Кыргыз Республикасынын билим берүү

жана илим министрлиги

К.И.Скрябин атындагы Кыргыз улуттук

агрардык университети

Биохимия сабагы боюнча лабораториялык иштер үчүн окуу куралы

610001-Ветеринария, 720200-Биотехнология ,700600-Стандартизация жана метрология багыттарынын студенттери үчүн

Бишкек-2024

УДК: 577.1

Биотехнология жана химия кафедрасынын отурумунда
каралган, токтом №1 9.09.2024 ж.

К.И.Скрябин атындагы КУАУнун ОМКнан жактырылып,басууга сунуш киргизилген,токтом №2 17.10.2024 ж.

Түзүүчүлөр: б.и.к.,доцент ,Смаилова Т.С.
улук окутуучу Султангазиева А.Б.

Рецензенттер: б.и.д.,профессор Содомбеков И.С.
б.и.к.,доцент Токтосунов Т.А.

Окуу куралы жогорку окуу жайларынын биология, ветеринария, биотехнология жана биоресурстардын технологиясы адистиктеринде окуган студенттер үчүн сунушталат. Китепте программага ылайык өтүлүүчү темалар толук камтылган

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети,2024

Кириш сөз

Биохимия предмети тирүү организмдердин курамына кирген химиялык түрдүү заттарды, алардын түзүлүштөрүн жана организмдердин тиричилигиндеги жүрүүчү химиялык процесстерди окутуучу илим.

Тирүү организмдердин айлана-чөйрө менен зат алмашуу аракеттери көптөгөн ар түрлүү химиялык реакциялардын тобунан турушат. Ал сырткы чөйрөдөн заттардын организмге келип түшүүсү, алардын айлануусу, клетканын компоненттеринин түзүлүүсү жана биомолекулалардын синтезинин, ажыроосунун негизинде организмдин спецификалык функцияларын ишке ашыруу, организмден иштелип чыккан кошулмалардын сыртка чыгаруулусунан турат.

Биохимия сабагы боюнча лабораториялык жумуштарды жүргүзүү, алынган теориялык билимин практикалык иштерге колдонуу, ал предметти өздөштүрүүдө жакшы шарт түзүлөт.

Келтирилген лабораториялык жумуштарда ар бирөөнө тиешелүү кыскача теориялык маалымат берилген жана иштин жүрүшүнүн аягында корутунду келтирилген.

Окуу куралы окуу стандартынын талабына ылайык түзүлүп, өтүлгөн темалар боюнча аткарылуучу лабораториялык жумуштарды камтыйт жана биология, биотехнология, ветеринария, экология адистиктери үчүн биохимия предмети боюнча өз алдынча иштерди аткарууга багытталган.

Тема: Белоктор.

Белок – бул аминокислоталардын калдыктарынан турган, жогорку молекулалуу биополимерлер. Курамында –COOH, жана NH_2 топтору бар экендигине байланыштуу кислоталык жана негиздик касиеттерге ээ. Белоктордун негизги элементардык курамы: C -50-55%; H -6,6-7,3%; O -21-24%; N -15-18; S -2,5%. Белок заттары протеиндер деп аталышат, себеби “protos” грек тилинде биринчи орунда же негизги деген түшүнүктү берет. Анткени жаныбарлардын тирүү салмагынын 50-55% ин белок заттары түзөт.

Биологиялык обьектерде же эритмелерде белоктун бар экендигин, анын курамында болгон амин кислоталарынын түрүнө жараша же аларды бири-бири менен байланыштырган пептид байланышынын бар экендигин далилдөөчү атайын түстүү реакциялардын жардамы менен аныктоого болот. Бул белоктун молекуласынын кээ бир химиялык заттар менен реакцияга киргенде ар кандай түстөгү заттардын пайда болушуна негизделген.

Белоктордун бардыгын аныктоочу реакциялар, универсалдуу түстүү реакциялар деп аталышат. Белоктун курамындагы кээ бир аминокислоталарды спецификалык реакциялардын жардамы менен аныктоого болот. Аларга биурет, ксантопротеин, Фольдун реакциялары киришет.

1-жумуш
Тема: Белокторду аныктоодогу түстүү реакциялар
Биурет реакциясы

Биурет реакциясы щелочтуу чөйрөдө белоктун молекуласынын эритмеси жездин туздары менен реакцияга кирип, ошол белоктун молекуласындагы пептид байланышы бар экендигин далилдеген сыя түс берет. Пептид байланышынын санына жараша эритменин түсү кызгылт-көгүш түстөн сыя-көгