиянинг бир шаклдан иккинчи шаклга утиши маълум беҳуда йукотишлар билан кузатилади.

Энергиянинг бир қисми иссиқликга айланиб таркалиб кетади ва ундан фойдаланиб булмайди. Бу ҳодисани анализ қилиш қуйидаги муҳли ҳулосага олиб келди системанинг

умумий энергияси бир хил эмас, унинг бир кисми фойдали иш килиши мумкин, у эркин энергия деб аталиб ва G харфи билан ифодаланади. Иккинчи кисми эса айни шароитда ишга ва энергиянинг бошқа шакиллarga ота олмайди, у боғланган энергия деб аталади. Ёпик системада эркин энергия уз-узича минимумга интилади, яни иссиқлик иссиқрок жисимдан совуқрагига утади. Хужайрада энергиянинг ажратилишда ва уни истимол килиниши билан кечадиган жараёнларнинг озаро уланиши юксак энергияли фосфат бирикмалар оркали бажарилади. Бу системада марказий уринда аденазин трифосфат АТФ туради. Хужайрада катабалик жараёнлар натижасида ажраладиган энергиянинг бир кисми эркин энергиянинг сарфланиши талаб қиладиган реакция аденозин дифосфат (АДФ) ва анорганик фосфат (АФ) дан АТФ синтезланиши учун ушлаб олинади.

Энергия АТФ нинг энергияга бой боғларида сакланади, сунгра АТФ, АДФ ва анорганик фосфатга парчаланиб узидаги энергиянинг кўп кисмини энергия талаб қиладиган жараёнларга узатади. Шундан килиб, АТФ энергияни ушловчи, саклавчи ва тошувчи молекула сифатида хужайра энергетикаси узига хос функцияни бажаради АТФ 1929 йил бир вақтда немис олими Ломан ва америка олимлари Фиске ва Суббаровлар томонидан склет мускулларида кашф этилган эди. Аввало АТФ факат мускул кискаришида муҳим роль уйнайди деб ҳисобланади деб ҳисобланди, аммо кейинрок унинг организмларнинг ҳамма типлари – хайвон, ўсимлик бактериреон хужайраларида учраши, хужара жараёнлари ҳар хил шаклларида катнашиши аниқланди. 1941 йил Фриц Лепиан бу кузатувларини универсал аҳамиятга молик эканлигига ишониб, умумлаштирувчи концепцияни таклиф килди. Бу концепцияга биноан АТФ хужайрада химиявий энергиясининг ташишда асосий ва универсал ролни уйнайди. Шунинг билан Лепиан биринчи бўлиб хужайрада АТП цикли мавжуд эканлигини тахмин этди. Фосфат бирикмаларнинг юксак энергетик ва паст энергетик группалари бор. Бу иккинчи группага кирадиган бирикмалар орасидаги фарк факат фосфат боғи гидролизи эркин энергиясининг катталигидадир. Энергияга бой боғ устида сузлаганда у айни химиявий боғни тутувчи бирикмаларнинг эркин энергиясининг улар узилгандан сунг ҳосил бўлган бирикмаларнинг эркин энергиясининг орасидаги фарк сифатида таърифланади. Факат гидролиз система эркин энергиясининг узгариши 21 кж/моль ёки 5 к/кал моль дан кам булмаса у макроэргик боғ каторига киради.

Хужайра энергетикаси марказий урини АТФ, АДФ ва АМФ дан ташкил топган аденингукулеотидлар системаси ҳамда анорганик фосфат эгалайди. АТФ териодинамик бекарор молекула бўлгани туфайли осонлик билан гидролизланиб АДФ ва АМФ ҳосил қилади манашу жараёнда ажраладиган энергияси хужайранинг энергетик эҳтиёжларининг коплашга сарф бўлади. Энергияга бой бирикмалар каторига яна бошқа нуклеотидтрифосфатлар УТФ, ГТФ, ЦТФ, ТТФ, креотинфосфат, пирофосфат, баъзи тиоэфирлар фосфинолпируват, 1,3-бифосфоглицерат, карбонат фосфатва бошқа бир катор бирикмалар киради. Бошқа барча фосфат бирикмалар паст энергияли фосфатлар бўлиб, улар гидролизланганда эркин энергиянинг узгариш бир неча марта кичик. АТФ стандарт шароитда гидролизлаганда ($\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АДФ} + \text{P}_i$) эркин энергияни узгариши ($-\Delta G$) 30,4 кж/моль га тенг. Фихологик шароитда ΔG 50 га якин, чунки хужайрада бошлангич моддалар ва уларнинг махсулотлари, магний ионлари концентрацияси бошқача, бундан ташкари рН киймати ҳам четланиши мумкин. АТФ молекуласида иккита фосфот боғи: охирги (терминал) ва уртадаги прифосфат блглар микроэргик, рибозанинг 5-углероди билан кушилган биринчи боғи оддий пастэргик боғ. Шунинг учун АТФ нинг фосфат боғларидан энергия ажралишининг икки варианты мавжуд: асосий варианты-охирги фосфатнинг ажралиши ($\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4$) ва бошқа варианты АТФ дан пирофосфатнинг ажралиши: $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АМФ} + \text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Бу реакциялардан хужайра биохимиявий жараёнларда кашрок фойдаланади. Электронларнинг ташиши ва оксидланиш билан кечадиган фосфорланиш хужайранинг Нафас олиши

кульминациясидир, у ми тахондрияларнинг ички мембранасида утади Нафас занжири простетик группалари билан мустахкам боглик электронларни, бириктириш ва кайтиб бериш кобилиятига эга катор оксилларидан ташкил топган. Бу оксиллар бирин-кетин шундай тартибда жойлашадики, уларнинг хар бири олдингисидан электронларни кабул килиб кейингисига узата олади. Бундай ташувчилар занжирига кирган электиронлар энергияга бой бўлади, аммо бир ташувчидан иккинчисига утиш жараёнидаги харакатида улар уз энергияларини йукададилар. Энергиянинг кўп кисми нафас занжирининг маълум участкаларида АТФ шаклида ушланади. Оксидланиш жараёнида нафас занжирининг учта участкасида АДФ ва АФ дан АТФ синтезланади, бу участкалар фосфорланиш нукталари деб аталади.

Эукариотик хужайраларда пироват ва бошқа хужайра ёнигилари, асосан уч карбон кислоталар оркали оксидланиши, бу жараёни таъминлайдиган махсус демдрогеназаларнинг деярли ҳаммаси митохондрияларнинг ички компартаментларида уларнинг матриксида жойлашган. Ички митохондриял мембранада нафас занжирини ташкил қиладиган электрон ташувчилар ва АДФ ҳамда АФ дан АТФ молекуласини синтез қиладиган ферментлар жойлашган. Электронларни ташиш занжирида кайтарилган эквивалентларни бириктириб олиш ва кайтадан юбориш кобилиятига эга группаларнинг сони жуда кўп, улар 15 та дан кам эмас. Улар маълум тартибда бирин-кетин келадиган участкага булинадилар. Хар бир участка узини махсус компонентларига эга ва узига хос функцияни бажаради. Занжир таркибига доимо оксил билан боғланган электиронлар ташишга мулжалаган бир неча хил химиявий группалар киради. Улар каторига турли дигидрогеназалар таркибида ишлайдиган никотинамидденин нуклеотид (НАД, НАДН-дегидрогеназа) билан боғланган.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Организмда энергия турлари хақида маълумот беринг.

1.2. Организмда энергия алмашинуви йўллари изохлаб беринг.

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Моддалар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.

2. Организмда энергия алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1.Тўракулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.

2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.

3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.

4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.

2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.

3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.

4 . www. Referat. Ru;

10-мавзу: Липидлар алмашинуви

Фанни ўқитиш технологияси:

“Липидлар алмашинуви ” мавзусидаги маруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс,
---	---------------------------------------	-----------------------

		вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Липидлар алмашинуви ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Липидлар алмашинуви ҳақида тушунча беради. 1.2.2. Ёғ кислоталари алмашинуви тўғрисида маълумот беради. 1.2.3. Фосфолипидлар алмашинуви ҳақида маълумот беради.. 1.3. Асосий тушунчалар: липид, ёғ кислота, простогландин, ошқазон, ичак, ингичка ичак, модда, энергия. 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш 1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жиҳозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	Ўқитувчи
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи- талаба 40 минут
4	Мустақамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Липидлар алмашинуви ҳақида маълумот беринг ? • Ёғлар алмашинуви жараёни тушинтириб беринг? • Ёғ кислоталари жараёнини тушинтириб беринг? • Организмда ёғ алмашинувини изоҳлаб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулоти якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қилинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Липидлар алмашинуви ҳақида умумий маълумот.
3. Ёғ кислоталар алмашинуви ва унинг аҳамияти.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: липид, ёғ кислота, простогландин, ошқазон, ичак, ингичка ичак, модда, энергия .

Мавзуга оид муаммолар:

1. Липидлар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.
2. Ёғ кислоталар алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Липидлар алмашинуви ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Липидлар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Ёғ кислота алмашинуви жараёнини айтиб бера олади.

Биринчи савол баёни: Одам организми липидлари тузилиши жиҳатидан ҳам, тирик организмлар бажарадиган функциялар жиҳатидан ҳам бир-биридан анча фарк килувчи бирикмалардир. Липидлар мавзуи бўйича олинган маълумотлар гарчи такрор бўлсада қуйида липидларнинг энг муҳим гуруҳлари ҳақида эслатмалар берилади.

1. Ёғ кислоталари тузилиши жиҳатидан энг содда липидлар. Улар организмда асосан бошқа липидлар парчаланиши ёки синтезда ҳосил бўладиган оралик маҳсулотлардир.
2. Ёғлар. (триацилглицеринлар) Асосан резерв энергетик материал вазифасини бажаради, овқат липидлари асосан ёғлардан иборатдир.
3. Фосфолипидлар билан гликолилипидлар(мураккаб липидлар) хужайра мембраналарининг энг муҳим таркибий қисмларидир.
4. Стероидлар: буларнинг ҳаммадан кўп тарқалган таркиби холестерин. У хужайра мембраналари таркибига структура элементи бўлиб қиради, шунингдек бошқа бир қанча бошқа стероидлар- ут кислоталари, стероид гормонлар, витамин Д₃ утмишдоши бўлиб хизмат қилади.
5. Простогландинлар беш углеродли халқали бўлган ёғ кислота улушлари. Идора этувчи, яъни регулятор вазифасини бажаради. Ҳар хил жинсда бўлган мана шу моддалар асосан узларининг умумий ҳоссаларига қараб бутун молекуласи ёки молекуласининг кўпгина қисмининг гидрофоб бўлишига қараб липидлар синфига бириктирилади. Липидлар метаболизми ва вазифасининг бир қанча хусусиятлари уларнинг гидрофоблигидан келиб чиққан.

Ёғ босиши, ут-тош касаллиги метабولىк ацидоз, артеросклероз сингари бир қанча патологик ҳолатлар липидлар алмашинувининг издан чиқишига боғлиқ бўлади.

Липидлар, яъни ёғлар ҳамда ёғсимон моддалар ҳайвон ва одам организмга озуқа моддалар билан қиради. Организм тўқималарида ҳам доим маълум миқдорда липид бўлиб улар ёғ деполарида захира модда сифатида кўп тутилади, кам миқдорда хужайра структурасига қиради. Ўсимликларда липидлар углеродлардан синтезланиб асосан мева ва донларда, айниқса майли уруғлардан кўп йиғилган бўлади. Бинобарин захира ёғни структура ёғидан фарқлашимиз керак.

Ҳайвон организмда захира ёки ҳаракатчан ёғ, тери ости қаватида, чарвида, ички паренхима аъзолар атрофида тупланади. Ёғ деполари деб аталган бу тўқимада, жигарда тупланган захира ёғининг миқдори овқатланиш шароитига қараб жуда ҳам ўзгариб туради. Ёғлар бошқа моддаларга қараганда С₂ ва Н₂ бой бўлганлиги учун бир грамм ёғдаги ёқилги материали бир грамм углеводдаги ёки оксилдагига қараганда анча кўп бўлади.

Бир грамм оксил 5700 кал.

Бир грамм углерод 4200 кал.

Бир грамм ёғ 9300 кал иссиqliк беради.

Ёғлар таркибида Н₂ атомлари кўп бўлганидан улар ёнганда сув ҳам икки марта ортиқ ҳосил бўлади.

Бир грамм ёғ ёнганда 1,07 грамм Н₂О

Бир грамм углерод ёнганда 0,55 грамм Н₂О

Бир грамм оксил ёнганда 0,42 грамм Н₂О ҳосил бўлади.

Фандан бизга шу нарса маълумки, организмлар ноқулай шароитда қолганда ҳам уларнинг тўқима ва хужайраларидаги липидлар сони доимо тургунлигича қолади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Липидлар алмашинуви ҳақида маълумот беринг.

1.2. Ёғ кислоталари алмашинуви йўлларины изоҳлаб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1. Тўракулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

1- савол бўйича дарс мақсади: Ёғ кислоталар алмашинуви ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Ёғ кислоталар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Ёғ кислота алмашинуви жараёнини айтиб бера олади.

Иккинчи асосий масала баёни.

Одам липидларида жуда ҳам турли туман ёғ кислоталари бўлади. Масалан: туйинган ёғ кислоталари-мой палмитинат, стеаринат, бегенат ва лигноцеринат кислота; туйинмаган ёғ кислоталар-олеинат, линолат, арахидонат ва нервонат кислота. Организмдаги ёғ кислоталарнинг жуда кўпчилигида углерод атомлари жуфт сонда бўлади. Турли липидлар группаларининг ёғ кислота таркиби турличадир. Одам ёғ тўқимасининг триацилглицеринларда олиинат ва пальмитинат, линолат кислоталар кўп микдорда бўлади.

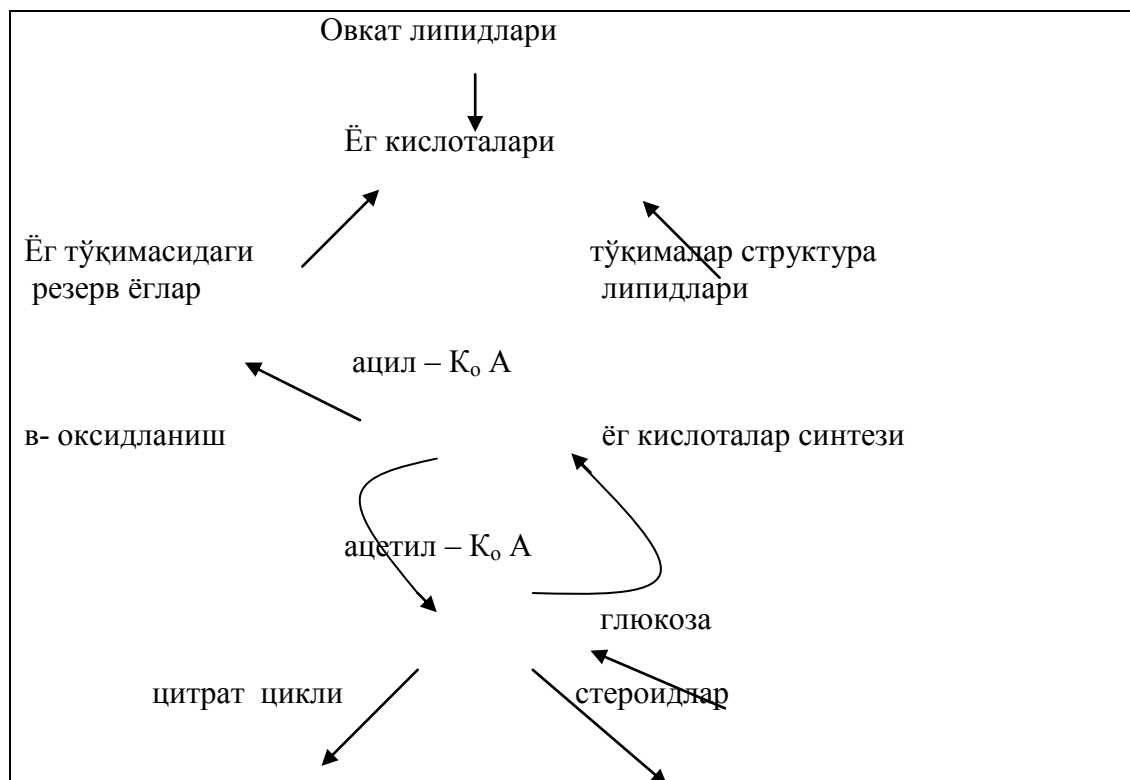
Пальмитинат кислота – 20 % олеинат кислота 55 % линолат кислота 10 % стеоринат 5 %.

Бу ёғ кислоталари бошқа липидларда ҳам кўпгина бўлади. Лекин хужайра мембраналари гликолипидлар билан фосфолипидларнинг ёғ кислота таркиби турли-тумандир.

Нерв хужайраларнинг мураккаб липидларида характерли ёғ кислоталари кўп топилган. Организмда ёғ кислоталарининг манбаси ёғлар ва углеродлардан синтезланадиган ёғ кислоталари хизмат қилади. Ёғ кислоталари асосан уч йуналшда сарфланади.

- 1) резерв ёғлар таркибига кушалади.
- 2) Мураккаб липидлар таркибига кушилади.
- 3) Углевод диоксиди ва сувгача оксидланиб энергиясидан АТФ синтези учун фойдаланади.

Тўқималарда ёғ кислоталари кичик концентрацияларда бўлади, чунки улар бошқа липидлар синтези ва парчаланишида оралик маҳсулотлар бўлиб хизмат қилади. Конда ёғ тўқимаси триацилглицеринлари гидролизида ҳосил бўладиган ёғ кислоталари айланиб юради. Ёғ кислоталарининг барча узгаришлари ацил – K_oA ҳосил булишидан бошланади, ёғ кислоталари оксидланганда ҳам синтезланганда ҳам оралик маҳсулот сифатида ацетил – K_oA муҳим рол уйнайди. Ёғ кислоталари метаболизми бошқа барча липидлар метаболизми билан маҳкам боғланган. Ёғ кислоталари алмашинувининг асосий йуллари куйидаги схемада курсатилган:



Ёғ кислоталарнинг асосий узгариш йуллари

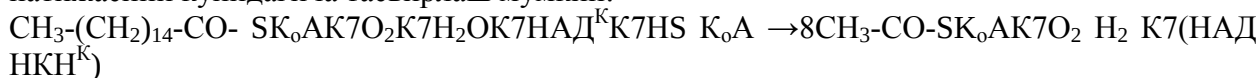
Ёғ кислоталарининг оксидланиши.

Ёғ кислоталари катаболизмини 3 га ажратса бўлади:

- 1) β – оксидланиш – ёғ кислоталари учун узига хос оксидланиш йули бўлиб, ёғ кислота молекуласининг бир неча ацетил – K_oA молекуласига айланиши билан поёнига етади.
- 2) Цитрат цикли, бунда ацетил колдиклари оксидланади.
- 3) Митохондрия нафас занжири
- оксидланишида ёғ кислотанинг β -холатидаги $-\text{CH}_2$ группаси $-\text{C}-$ группасига кадар оксидланади.

О Бунда 2 та боскич:

Ацетилдегидрогеназа иштирокида ва β - оксиацетилдегидрогеназа иштирокида дегидроланиш бўлиб утади. Сунгра тиолаза ферменти таъсирида – кетонацил – K_oA ацетил – K_oA билан ацил КА га парчаланади. Шу жараённинг кўп кайта такрорланиши ёғ кислотанинг ацетил-КА гача батамом парчаланишига олиб келади. Масалан, таркибида 16 та углерод атоми бўладиган пальмитинат кислота 7 та – оксидланиш цикли мобайнида 8 та ацетил – КА молекуласига айланади. Пальмитил – КА оксидланишнинг йигиндиси натижасини куйидагича тасвирлаш мумкин:



β - оксидланишда иштирок этадиган ферментларнинг ҳаммаси митохондрия парда бўлади. Митохондрийлар мембранаси ёғ кислоталарни ўтказмайди. β - оксидланиш йули билан ёғ кислоталаридан фойдаланиш кўпгина тўқималарга хос, уларга скелет мускуллари, юрак мускулларини мисол килиб олиш мумкин.

Ёғ кислоталар биосинтези.

Ёғ кислоталар биосинтези мураккаб йул билан фаол маланат кислота иштирокида утиб, бу жараёнда реакцияни бошқарилиши махсус ферментлар иштирокида боради. Ёғ кислоталар биосинтези йулининг куйидаги хусусиятларини куриб чикамиз.

- 1) синтез цитозолда утади.
- 2) Ёғ кислоталар парчаланишининг оралик махсулотлари коэнзин А (K_oA) билан боғлангандир.
- 3) Ёғ кислота синтезининг кўпчилик ферментлари олий организмларда ёғ кислоталари синтетазаси деб аталган мультифермент комплекси шаклида бўлади.
- 4) Ёғ кислоталари синтезида қайтарувчи НАДФН иштирок этади.
- 5) Усаётган ёғ кислота занжири ацел K_oA дан келиб чикадиган углерод атомли компонентларни бирин-кетин кушилишини оркали узаяди.

Ёғ кислоталари ацетил- K_oA дан синтезланади. β - оксидланишининг ҳамма реакциялари қайтар булишига карамай, асосий синтез жойи, митохондрияларда бўлиб утадиган β - оксидланишдан фарк қилиб, цитозолдир. Бунда ацетил – K_oA нинг кўп қисми аввал ацетил - K_oA карбонеилаза таъсирида малонин – K_oA га айланади:



Ёғ кислоталари синтезида пальмитилсинтетаза асосий ролни уйнайди. Пальмитилсинтетаза талайгина функцияларни адо этиб борадиган оксилдир, у бир қанча реакцияларни катализлайди, шу реакцияларининг йигиндиси куйидагича:



Пальмитилсинтетаза молекуласи бир-бирига ухшаш 2 та суббирликдан иборат бўлиб, у пальмитилсинтетаза каталитик активликка эгадир, шунга кура ацетил қолдиги билан малонил қолдиги пантотенаж кислота SH- группасига олиб утилади, ацетил қолдиги эса малонил қолдигидан $COOH$ группаси урнига утади, ҳамда у CO_2 курунишида ажраб чикади. Сунгра β - карбонил группалари қайтарилиб H_2O ажрайди.

Мой кислоталар (тугрироги бутирил - Е) ҳосил бўлганидан кейин ферментнинг эркин SH – группасига малонил - K_oA дан янги малонил қолдиги билан алмашади. Натижада Сли кислота ҳосил бўлади, сунгра цикл яна давом этади, циклнинг 7 даврасидан кейин пальмитил – Е юзага келади. Пальмитил – Е пальмитидеацилаза иштирокида гидралитик йул билан паьмитинат кислота ва ферментга парчаланади.

Демак, пальмитат пальмитинсинтетаза таъсирида ҳосил бўладиган асосий махсулотдир, бошқа ёғ кислоталари ҳам юқоридаги каби усулларда ҳосил бўлади.

Турли хайвон ва ўсимлик тўқималаридан ажратиб олинган табиий ёғлар ва мойлар совунлаш йули билан анализ қилинганда уларнинг таркибида C_4 дан C_{26} гача углерод атомига эга бўлган туйинган, туйинмаган тугри занжирли органиқ ёғ кислоталари топилган. Куйида айрим ёғ кислоталари ва уларнинг манбалари берилган.

Туйинган ёғ кислоталар	манбалари
1) мой кислота- $(CH_3(CH_2)_2COOH)$	Сариёғ, сут ёғи
2) капронат кислота- $(CH_3(CH_2)_4COOH)$	Кокос мойи
3) лауринат кислота- $(CH_3(CH_2)_{10}COOH)$	Дафна мойи
Туйинмаган ёғ кислоталар	Манбалари
1) кротонат кислота- $(CH_3CH=CHCOOH)$	Кротон мойи
2) олат кислота- $(CH_3(CH_2)CH=CH(CH_2)_7COOH)$	Хайвон, ўсимлик ва бактерия ёғи
3) линолат кислота $(CH_3(CH_2)_3CH=CHCH_2(CH_2)_7COOH)$	Ўсимлик мойлари

Табиий ёғлар ёғ кислоталарнинг таркиби жихатидан бир-биридан фарк қиладиган триацилглицеринлар аралашмасидир. Ёғлар одатда аралаш, яъни 1 та молекуласида хар хил ёғ кислоталари колдиклари бўладиган триацилглицеринлар топилади, масалан, 1-олеин - 2 пальмитил - 3 стеарилглицерин, 1,3-диолеин-2-пальмитилглицерин ва бошқалар. Одам триацилглицеринларида туйинмаган ёғ кислоталари кўп бўлади, шу сабабдан одам ёғининг суюкланиш температураси паст – 10- 15° С дир. Шундай килиб хужайраларда ёғ суюк холатда бўлади.

Ёғлар сувда эрмайди, алмашинувининг бир қанча хусусиятлари, жумладан кон ҳамда лимфа билан ташиш учун махсус зарурлиги шунингдек хужайраларда худди гликоген сингари тупланиб бориш мумкинлиги ёғларнинг сувда эримаслиги билан боглиқдир. Ёғларнинг биологик функцияси ҳам гликоген функциясига ухшаб кетади. – шу иккала модда энергетик материал ташиб бориш шакллари бўлиб хизмат қилади.

Ёғларнинг хазм булиши.

Ёғлар одамнинг асосий озик моддаларнинг бир группасидир. Ёғларда бўлган суткалик эhtiёж 50-100 г ни ташкил қилади. Ёғлар энергия бўлган организм эhtiёжининг 50 % гача бўлган кисмини таъминлаб беради.

Ун икки бармокли ичакли ичакка ёғларни хазм килиш учун зарур бўлган ут ва меъда ости беzi шираси тушиб туради. Унда триацилглицеринлардаги мураккаб эфир богини гидролизловчи липаза бўлади. Ёғлар сув мухитида эрмайдиган, липаза эса ёғларда эрмайдиган бўлгани учун гидролиз ходисаси шу фазалар ажратиб турадиган юзалардагина бўлиб утади ва хазм тезлиги шу юза сатхига боглиқ бўлади. Ут таркибида конюгацияланган ёғ кислоталари жумладан гликохолат ва тауроколат кислоталар бўлади.

Гликохолат кислота.

Утда бошқа ут кислоталари ҳам бор. Ут кислоталари амфифил хоссаларга эгадир. Ёғ сув булиниб турадиган юзада улар шу тарика бўладик, гидрофоб циклик кисми ёгга гидрофил ёғ занжири эса сув фазасига ботиб туради, шунинг натижасида тургун эмульция хосил бўлади. Ёғларнинг эмульцияланиши фазалари булиниб турадиган юзани кенгайтиради. Липаза мицеллалар юзасига адсорбцияланади, ёғ ҳам шу ерда гидролизланади. Утда ҳам липазани активлаштириб тургун холга едтирувчи модда бор. Унинг табиати аниқ эмас. Липаза РН нинг оптимуми ут иштирокида 8 дан 6 гача сурилади, яъни ёглик овкат истеъмол килингандан кейин ичакнинг юқори булимида РН кийматига етиб қолади. Липаза таъсири остида ёғ кислоталар триацилглицериндан бирига-бир, аввал α - углеродли атомларидан β - углеродли атомлардан ажралиб чиқа бошлайди: ёғ кислоталари диацилглицеринлар ва моноацилглицеринлар ҳам эмульцияловчи таъсирга эгадир. Хазм давомида хосил бўлган махсулотларнинг ҳаммаси хужайраларга сурилиши мумкин. Лекин парчаланган ёғлар ҳам жуда оз микдорда сура олади, бироқ триацилглицеринларнинг кўп кисми моноацилглицеринларгача парчаланади, сурибил утадиган барча махсулотларнинг тахминан $\frac{3}{4}$ кисми шулар улушига тугри келади. Сурилиш ҳам ут кислоталари иштирокида бўлади: ут кислоталари ва ёғ кислоталари ҳамда моноацилглицеринлар билан ичак шиллик пардаси хужайраларига утадиган мецеллаларни хосил қилади. Ичак шиллик пардаси хужайраларида ут кислоталари конга кон билан эса жигарга утади ва ут хосил булишида яна иштирок этади. Ут кислоталарининг бир кисми сурилмайди ва чикинди билан чикариб ташланади. Глицерин сувда эрийдиган модда бўлганлигидан ут иштирокисиз сурилади. Ут хосил булиши ёки ут ажралиб чикиши бузилган пайтда ёғларнинг хазм булиши ва гидролиз махсулотлари сурилиши шароитлари ёмонлашади ва ёғларнинг анчагина кисми чикинди билан бирга чикиб туради. Бунда ёгда эрийдиган витаминлар ҳам сурилмайдик, бу нарса гиповитаминоз бошланишига олиб келади.

Ёғларнинг ичак хужайраларида кайтадан синтезланиши (ресинтези)

Хазм давомиди хосил бўлган махсулотларнинг кўп қисми ичак ҳужайраларида яна триацилглицеринларга айланади. Ёғ кислоталари ацил- K_0A хосил қилади. Кейин эса ацил қолдиқлари трансацилазалар иштирокида моноацилглицеринга утади.

Углеводлардан ёғлар хосил бўлиши овқат билан бирга кирадиган углеводларнинг бир қисми айниқса углеводлар миқдори жигар ва мускуллардаги гликоген запасларни аслига келтириш учун керагидан ортиқча бўлса организмда ёғларга айланади. Бунда глюкоза ҳамда ацил – K_0A асосий манба ҳисобланади. Углеводлардан ёғлар синтезланиши жигарда ҳаммадан актив тарзда утади, ёғ тўқимасида буни акси камроқ активлик билан боради.

Ёғларнинг тулланиши ва сарфланиши.

Ёғлар ёғ тўқимасининг ихтисосланган алоҳида ҳужайраларида аденоцит (липоцитларда) тулланиб боради. Ёғ тўқимаси массасининг 90 % га яқини ёғлар улушига тугри келади. Ёғ ҳужайраси ҳажмининг кўп қисмини юпка цитоплазма қатлами билан уралаиб турадиган ёғ томчиси ташкил этади. Ёғ ҳужайраларида ядроси, митохондриялар ва бошқа ҳужайра структуралари бўлади. Ёғ тўқимасида ёғ иккита манба ҳисобига тулланиб боради: монопротеинлардан келади ва ёғ ҳужайраларининг узида глюкозадан хосил бўлади. Липопротеинларнинг ёки липопротоинлаза таъсирида ёғ тўқимаси капиллярларида парчаланади. Ёғ кислоталари ёғ ҳужайраларига утиб бу ҳужайраларда яна триацилглицеринлар таркибига қушилиб кетади: бунда ёғ ҳужайраларда глюкозадан хосил бўлган α - глицерофосфатдан фойдаланади.

Деполарда тулланиб турган ёғлар ёғ ҳужайралардаги липазалар таъсирида ёғ кислоталари ҳолида глицеринларгача гидролизланиши йули билан сафарбар бўлади. Ёғ кислоталари қонга тушиб бу ерда албумин билан ноковалент бирикмалар хосил қилади ва шу шаклда қон узани бўйлаб ташиб борилади. Глицерин эриган ҳолатда ташилади ва асосан жигарда ушланиб қолади. Жигарда глицерин α - гликофосфатга айланади, гликогеногенез реакциясига киришиши ёки гликолиз реакциялари билан катоболизм умумий йули билан реакциялар орқали оксидланиши мумкин. Қуйида ёғларни ташиб бериш ва узгаришининг умумлаштирилган схемаси кўрсатилган.

Ёғ босиши, семизлик. Овқат билан кирадиган ва жигарда синтезланадиган ёғларнинг кўп қисми ёғ тўқимасида тулланиб бориш босқичидан утади. Асосан углеводли овқат билан овқатланилганда ёғ запаслари жигарда углеводлардан ёғлар синтезланиши ҳисобига хосил бўлади. Эти уртамиёна, нормал бўлган одамда ёғлар тана массасининг тахминан 15 % ни ташкил қилади. Бутунлай очлик пайтида бу запас 5-7 ҳафта давомиди сарфланади, яъни у гликоген запасларидан анча кўпроқ вақтга этади. Соғлом одам нормал овқатланиб юрганида организмдаги ёғ миқдори узгармайди. Лекин ана шундай шароитларда ҳам ёғ тўқимасидан ёғлар тинмай янгиланиб туради. Натижада ёғ тўқимаси ёғлари бир неча кун ичида батамом янгиланиб олади. Узок очлик вақтида ва мунтазам жисмоний нагрукалар вақтида ёғлар сафарбар бўлишининг тезлиги тулланиб боришнинг тезлигидан катта бўлади ва тулланиб турган ёғ камайиб боради.

Аксинча, сарфланиш тезлиги мудом тулланиб бориш тезлигидан кам бўлса, у вақтда одам семириб уни ёғ боса бошлайди. Ёғ босишнинг ҳаммадан кура кўп учрайдиган сабаби истеъмолчидаги истеъмол қилинадиган овқат миқдори билан организм сарфларининг бир-бирига тугри келмай қолишидир. Одам ҳаддан кўп овқат ейдиган маҳалда, гиподинамия пайтда ва айниқса ана шу иккала омил бирга қушилганда шу хилдаги номувофиклик юзага келади.

Овқат истеъмоли билан энергия сарфининг бир-бирига нечоғлик аниқ мос келиши лозимлиги мана бундай ҳисобдан қурииб турибди: ҳар куни атиги 3 г ортиқча овқат истеъмол қилинганда 10 йил мобайнида тахминан 10 кг атрофида ортиқча тана массаси тулланиб қолган булар эди. Очлик, иштаха ва тулик ҳиссига алоқадор механизмларнинг узи ана шундай аниқликни таъминлаб бериши амри маҳол.

Одам овкат истеъмол ва катболизмиди идора этишида эндокрин системаси катнашади, шу муносабат билан семириш, ёғ босиши талайгина эндокрин касалликларнинг характерли белгисидар.

Шу жумладан организмдаги холестерин концентрациясининг доим узгармас бир даражада сакланиб бориши лозим. Бунда бир томондан овкат билан холестерин тушиб туриши ва организмдаги синтези уртасидаги мувозанат, иккинчи томондан ут кислоталари ҳамда холестериннинг чиқариб ташланиши уртасидаги мувозанат бузиладиган бўлса, ухлда тўқима ҳамда кондаги холестерин концентрацияси узгариб қолади. Бунинг энг жиддий оқибатлари кондаги холестерин концентрациясининг кутарилишига боғлиқ, бунда атеросклероз ва ут-тош касалликлари билан оғриб қолиш эҳтимоли бор.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Ёғ кислоталар алмашинуви ҳақида маълумот беринг.

1.2. Ёғлар алмашинуви йўллари изоҳлаб беринг.

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар.

1. Липидлар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.

2. Ёғ кислоталар алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.

2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.

3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.

4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.

2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.

3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.

4 . www. Referat. Ru;

11-мавзу: Оксиллар алмашинуви

Фанни ўқитиш технологияси:

“Оксиллар алмашинуви ” мавзусидаги маруза машғулотининг технологик харитаси

№	Босқичлар ва бажариладиган иш мазмуни	Амалга оширувчи шахс, вақт
1	Тайёрлов босқичи 1.1.Дарс мақсади: Оксиллар алмашинуви ҳақида маълумот бериш. 1.2.Идентив ўқув мақсадлари. 1.2.1. Оксиллар алмашинуви ҳақида тушунча беради. 1.2.2. Аминокислоталари алмашинуви тўғрисида маълумот беради. 1.2.3. Аминокислоталар ҳосил бўлиши ҳақида маълумот беради.. 1.3. Асосий тушунчалар: оксил, аминокислота, простогландин, ошқазон, ичак, ингичка ичак, амилаза, пепсин, 1.4. Дарс шакли: гуруҳ ва микрогуруҳларда ишлаш, ҳикоя қилиш	Ўқитувчи

	1.5. Метод ва усуллар: Кузатиш, суҳбат, презентациядан фойдаланиш. 1.6.Керакли жихозлар: кўргазмали плакатлар, расмлар.	
2	Ўқув машғулоти ташкил қилиш босқичи: 2.1. Мавзу эълон қилинади. 2.2. Маъруза бошланади, асосий қисмлари баён қилинади.	Ўқитувчи, 15 минут
3	Гуруҳда ишлаш босқичи: 3.1. Талабаларга муаммоли савол беради. 3.2. Талабалар фикри эшитилади, бошқа талабалар баҳсга чақирилади. 3.3. Умумий хулосалар чиқарилади. 3.4. Умумий хулосага келинади	Ўқитувчи-талаба 40 минут
4	Мустақамлаш ва баҳолаш босқичи: 4.1. Оқсиллар алмашинуви ҳақида маълумот беринг ? • Аминокислоталар алмашинуви жараёни тушинтириб беринг? • Аминокислоталар ҳосил бўлиш жараёнини тушинтириб беринг? 4.2.Энг фаол талабалар (баҳолаш мезони асосида) баҳоланади.	Ўқитувчи 15минут
5	Ўқув машғулоти якунлаш босқичи: 5.1 Талабалар билими таҳлил қилинади. 5.2.Мустақил иш топшириқлари берилади. 5.3.Ўқитувчи ўз фаолиятини таҳлил қилади ва тегишли ўзгартиришлар киритади.	Ўқитувчи 10 минут

Асосий саволлар:

1. Оқсиллар алмашинуви ҳақида умумий маълумот.
2. Аминокислоталар алмашинуви ва унинг аҳамияти.
3. Аминокислоталар ҳосил бўлиши.

Мавзуга оид таянч тушунчалар ва иборалар: оқсил, аминокислота, простогландин, ошқозон, ичак, ингичка ичак, амилаза, пепсин.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Оқсиллар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.
2. Аминокислоталар алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

1- савол бўйича дарс мақсади: Оқсиллар алмашинуви ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Оқсиллар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Оқсилларнинг ошқозон ва ичакларда алмашинуви жараёнини айтиб бера олади.

Биринчи савол баёни:

Узоқ вақтларгача организмда оқсилларнинг парчаланиши фа-кат гидролиз реакцияси орқали амалга ошади деб келинган. Бироқ бир неча йил аввал оқсил таначаларнинг парчаланишининг принципиал янги йўли очилган, хусусан, аденозинтрифосфат иш-тирокида улардан нуклеотидпептидлар ҳосил бўлиши аниқланган.

Оқсилларнинг гидролитик парчаланиши ўсимлик ва ҳайвонлар организмда кенг тарқалган бўлиб, бу процессда қатор гидроли-тик ферментлар иштирок этади. Ўсимликлар организмда оқсил-ларнинг парчаланиши протеолитик ферментлар таъсирида аминокислоталар ҳосил бўлишидан бошланади. Бундай процесс ўсим-ликлар уруғи унаётганда жуда интенсив бўлиб, эндосперма ва барг, уруғпалла оқсиллари

парчаланиб аминокислоталар ҳосил қи-лади. Кейинчалик ҳосил бўлган эркин аминокислоталар ўсаётган муртакнинг озиқланиши учун ва ёш ниҳол органларининг тузили-шига сарфланади. Уруғ унаётган даврда протеиназа ферментлари-нинг активллиги 8 кунда 40 мартагача ортади.

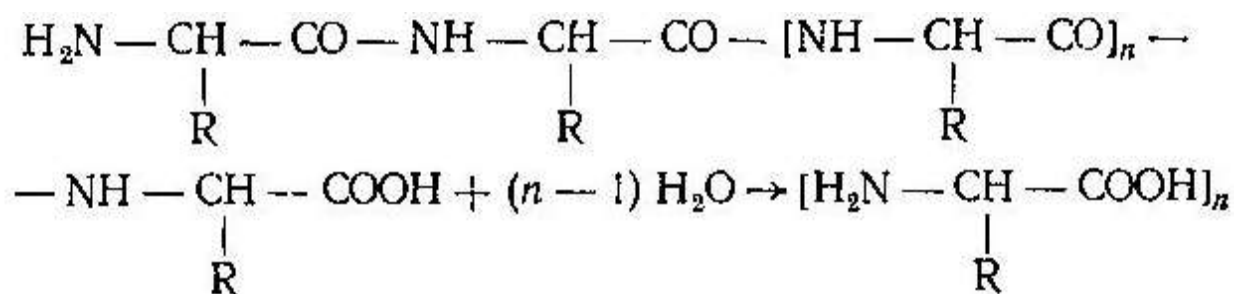
Жуда ҳам актив протеолитик ферментлар ачитқиларда ва моғорларда бўладн, Шундай қилиб, юқори ўсимликларда ва мнкроорганизмларда протеолитик ферментлар таъсирида оксиллар ўзининг қурилиш материали — аминокислоталаргача парчаланар экан.

Усимликлар томонидан анорганик моддалардан синтез қи-линган ва оддий оксиллар парчаланишдан ҳосил бўлган эркин аминокислоталар атор ферментативўзгаришларгаучрайди. Амино-кислоталарнинг ферментатив ўзгариш реакциялари устида кейин-роқ батафсил тўхталамиз.

Ҳайвонлар организмда оддий оксиллар қисман ёки тўла гид-ролизланганда, ундан мос равишда пептидлар ёки амнокислота-лар ҳосил бўладн. Оксил протеолитнк ферментлар таъсирида чала гидролизланганда, молекуласидаги айрим пептид боғлари узилн-ши натижасида пептидлар ҳосил бўлнб, улар ўз навбатида қатор пептидгидролаза ферментлари таъсирида аминокислоталарга пар-чаланади. Ҳайвон организми оксилга бўлган эҳтиёжинв кундалик ознк моддалар ҳисобига таъминлаб туради.

Юқорида айтганимиздек, организмда доим оксилларнинг пар-чаланиш ва янгидан ҳрсил бўлиш процесси тўхтовсиз боради. Ок-сил азот тутувчи бирдан-бир модда бўлганлиги учун, бошқа азот тутмайдиган моддалар унинг ўрнини боса олмайди. Оксиллар парчаланганда ҳосил бўладиган азот ташқарига чиқарилнб тура-ди. Шунн таъкидлаш керакки, организм қанча оксил қабул қилса, шунча парчаланиб туради.

Азот балансига қараб оксиллар алмашинуви тўғрисида хулоса-га келиш мумкин. Ҳаквонлар организмдаги озиқ модда сифатида қабул қилинадиган оксилларнинг бир қатор протеолитнк фермент-лар таъсирида гидролитик парчаланишн ошқозон-ичак йўлида боради. Ошқозон-ичак йўлида юқори молекулали оксиллар ферментлар таъсирида бирин-кетин кичик молекулали бирикмаларга ва охири аминокислоталаргача парчаланади. Аминокислоталар қонга сўрилнб, организмда янги оксиллар ҳосил бўлишида ва оксил та-биатли актив моддалар (гормонлар, ферментлар) биосинтезида сарфланади. Организмда оксиллар гидролизининг умумий схема-сини қуйидагича ифодалаш мумкин:



Оксилларнинг парчаланиши ошқозонда ошқозон суюқлиги ферментлари таъсирида бошланади. Ошқозон суюқлигини ошқозон деворининг шиллиқ қаватидаги безлар ажратади. Унинг таркиби 99% сув, эркин хлорнд кислота ва пепсин ферментида иборат бўлади. Ёш ҳайвонлар ошқозонининг суюқлигида яна бош-қа протеолитик фермент — хнмозин бўлади. Пепсин актив бўлма-ган профермент пепсиноген шаклида ажралиб, хлорид кислота таъсирида ундан полипептид ажралади ва натижада оксилларни гидролитик парчалаш қобилятига эга бўлган актив пепсин ҳосил бўлади. Пепсин фақат эркин хлорид кислота томонидан ҳосил қи-линадиган кучли кислотали муҳитда (pH=1,5—

2} оптимал актив ҳрлатда бўлади. Пепсин ферменти таъсирида оксиллар қисман гидролизланади ва натижада пептонлар ва протеозлар ҳосил бў-лади.

Пептонлар оксилларга ўхшаш специфик реакцияларга кири-шади ва кислота, тузлар таъсирида чўқади. Пептон ва протеозлар аралашмаси кейинчалик ўникки бармок ичак орқали ингичка ичак-ка келади ва ферментатив парчаланишда давом этади.

Панкреатик шнра проферментлардан трипсиногеи ва химотрип-синогенларни тутати. Трипсиноген энтерокиназа таъсирида актив трипсинга айланади, трипсин эса ўз навбатида актив бўлмаган химотрипсиногенни актив химотрипсинга айлантиради. Трипсин ва химотрипсинлар таъсирида пептонлар кичик молекулали полипептидларгача парчаланати. Полипептидлар нчак ширасидаги аминок-пептидаза, карбоксипептидаза ва дипептидаза ферментлари таъ-сирида парчаланати. Карбоксипептидаза полипептид занжирининг эркин карбоксил группаси томопидан, аминопептидаза эркин ами-ногруппаси томонидан парчаланати. Гндролиз натижасида ҳосил бўлган дипептидлар дипептидаза ферментлари таъсирида амнно-кислоталар ҳосил қилади.

Шундай қилиб, ов^ат моддаси сифатида қабул цилинган оксил-лар ошқозон-ичак йўлида ферментатив гидролизга учраб, аминок-кислоталаргача парчаланар экан. Аминокислоталар ингичка ичак орқали сўрилиб, моддалар алмашинувида актив иштирок этади.

В. Кошшсбергер ва бошқалар оксилларнинг гидролитик парча-ланишидан ташқари, иккинчи хил — бошқача парчаланиш йўли борлигини аниқлаганлар. Унда специфик ферментлар ва АТФ иш-тирокида оксиллар, аввало, нуклеотидпептидларга парчаланати ва улар яна оксилларнинг қайта синтезида тайёр пептид блоклари сифатида ишлатилади. Лекин оксилларнинг бу йўл билан парча-ланиш механизмнинг барча деталлари тўлиқ аниқланмаган.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, оксиллар ошқозон-ичак йў-лида парчаланишидан ҳосил бўладиган аминокислоталарнинг асо-сий қисми қонга сўрилса, маълум қисми турли ўзгариш реакция-ларига учрайди ва ўзлаштирилмай қолган қисми ичакдаги микро-флора томонидан фойдаланилади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Оксилларнинг ошқозон ичак йўлида алмашинуви ҳақида маълумот беринг.

1.2. Оксилларнинг жигирда алмашинуви йўллари изохлаб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

2- савол бўйича дарс мақсади: Аминокислоталар алмашинуви ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Аминокислоталар алмашинуви аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Аминокислоталарнинг ошқозон ва ичакларда алмашинуви жараёнини айтиб бера олади.

Иккинчи савол баёни:

Аминокислоталар алмашинуви

Кўпчилик аминокислоталар оксил синтезида иштирок этишидан ташқари моддалар алмашинуви реакцияларида турли ўзгаришлар-га учрайди. Баъзи бир аминокислоталар ферментатив реакциялар давомида физиологик активликка эга бўлган моддаларга айланиши мумкин. Масалан, тирозин буйрак ости безида адреналин гормонига, қалқонсимон безида эса тироксин гормонига айланиши мумкин, триптофан эса марказий нерв системасининг қатор функциясини регуляция қилувчи серотоинин ҳосил бўлишида асосий хомашё ҳисобланад.

Усимликлар организмда барча зминокислоталар синтезланса, ҳайвонлар организмда айримларн синтезланмайди. Шунинг учун улар икки гурппага: алмашинадиган ва алмашинмайдиган амнно-кислоталарга бўлинади. Алмашннадиган, яъни организмда синтез-ланадиган аминокислоталарга: глицин, аланин, серин, аспарагин кислота, аспарагин, глютамин кислота, цистеип, цистин, пролин, тирозин ва алмашинмайдиган амилокислоталарга: треопин, метио-нин, валин, изолейқин, фенилаланин, гистидин, триптофан, лизин, лейцин, аргинин киради. Оксил молекуласида битта алмашинмай-диган аминокислота етишмаса ҳам, у тўла қимматга эга бўлмайди.

Аминокислоталар тўқималарда дезаминланиш, қайта аминла-ниш ва қисман декарбоксилланишга учрайди.

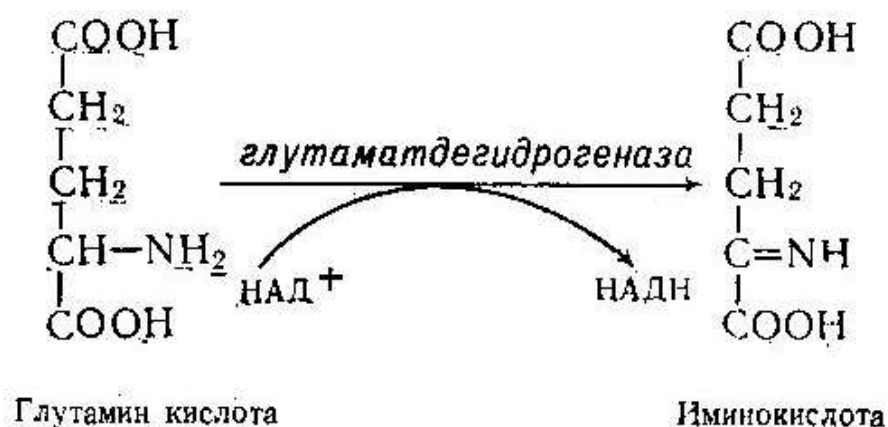
Аминокислоталарнвнг дезаминланиши. Организмда аминокис-лоталар дезаминланиши натижасида ўзидаги аминогруппани йўқо-тади. Бу реакция дегидрогеназа ёкн аминокислоталарнинг оксидаза ферментлари иштирокида борадн. Дезаминланишннг бир қанча йўллари бор:

I. Оксидланиш билан бораДИГан дезаминланиш.

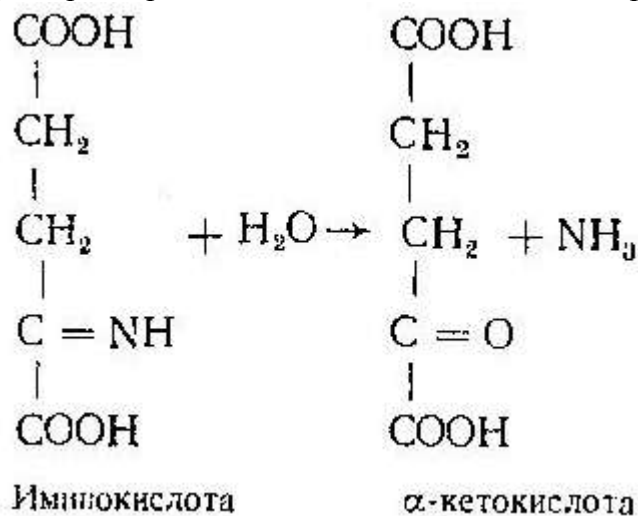


Глютамин кислотани дезаминлаш орқали сс-кетоглютаратга айлантирувчи дегидрогеназа тўқималарда айниқса активдир. Бошқа амнокислоталар глютамин кнслотага иисбатан бир ханча секинро^ дезаминланади.

Дезаминланиш реакциясини катализловчи дегидрогеназалар-нинг актнв қисмини НАД⁺ ташкил қилади:

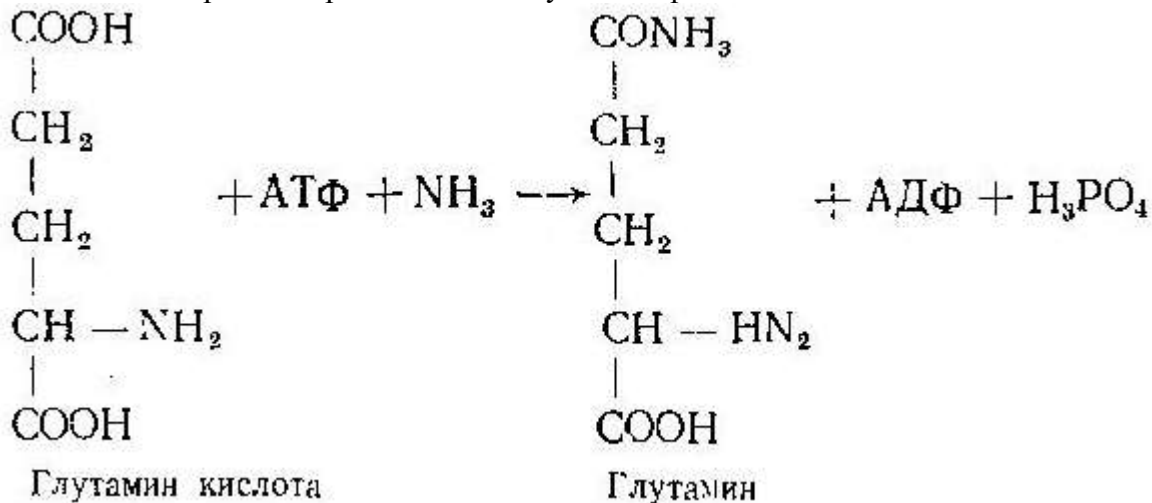


Бу реакцияда оралик махсулот сифатида ҳосил бўладиган ими-нокислота беқарор бўлганлиги туфайли сув бириктириб, α-кето-кислота ва аммиакка парчаланади:



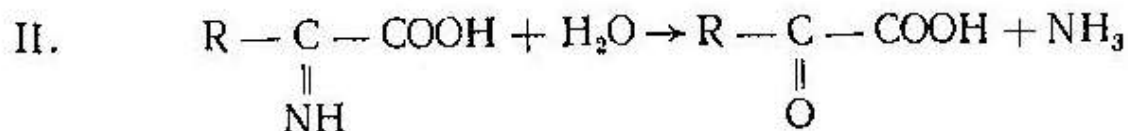
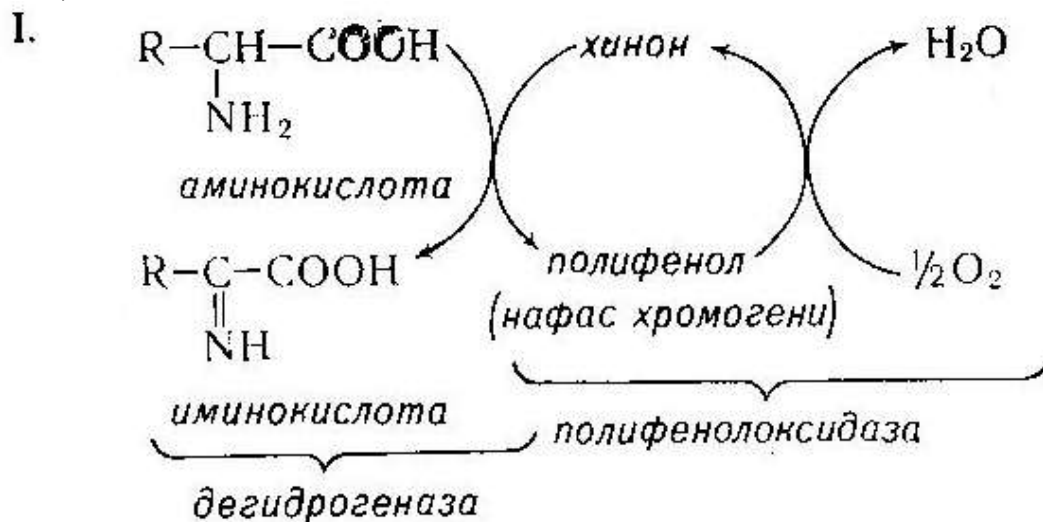
Бу реакцияни хужайралар митохондриясидаги глутаматдегидрогеназа катализлайди. Оксидланишли дезаминланиш биринчи навбатда жигарда боради, бироқ аммиакнинг ажралиш процесси бошқа органларда учрайди. Шунинг учун организмдан аммиакни чиқариб ташлаш муҳим аҳамиятга эга.

Аммиакнинг кўп қисми организмда специфик реакциялар да-вомида индеферент бирикмага айланиб, ташқарига чиқарилади. Шундай реакциялардан бири аминокислоталар амидларининг ҳосил бўлишидир:



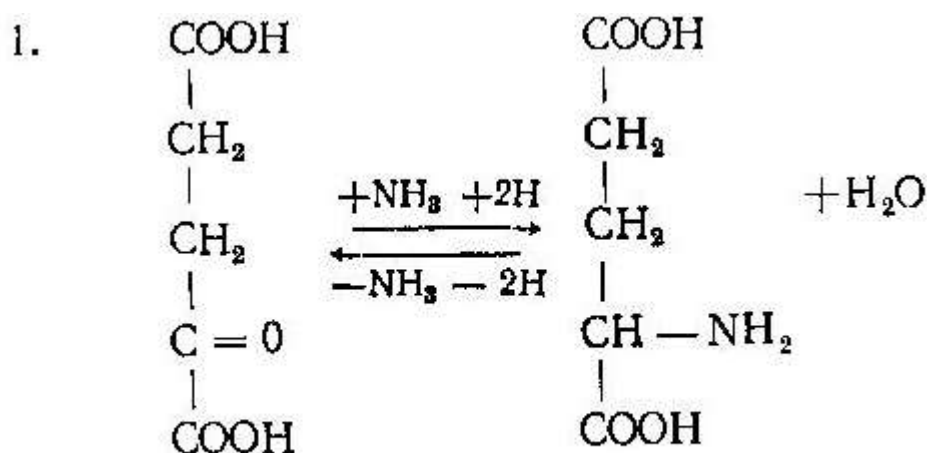
Шу йўл билан организмлардан аммиакнинг маълум миқдори ташқарига чиқарилади ва унинг бир қисми моддалар алмашину-вининг кислотали хусусиятига эга бўлган маҳсулотлари билан аммонийли туз ҳосил қилади, улар эса сийдик бнлая ташқарига чиқарилади.

Аминокислоталарнинг ўсимликлар организмда дезаминланиши ҳайвонлар организмдаги, бактериялар ва замбуруғлардаги дезаминланишга қараганда бошқачарок боради. Усимликларда В. И. Палладин кўрсатган «нафас хромогенлари» ва уларни оксидловчи полифенолоксидаза катта роль ўйнайди. Юксак ўсимликлар организмда аминокислоталарнинг дезаминланиш схемасини шун-дай кўрсатиш мумкив (Кретович бўйича).



Аминокислоталар дезаминланишидан ҳосил бўладиган аммиак юксак ўсимликлар организмда тезда азотли бирикмаларга айлан-тириш йўли билан зарарсизлантирилади. Агар тўқималарда угле-водлар кўп бўлса, улардан ҳосил бўладиган кетокислоталар бирикиб, аминокислоталар ҳосил қилзди. Баъзи бнр ўсимликларда кўп миқдорда малат, оксалат ва цитрат кислоталар бўлиб, улар аммиак билан бирикиб, аммонийли тузлар ҳосил қилади. Кўпчи-лик ўсимликларда аминокислоталарнинг дезаминланишидан ҳосил бўладиган аммиакнинг зарарсизлантирилиши аспарагин ва глю-таминлар ҳосил қилиш йўли билан амалга оширилади. Аспарагин ва глютаминлар аммиакни зарарсизлантиришдан ташқари, улар-нинг ферментатив қайта аминланиши учун зарур бўлган карбон кислоталарни резерв ҳолда сақлашда ва уларни оксидланишдан сақлашда муҳим аҳамиятга эга.

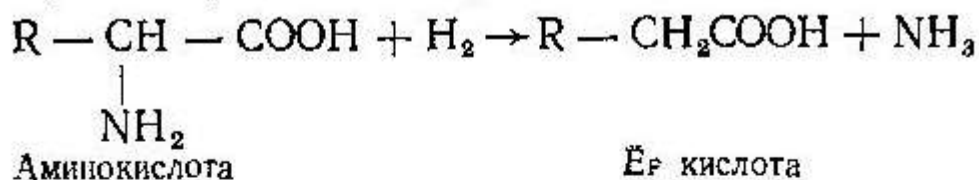
Тўқималарда аминокислоталарнинг дезаминланишидан ҳосил бўладиган кетокислота ва аммиакдан қайтадан аминокислоталар синтезланиши кузатилади:



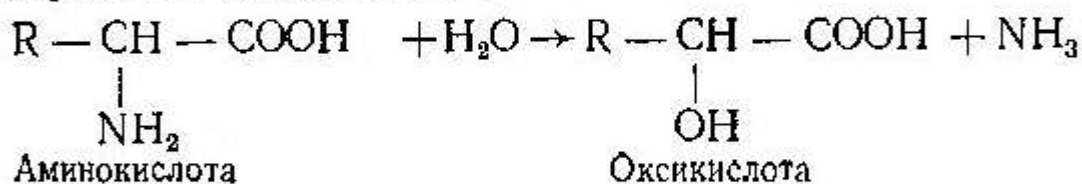
α -кетоглутарат кислота

Глютамин кислота

2. Қайтарилиш йўли билан борадиган дезаминланиш:



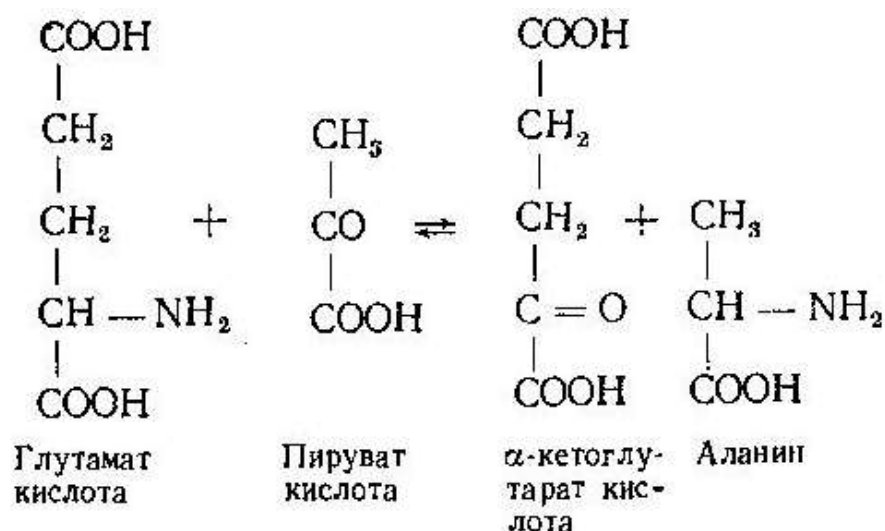
3. Гидролитик дезаминланиш:



4. Молекула ичида дезаминланиш:



Қайта аминланиш реакцияси. Озиқ билан организмга киргак ва оксиллар биосинтезида сарфланмаган амнокислоталар қайта аминланишга учрайди. Бу реакция 1937 йили совет биохимиклари А. Е. Броунштейн ва М. Г. Крнцманлар томонидан очилган. Қай-та аминланиш реакцияларида аминокислоталар билан кетокислоталар орасида оралиқ аммиак ажралмасдан аминогруппалар кўчирилади. Бундай типдаги реакция ҳар хил хужайра ва тўқнма-ларда кенг тарқалган. Кўпчилик ҳолларда қайта аминланиш реакциясида иштирок этадиган а-кетокислота ва а-аминокислоталар-дан бири дикарбон кислота шаклида бўлиши керак. Бунга **қуйи**-даги реакцияни мисол қилиб келтираш мумкин:

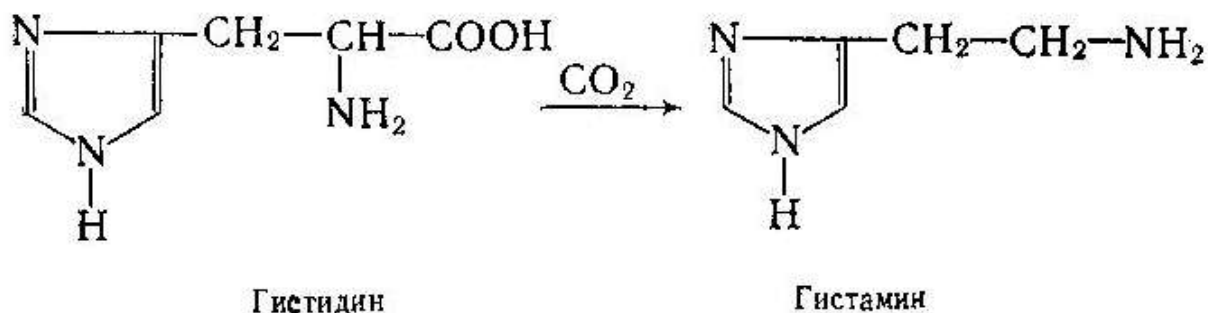
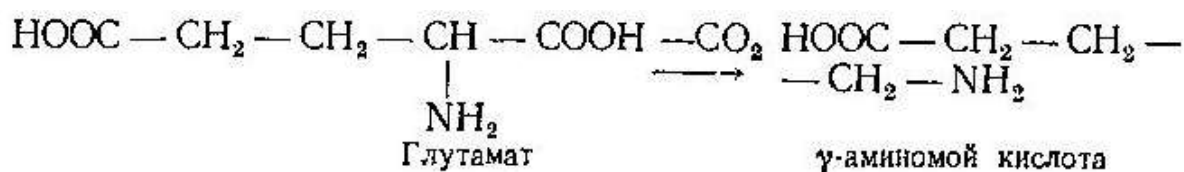


Кўпчилик аминокислоталар қайта аминланиш реакциясида иштирок этса ҳам, лекин аспарагин, айникса, глутамин кислота асосий роль ўйнайди. Қайта аминланиш реакцияларида иштирок этувчи ферментлар трансминазалар ёки аминотрансферазалар дейилади.

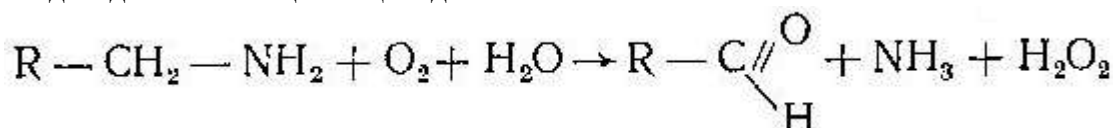
Асосий трансминазалар сифатида глутамат-пируваттрансми-наза, глутамат-оксалоацетаттрансминазалар хизмат қилади. Ҳайвонларнинг турли тўқималарида бошқа кўп трансминазалар учрайди. Трансминазалар икки компоентли ферментлар бўлиб, уларнинг кофактори сифатнда гшридоксальфосфат хизмат қилади. Пиридоксалли коферментларнинг тузилиши ва таъсир механизми VIII бобда келтирилган.

Аминокислоталарнинг декарбоксилланиши. Декарбоксилланиш процессида аминокислоталар карбоксил группаларини йўқотиб, тегишли аминлар ҳосил қилиши уларнинг кўпчилиги учун хос хусусиятдир. Аминокислоталарнинг декарбоксилланиш реакциялари декарбоксилаза ферментлари иштирокида амалга оширилади.

Ҳайвонлар организмида баъзи бир аминокислоталарнинг де-карбоксилланнши натижасида биологик актив бирикмалар ҳосил бўлади:



Ҳосил бўлган моноаминлар оксидланншли дезаминланиш реак-цияси орқали альдегид ва аммиак ҳосил қилади:

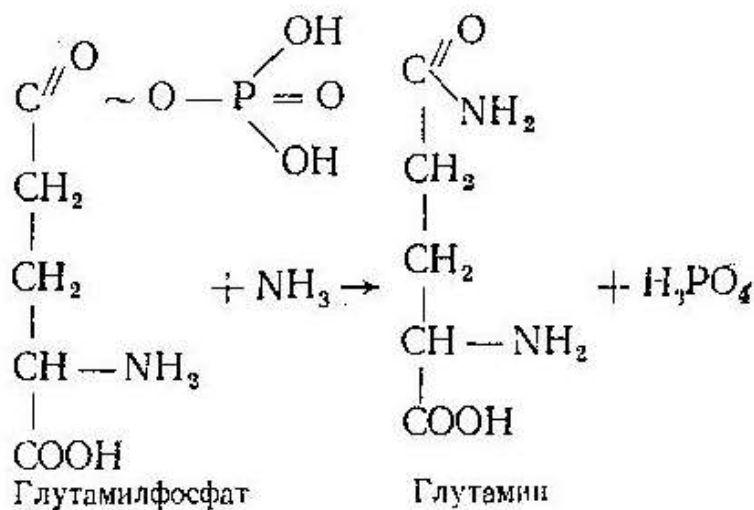
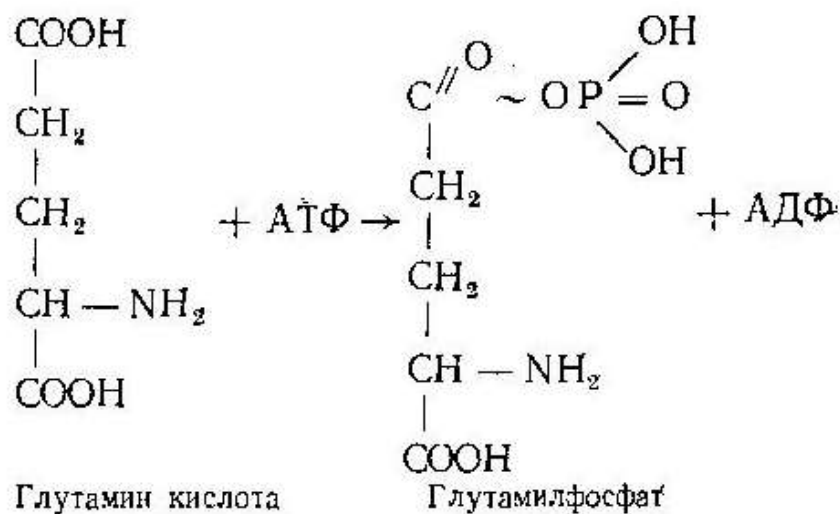


Альдегид оксидланиб, тегишли ег кислота ҳосил қилади, у эса трикарбон кислоталар циклида сув ва карбонат ангидридга пар-чаланади.

Аммиакнинг зарарсизлантирилишн ва мочевина синтези

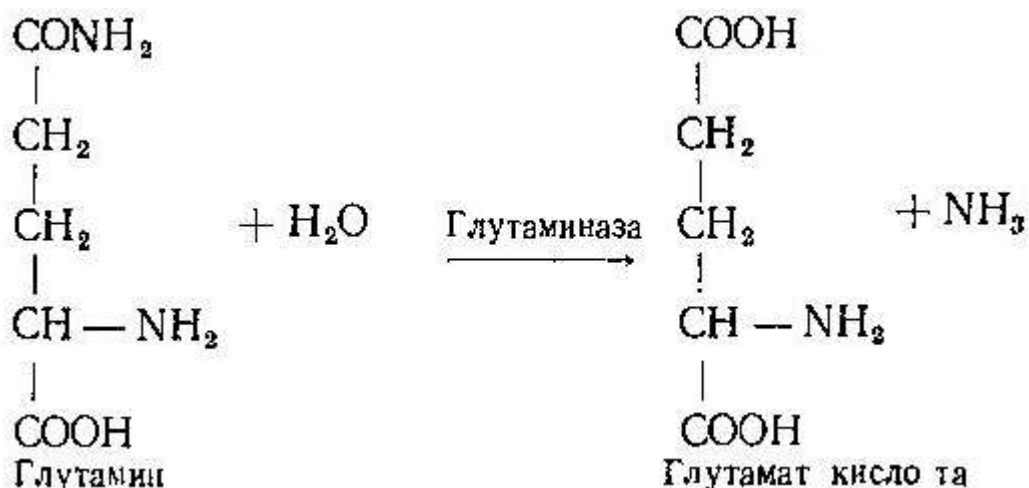
Организмда аминокислоталар, пурин асослари, амидлар ва бошқа азот тутувчи моддалар дезаминланишидан аммиак ҳосил бўлади. У заҳарли бўлганлиги учун организм томонидан мочевина ҳосил қилиш системаси орқали бартараф қилинади.

Сут эмизувчи ҳайвонларда аммиакнинг бартараф этилиши мураккаб процесс бўлиб, у мочевина сифатяда чиқариб ташлана-ди. Бироқ у NH_3 сифатида қонда учрамасдан, балки свйдикда уч-райдн. Қон аммиакнн глутамат ва ундан ҳосил бўлган глутамин сифатида ташийди. АТФ нштрокида глутаматсинтезаза ферменти таъсирида бу реакция тез боради:



Глутамин аммиакнн ташиш функциясини бажаради. Глутамин глютамат кислотага нисбатан хужайралар мембранасидан **осон** ўтади, шу сабабли у, эхтимол, глютамат кислотанинг хужайралар мембранаси орқали ўтишида муҳим роль ўйнашн мумкин.

Тўқималарда, айниқса, буйракда аммиакнинг ажралишини таъ-минловчн глутаминаза ферменти учрайди:

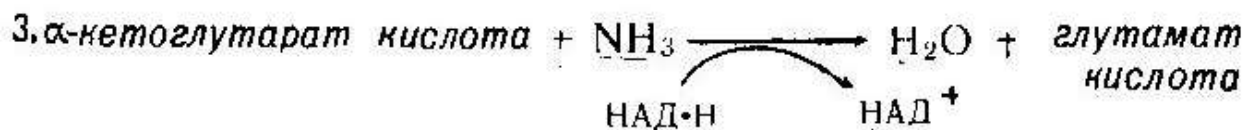


Шундай қилиб, турли реакциялар натижасида ҳосил бўладиган аммиак қуйидаги процесслар орқали бартараф этилиши ёки орга-низмдан ташқарига чиқарилиши мумкин.

1. Сийдик билан чиқарилади, бу процесснинг ўзига хос хусу-сияти шундан иборатки, аммиак NH_4^+ шаклида чиқарилади:

Кўрсатилган процесс ёрдамида турли моддалар алмашинуви реак-цияларида ҳосил бўладиган H^+ иони ҳам организмдан ташқарига чи-қарилади.

2. Глутаматдегидрогеназа ферменти иштирок этадиган глутамат кислота ва бошқа аминокислоталар синтези учун ишлатилади.



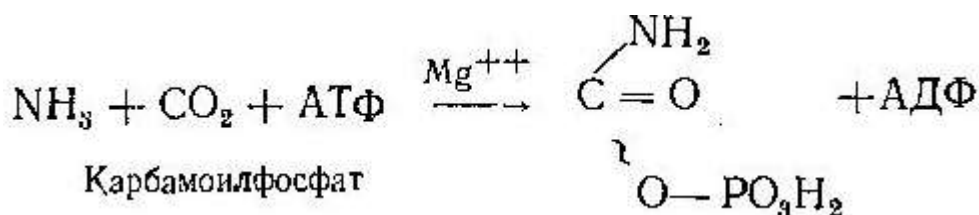
4. Глутамин-мочевина ва пиримдин нуклеотидлар биосинтезида асоий бошланғич хомашё сифатида ишлатилади.

Мочевина ҳосил бўлиши (уреогенез). Турли организмлар амин-ли азотни бир-биридан фарқ қиладиган ҳар хил лроцессларда ташқарига чиқаради. Одам ва сут эмизувчн ҳайвонлар аммиакни мочевина сифатида чиқарса, балиқлар диффузия процесси орқали бевосита ташқи муҳитга чиқаради.

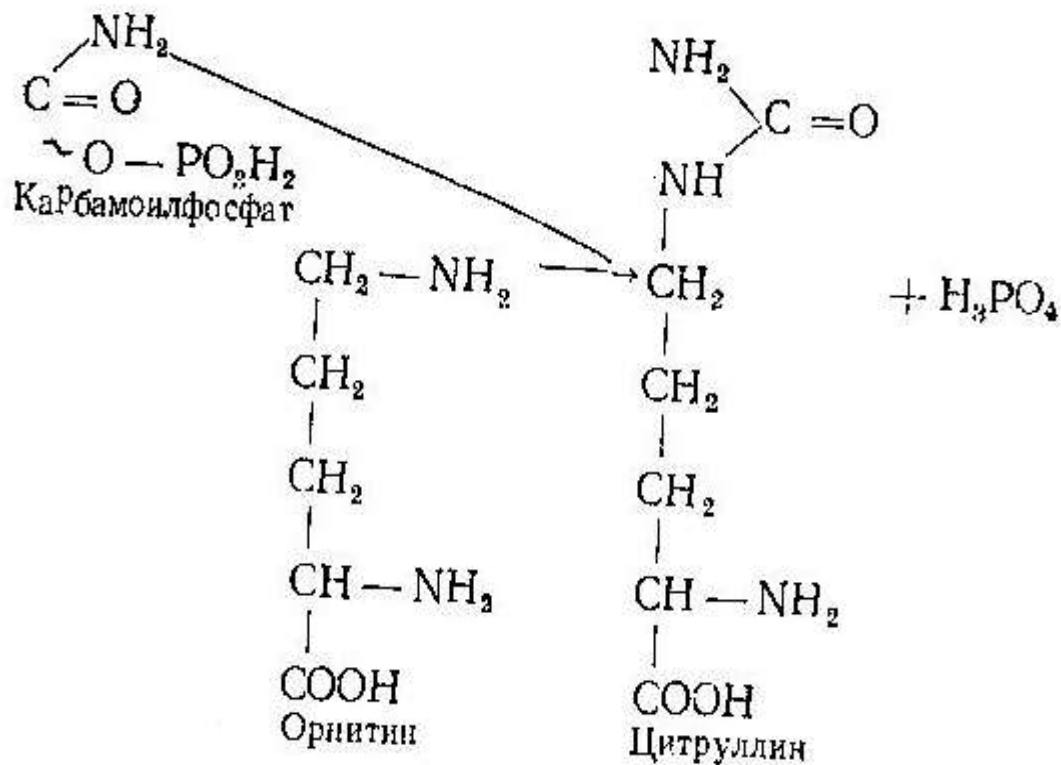
1932 йили Кребс билан Генеселей Варбург аппаратида турли аминокислоталар ёрдамида жигар кесмаларини инкубация қил-ганларида жуда оз миқдорда аммиак ҳосил бўлишини кузатган-лар. Бироқ инкубация муҳитига орнитин, цитруллин ёки аргинин қўшилганда, аммиакнинг ҳосил бўлиши ошганлигн аниқ кўрсатил-ган. Шунга асосланиб, улар юқоридаги учта аминокислоталар уреогенезда бевоснта иштирок этади, деган хулосага келганлар.

Кенинчалик радиоактив C^{14}O_2 срдамида бу процесснинг қуйидаги мураккаб босқичлари аниқланган:

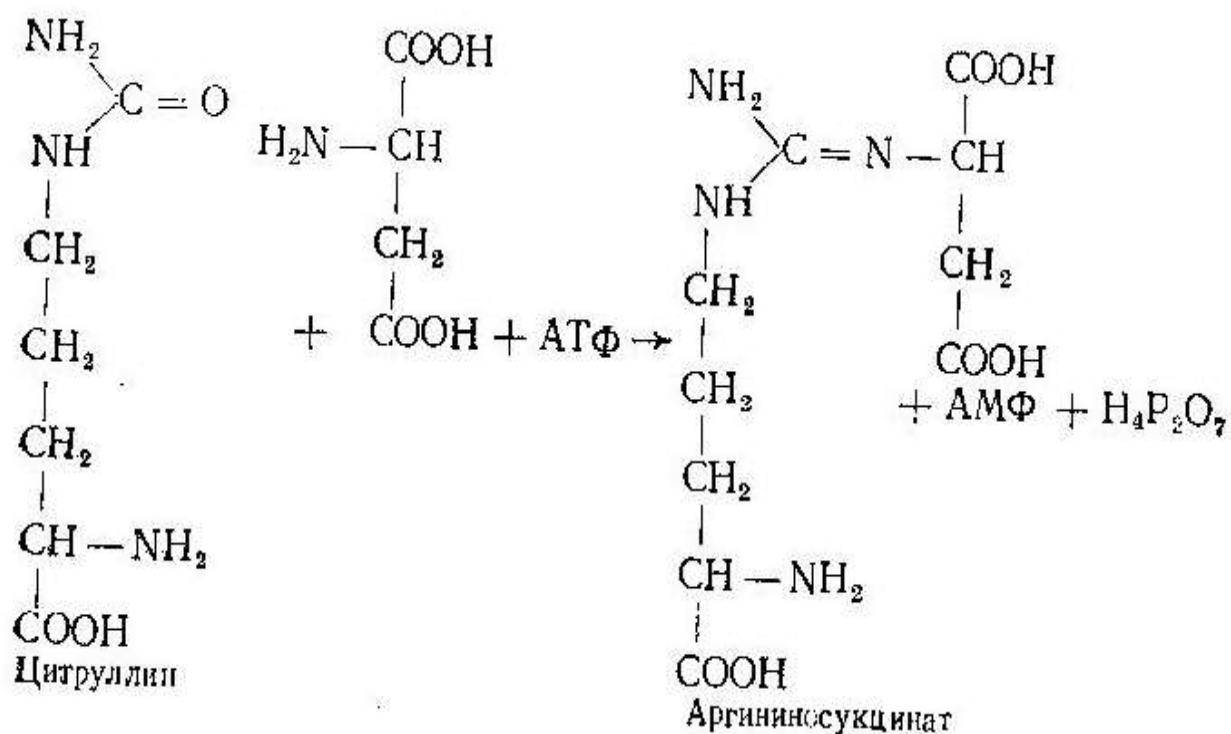
Дастлаб аммиак, CO_2 дан АТФ иштирокида карбамоилфосфат ҳо-сил бўлэди. Бу реакция эндергоник бўлиб, энергия талаб қилиш бн-лан боради:



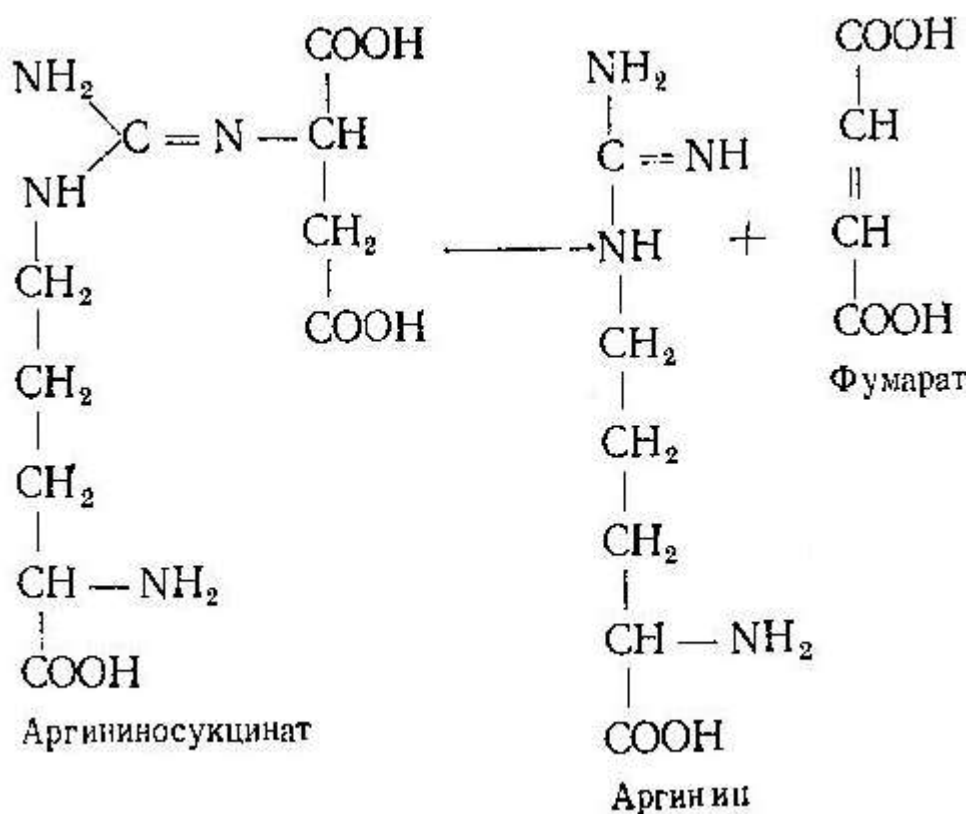
Бу реакция карбамоилфосфатсинтетаза ферменти иштирокида ва албатта Δ -ацетилглутамат эффектори иштирокида борадн. Бироқ эф-фекторнинг таълир механизми ҳозиргача аниқ эмас. Карбамоилфос-фат орнитин-транскарбамоилтрансфераза ферменти иштирокида орни-тин билан реакцияга киришиб, цитруллин ва анорганик фосфат ҳосил цилади:



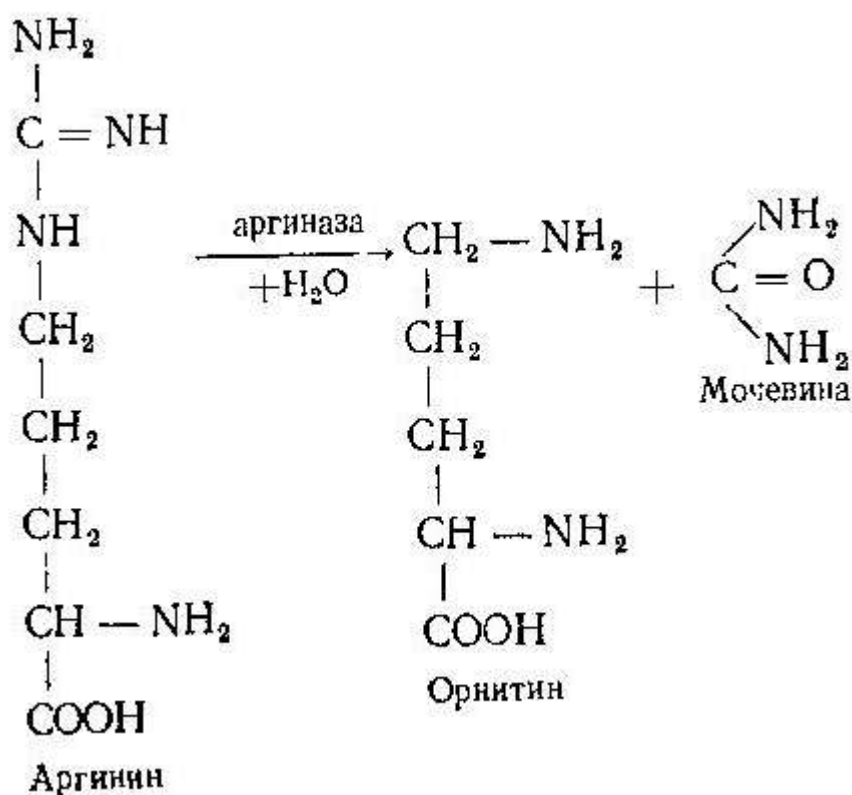
Цитруллин аспартат кислота ва АТФ билан реакцияга киришиб аргитшсукцннат кислота ҳосил қилади. Бу реакцияда аргшшнсукци-натсинтетаза ферменти иштирок этади:



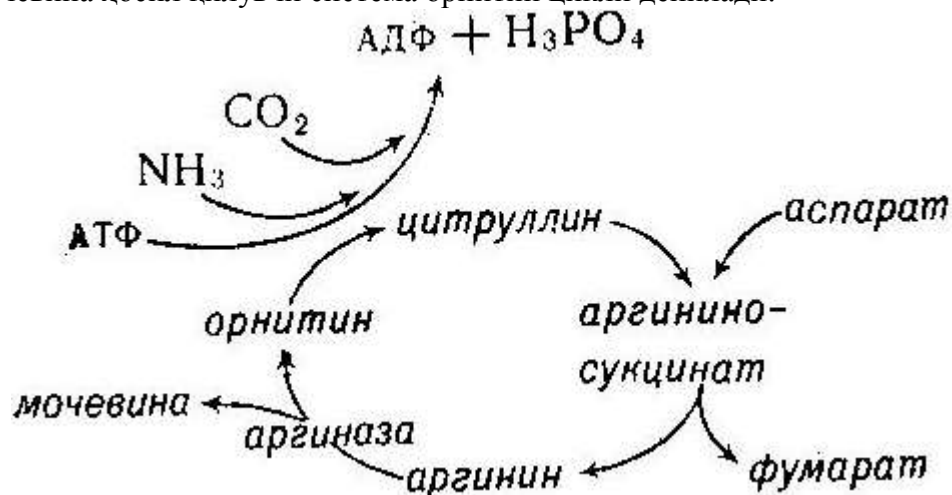
Аргининсукцинатаза ферменти таъсирида аргининсукцинат кислота аргинин ва фумарат кислоталарга ларчаланadi:



Бундан ташқари, кўриниб турибднки, аспартат кислота дезаминла-нишга учраб фумарат кислотага айланади. Аргинин аргина,за фермен-ти таъсирида орнитин ва буйрак орқали чиқарилиб юбориладиган мо-чевинага парчаланади:



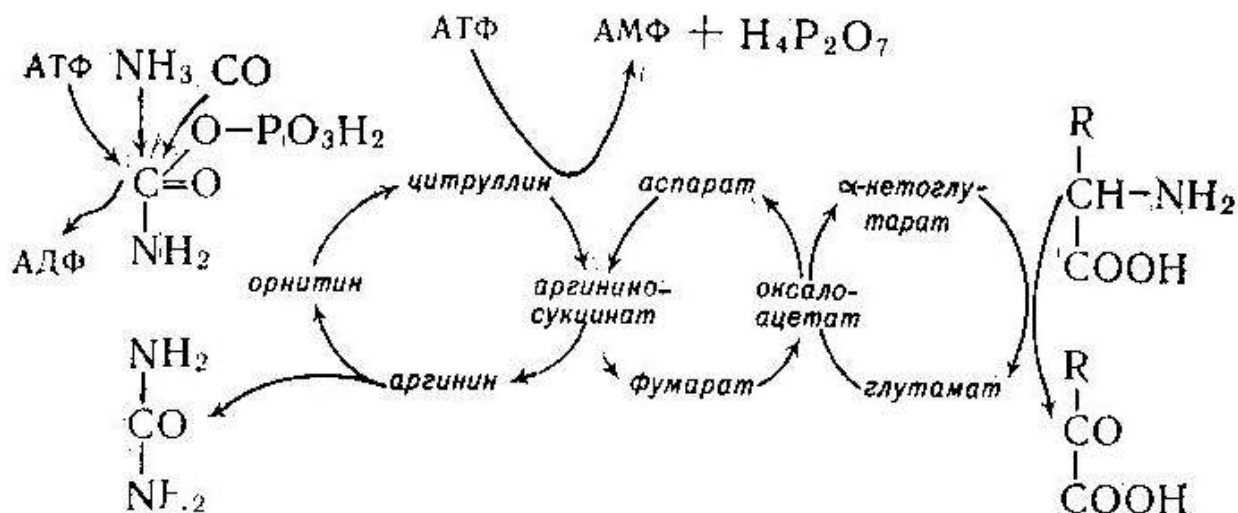
Мочевина ҳосил қилувчи система орнитин цикли дейилади.



Фумарат кислота осонлик билан оксалоацетат кислотага (256-бетга қаранг) айланади. Бу маҳсулот эса қайта аминланниш реакцияси (333-бетга қаранг) ёрдамида воситали дезаминланиш реакциялари орқали бошқа аминокислоталар аминогруппаси ҳисо-бига аспарагинат кислотага айланади ва мочевина синтезига ула-нади. Шу реакциялар натижасида тўқималарда захарли маҳсулот эркин аммиакнинг концентрацияси минимал даражада сақлаб ту-рилади.

Мочевина синтезида иштирок этаднган асосий ферментларнинг ҳаммаси (масалан, глутаматтрансаминаза, глутамат-аспартаттран-саминаза, карбамоилфосфатсинтетаза ва бошқалар) жигар хужай-ралари митохондриясида жойлашган. Бу эса мочевина синтезини

хужайралардаги бошқа метаболитик цикллар (хужайра энергетикаси, аминокислоталарнинг дезаминланиши) билан узвий алоқа-снпи таъминлайди.



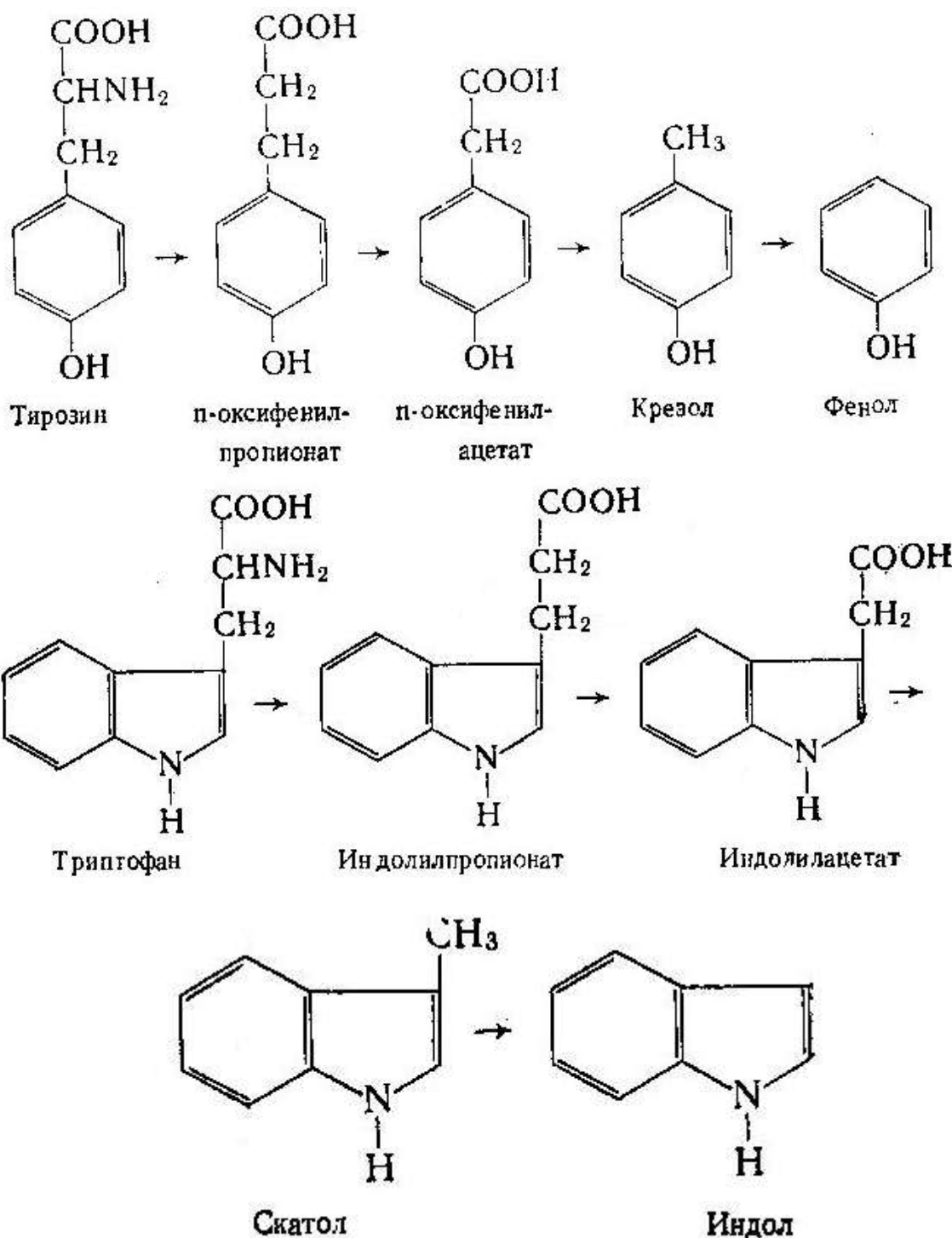
Аминокислоталарнинг ичак флораси таъсирида парчаланиши

Ошқозон-ичак йўлида асосан патоген бўлмаган бактериялар таъсирида аминокислоталар қисман парчаланadi. Шунинг таъкидлаш керакки, бундай микроорганизмлар ингичка ичакнинг пастки қисмида ва йўғон ичакда кўп миқдорда бўлиб, турли овқат моддаларнинг йўзилишида муҳим роль ўйнайди. Утхўр ҳайвонлар организмларида озиқнинг кўп қисми шу йўл билан ҳазм бўлади.

Оксил моддаларининг ҳазм қилинишида ичакдаги микроорганизмларнинг роли унча катта эмас, чунки ошқозон-ичак йўлида уларни парчаловчи барча протеолитик ферментлар бўлади. Бироқ оддий оксилларнинг парчаланишидан ҳосил бўладиган аминокислоталарнинг асосий қисми ичак деворлари орқали сўрилишга улғуради, оз қисми эса ичак микрофлораси таъсирига дучор бўлиб парчаланadi. Оксилларнинг чириш йўли билан парчаланишидан оддий маҳсулотлар — водород сульфид, аммиак, водород ичак газлари сифатида ажралади.

Оксиллар, аввало, тегишли ферментлар таъсирида аминокислоталарга парчаланadi, сўнгра улар оралиқ моддалар алмаши-нувида дезаминланиш ва декарбоксилланиш реакциялари туфайли ўзгаришларга учрайди. Декарбоксилланиш натижасида баъзи аминокислоталарнинг парчаланнишидан оз миқдордаги аминлар ҳосил бўлади.

Циклик аминокислоталардан тирозин ва триптофаннинг парчаланишидан ҳосил бўладиган маҳсулотлар оксил чиришидаги ти-пик хусусиятдир:



Тирозин ва триптофаннинг парчаланишидан ҳосил бўладиган крезол, фенол, индол, скатол ва бошқалар заҳарли моддалар ҳи-собланади. Улар ичак орқали қонга сўрилиб, жигарга келади, у ерда сульфат ва глюкуронат кислоталар ёрдамида заҳарсизлантирилади ва қўш (конъюгирланган) кислоталар сифатида сийдик билан ташқарига чиқарилади:

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Аминокислоталарнинг ошқозон ичак йўлида алмашинуви ҳақида маълумот беринг.

1.2 Аминокислоталарнинг жигарда алмашинуви йўлларины изоҳлаб беринг.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

1. Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
2. Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
3. Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
4. Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www.Referat.Ru;

3- савол бўйича дарс мақсади: Аминокислоталар ҳосил бўлиши ҳақида умумий маълумот беради.

Идентив ўқув мақсадлари.

- 1.1 Аминокислоталар ҳосил бўлиш аҳамиятини тушинтириб бера олади.
- 1.2 Аминокислоталарнинг ҳосил бўлиш жараёнини айтиб бера олади.

Учинчи савол баёни:

Аминокислоталар биосинтези ва эркин азотнинг ўзлаштирилиши

Турли организмлар у ёки бу аминокислоталарни синтез қилиш-шиға ва бунинг учун азот формаларини ишлатишига қараб бир-биридан тубдан фарқ қилади. Умurtқали ҳайвонлар ҳамма аминo-кислоталарни синтез қилиш қобилиятига эга эмас. Масалан, оқ сичқон оқсил биосинтезн учун зарур бўладиган 20 та аминокисло-тадан фақат тўққизтасини синтез цила олади, шунинг учун алма-шинмайдиган бошқа аминокислоталарни у озиқ манбаларидан олишга мажбур. Умurtқали ҳайвонлар алмашинадиган аминокис-лоталар биосинтези учун нитритлар, нитратлар ва молскуляр шаклдаги азотдан эмас, балки аммоний бирикмаларидан фойда-ланади.

Бу соҳада ўсимликлар оқсил синтези учун керакли барча аминокислоталарни синтез қилиш қобилияти бўйича бошқа орга-низмлардан фарқ қилади. Улар ўзи учун керакли оқсилларнн сьнтезлаши учун азот манбаи сифатида аммонийдан ҳам, нитратлардан ҳам фойдаланиши мумкин. Айниқса, дуккакдош ўсимлик-лар илдизидаги тугунэкларда жойлашган симбиоз ҳолда яшайдн-ган бактериялар атмосферадагы молекуляр азотни тўплаб, аммиакка айлантиради, бу эса ўз навбатида аминокислоталар синтезида сарфланади.

Микроорганизмлар аминокислоталарни синтез қилиш қобилия-тига кўра бир-биридан тубдан фарқ цилади. Масалан, Беисопозлос тезеп^егоИез ўсиши учуп зарур бўлган 16 та аминокислотани синтез қилиш қобилиятига эга эмас. Шунинг учун яшаётган му-ҳитга тайёр аминокислоталар қўшилмаса, у ўсмайди. Бу организм органик моддалар парчаланишидан ҳосил бўладиган тайёр аминo-кислоталар мавжуд бўлган муҳитда яхши ўсиши мумкин. Бошқа бактериялардан E. соП ўзига керакли ҳамма аминокислоталарни аммиакдан ҳосил қилиши мумкин.

Бироқ кўпчилик микроорганизмлар азотнинг қайтарилган (аммиак) формасига муҳтож бўлади, кўпчилик бактериялар ва замбуруғлар юксак ўсимликлар сингари нитрит ва нитратлардан фойдаланиши мумкин.

Оқсил таркибида учрайдиган аминокислоталардзн ҳар бири-нинг биосинтези кўп босқичли мураккаб ферментатив процесслар-дап иборат. Шундай қилиб, юцорида айтилганлардаи кўримиб турибдики, молскуляр азотни унча кўп бўлмаган организмлар ўзлаштираар экан. Шунинг учун кўпчилик организмларнинг мета-болизм процессида азотнвнг қайтарилган шаклини қатъий тежаб ншлатишга интилииш характерли хусусият

дсб параладн. Қуйида фақат айрим аминокислоталарнинг янгидан ҳосил бўлиш механизми устида тўхталиб ўтамыз.

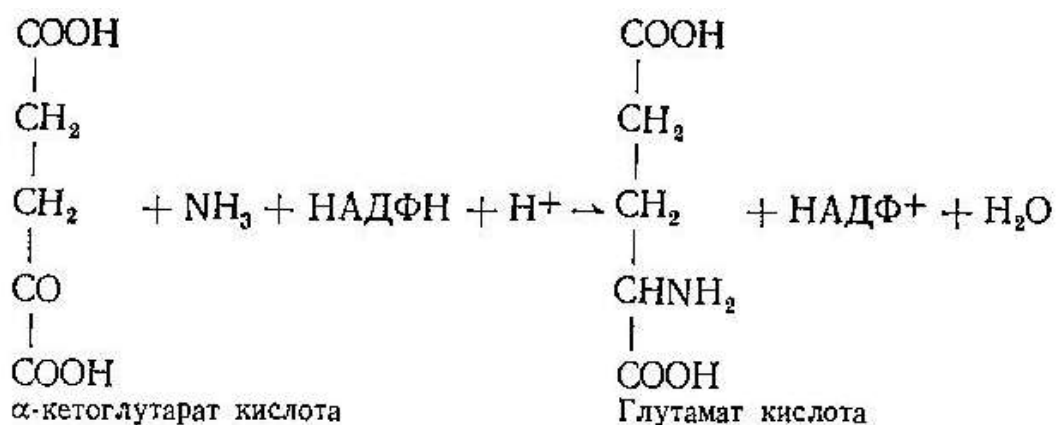
Табиатда аминокислоталар биосинтези уч хил йўл билан амал-га ошади:

а) кетокислоталарнинг ҳайтарилиш йўли билан аминланиши;

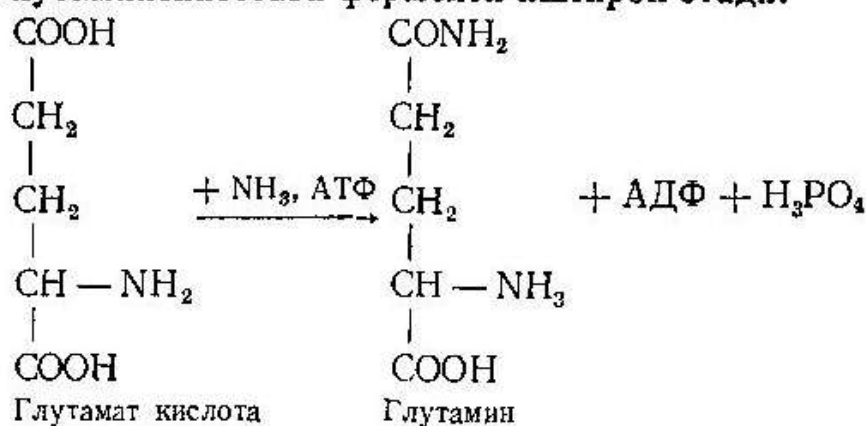
б) тўйинмагэн кислоталарнинг бевосита аминланиши;

в) кетокислоталарнинг қайта аминланишн.

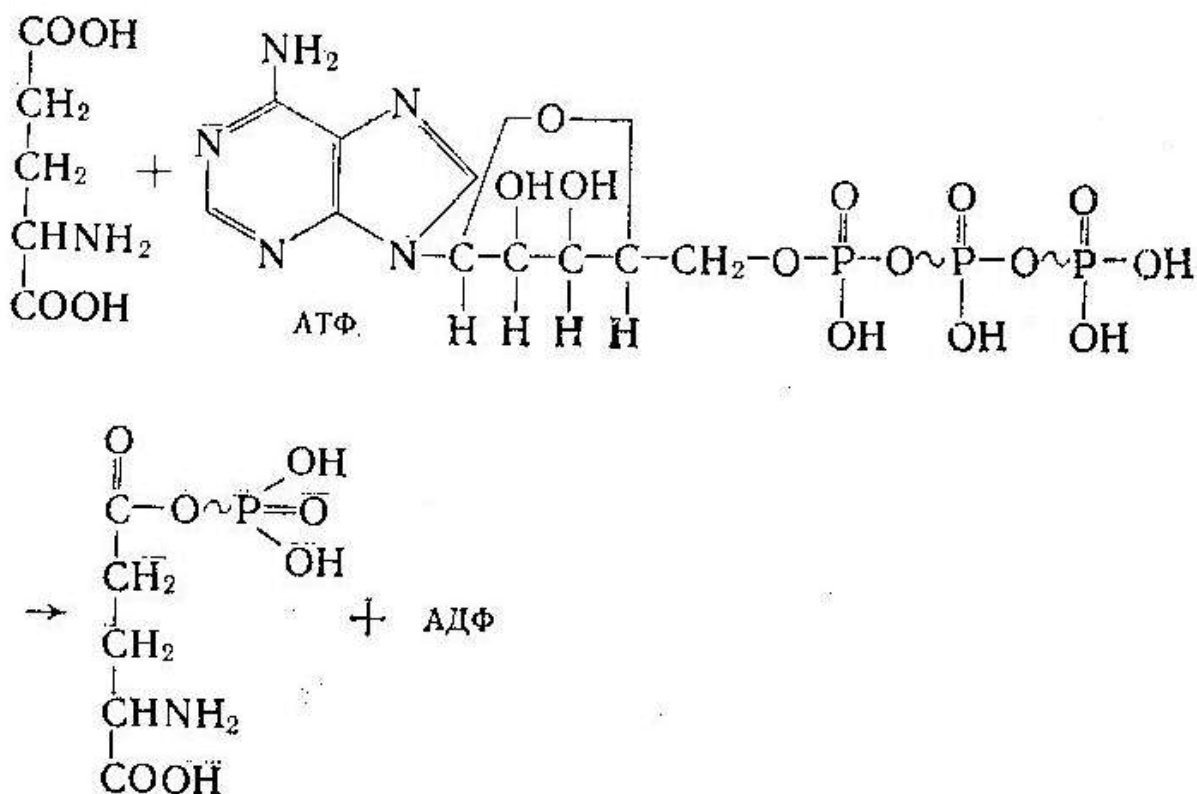
Глутамат кислота, глутамин. Бир-бирига яқин бўлган бу иккала аминокислотанинг биосинтези барча ҳаёт формалари учун бир хил бўлиб, улар парчаланишидан а-кетоглутарат ҳосил бўлади. Глутамат кислота Ы-глутаматдегидрогеназа ферменти иштирокида аммиак ва а-кетоглутарат кислотадан ҳосил бўлади:

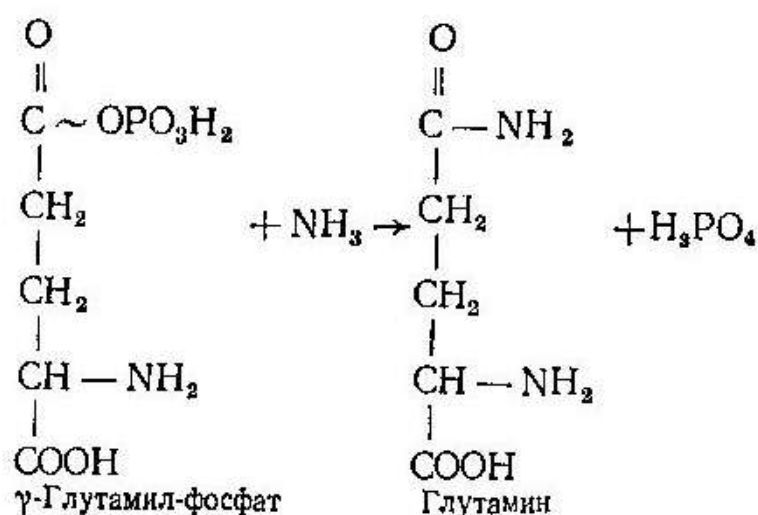


Бу реакция барча аминокислоталар биосинтези учун фундаментал аҳамиятга эга. Глутамат кислотадаан глютамин ҳосил бўлишида глютаминсинтетаза ферменти иштирок этади:

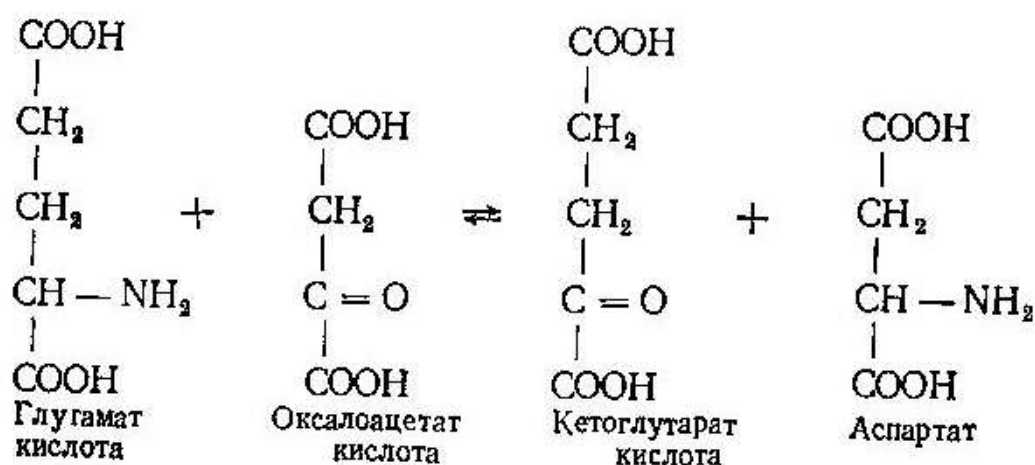
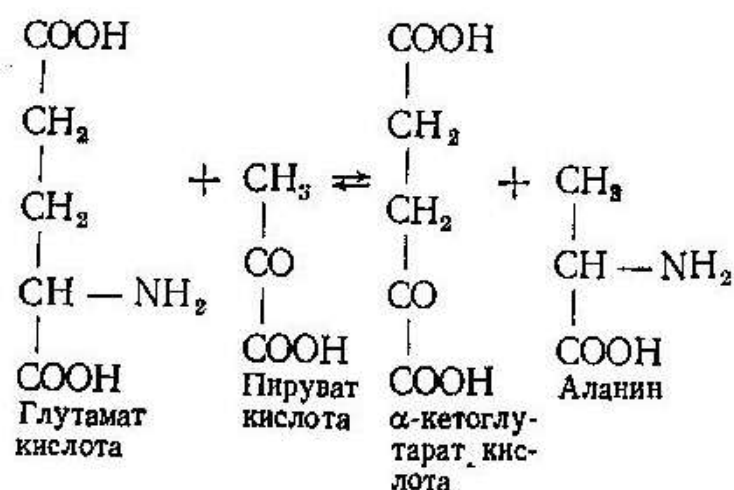


Бу реакция мураккаб бўлиб, икки ва ундан ортиқ босқичда боради:

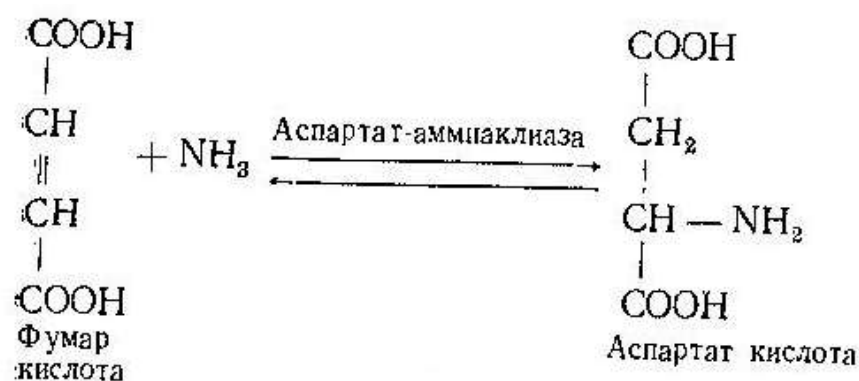




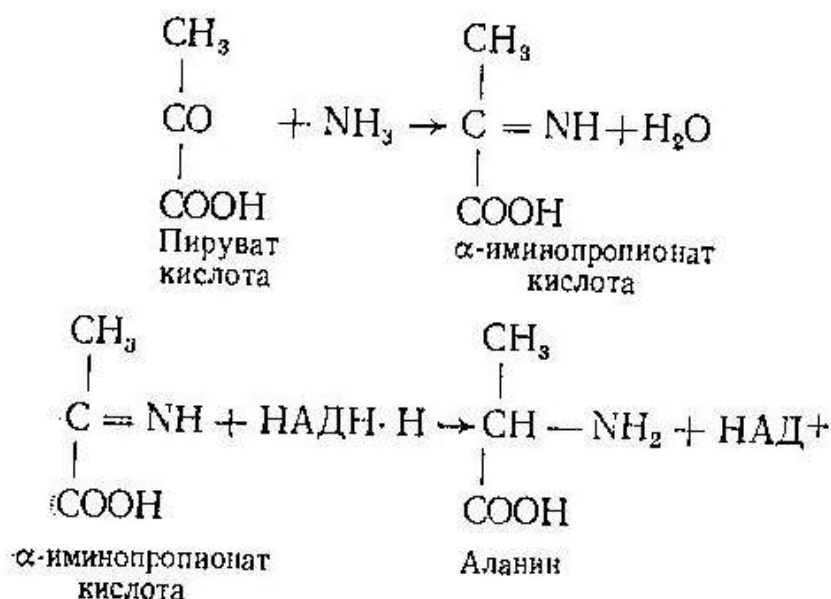
Аланин ва аспартат кислота. Кўпчилик организмларда аланин ва аспартат аминокислоталари мос равишда пируват ва оксалоацетат кислоталарнинг трансминланиши орқали ҳосил бўлади:



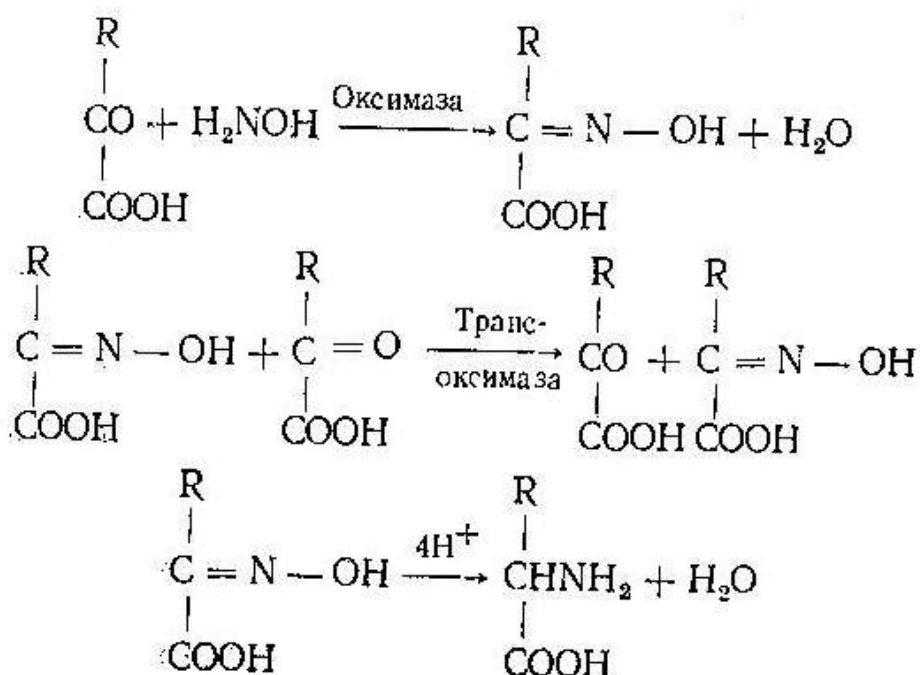
Фумар кислотанинг бевосита аминланиши натижасида ҳам аспартат кислота ҳосил бўлиши мумкин:



Қайтариш орқали дезаминланиш реакциясини қуйдагича ёзиш мумкин:



Юқоридаги реакциялардан ташқари, аминокислоталар яқинда очилган қайтарилишли оксимланиш реакцияси орқали ҳосил бўлиши ҳам мумкин:



Шу нарсанн таъкидлаш керакки, табиатда фақат аланнн, глутамат, аспартат аминнокислоталар кетокислоталарнинг бевосита аминланиш реакциялари орқали ҳрсил бўлади. Қолган аминокис-лоталар кетокислоталар иштирокида қайта аминланиш реакция-си ва бир аминокислотанинг иккинчисига айланиши йўли билан ҳосил бўлади.

Муҳокама учун саволлар:

1.1 Оксилларнинг ошқозон ичак йўлида алмашинуви ҳақида маълумот беринг.

1.2. Оксилларнинг жигирда алмашинуви йўллари изохлаб беринг.

Мавзуга оид муаммолар:

1. Оксиллар алмашинувининг биологик аҳамиятини ўрганиш.
2. Аминокислоталар алмашинувининг биологик ролини ўрганиш.

Фойдаланилган дарслик ва ўқув қўлланмалар рўйхати:

Асосий:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

Назорат саволлари

1. Биокимё фанига таъриф беринг.
2. Биокимё фанининг ўрганиш объектларини санаб беринг.
3. Биокимё фанинг ривожланишига ҳисса қўшган олимларнинг ишларини айтиб беринг.
4. Оксилларнинг таркиби, тушлиши ва функциясини изохлаб беринг.
5. Аминокислоталар ҳақида маълумот беринг.
6. Аминокислоталарнинг хоссларини изохлаб беринг.
7. Оддий ва мураккаб оксиллар фарқини тушинтиринг.
8. Оксилларни ажртиб олиш усуллари нимадан иборат.
9. Ферментларнинг организмдаги аҳамиятини тушинтиринг.
10. Ферментлар актив маркази нимадан иборат.
11. Ферментлар қандай синфларга бўлиниди.
12. Нуклеин кислотлар ўрганилиш тарихини айтиб беринг.
13. Нуклеин кислоталар таркиби ва тузилишини изохлаб беринг.
14. ДНК нинг тузилиши ва функциясини тушинтиринг.
15. РНК нинг қандай турлари мавжуд ва улар қандай вазифани бажаради.
16. Углеводлар таркиби ва аҳамиятини тушинтиринг.
17. Моносахаридлар тузилишини изохлаб беринг.
18. Полисахаридлар қандай тузилган.
19. Липидларнинг организмдаги ролини тушинтиринг.
20. Липидлар қандай синфларга бўлинади.
21. Ёғ ва мойлар тузилишидаги фарқларини изохлаб беринг.
22. Ёғ кислотлари қандай тузилишга эга.
23. Мумлар қандай моддалардан ташкил топган.

24. Мураккаб липидлар қандай тузилган.
25. Витаминларнинг очилиш тарихини изоҳлаб беринг.
26. Сувда эрийдиган витаминларга қандай витаминлар киради.
27. Ёғда эрийдиган витаминларга қандай витаминлар киради.
28. Гармонларнинг организмда ишлаш механизмини тушинтириб беринг.
29. Оқсил табиатли гармонларга қандай гармонлар киради.
30. Аминокислота характеридаги гармонларни айтиб беринг.
31. Стероид гармонларини айтиб беринг.
32. Моддалар алмашунувини тушинтириб беринг.
33. Ассимляция ва диссимляция нима.
34. Организда энергия алмашинуви йўллари тушинтиринг.
35. Организмда липидлар алмашинуви қандай амалга ошади.

Информацион услубий таъминот

Асосий адабиётлар:

- 1.Тўрақулов Ё.Х. Биохимия. Тошкент. «Ўзбекистон», 1996.
- 2.Ленинжер А. Основы биохимии. 3-жилдли, М., Мир, 1984.
- 3.Филипович Ю. Основы биохимии. М., Высшая школа, 1985.
- 4.Қосимов А. ва бошқалар. Биохимия. Тошкент. Ўқитувчи, 1987.

Қўшимча адабиётлар:

1. Николаев А.Н., Султанов Р.Г. «Биохимиядан амалий машғулот». Т. 1989.
2. Алейникова Т.Л. «Руководство к практическим занятиям по биохимии». М. 1987.
3. Шапиро Д.К. «Практикум по биологической химии», М., Высшая школа. 1976.
4. www. Referat. Ru;

Глоссарий

Биокимё - тирик организмларни ташкил қиладиган моддаларни ва уларнинг алмашинуви ва ҳосил бўлишини ўрганадиган фан.

Оқсил - тухум оқи сўзидан келиб чиққан содда атама бўлиб, организмнинг яшиши учун муҳим ўрин тутди.

Протеин - оқсил ва протеин сўзлари адабиётларда синонимлар сифатида ишлатилади.

Аминокислота - оқсилларни ташкил қиладиган органик кислоталардир.

Денатурация - оқсилларнинг табиий натив ҳолатини йўқотиши.

Пептид - таркибида 50 дан кам аминокислота тутувчи моддлар пептидлар дейилади.

Фермент - оқсил моддалари бўлиб, организмда кечадиган кимёвий реакцияларни тезлаштирувчи биологик катализаторлардир.

Субстрат - фермент таъсир қилувчи модда.

Кофермент - ферментларнинг оқсил бўлмаган қисми.

Апофермент - ферментнинг оқсил қисми.

Нуклеотид - азот асоси, углевод компоненти ва фосфат кислота қолдиғидан ташкил топган бирикма.

ДНК - нуклеин кислота ҳисобланиб қўш занжирли тузлишга эга бўлган ва ирсий ахборотни организмда сақлайдиган ва наслдан наслга ўрказувчи модда.

РНК - нуклеин кислота бўлиб, унинг асосан учта тури мавжуд: тРНК, иРНК ва рРНК. Уччаласи ҳам оқсил биосинтезида иштирок этади.

АТФ - организмдаги энергия манбаи.

Глюкоза - ширин таъмга эга бўлган алдоза моносахарид.

Фруктоза - ширин таъмга эга бўлган кетоза моносахарид.

Крахмал - ўсимликларда заҳира сифатида тўпланадиган полисахарид.

Гликоген - одам ва ҳайвонларда тўпланадиган полисахарид.

Липид - ёғ деган маънони англатиб, ўсимлик ва ҳайвонот оламида кенг тарқалган.

Глицерин - ёғлар ва мойлар таркибига кирадиган уч атомли спирт

Мумлар - ёғсимон моддалар бўлиб, ўсимликларнинг барги, новдаси, гулбарглари, мева пўсти ва ҳайвонлари териси устини қоплаб турадиган модда.

Фосфолипид - таркибида фосфот кислота қолдиғи тутувчи мураккаб липид.

Витамин - ҳаёт амини деган маънони англатиб, таркибида азот тутувчи кимёвий моддалар гуруҳи ҳисобланади. У кундалиқ озик моддалар таркибида етишмаса ёки ошиб кетса турли хил касалликлар келиб чиқади.

Ретинол - А витамини, организмда кўриш қобилиятида муҳим рол ўйновчи модда.

Кальциферол - Д витамини бўлиб, етишмаслиги оқибатида рахит касаллиги келиб чиқади.

Филлохинон - К витамини бўлиб, организмда қон ивишида фаол иштирок этади.

Тиамин - В₁ витамини бўлиб, етишмаслиги оқибатида бери бери касаллиги юзага келади.

Рибофлавин - В₂ витамин бўлиб, етишмаслиги оқибатида ёш организмлар ўсишдан тўхтайд.

Аскорбат кислота - С витамини бўлиб, етишмаслигидан цинга касаллиги юзага келади.

Гармон - тебратаман, қўзғатамин деган маънони англатиб, ички секреция безларидан ишлаб чиқариладиган суюқлик.

Инсулин - ошқозон ости безидан ишлаб чиқариладиган гармон.

Саматотроп - гипофизнинг олд бўлагидан ишлаб чиқарилувчи гармон.

Анаболизм - кичик молекулали моддалардан йирик молекулали моддаларнинг ҳосил бўлиш жараёни.

Катаболизм - йирик молекулали моддалардан кичик молекулали моддаларнинг ҳосил бўлиш жараёни.

Мундарижа

Сўз боши.....	3
Фан бўйича меъёрий ҳужжатлар.....	4
Биокимё фанинг турлари, ўрганиш объектлари ва тарихи.....	24
Оксиллар тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси.....	28
Ферментлар тузилиши, функцияси, хоссалари ва классификацияси.....	46
Нуклеин кислоталар тарихи, тузилиши, таркиби ва турлари.....	53
Углеводлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари.....	58
Липидлар функцияси, тузилиши, хоссалари ва синфлари.....	63
Витаминлар.....	69
Гармонлар.....	77
Моддалар ва энергия алмашинуви.....	90
Липидлар алмашинуви.....	97
Оксиллар алмашинуви.....	105
Назарот саволлари.....	126
Информацион услубий таъминот.....	127
Глоссарий.....	127

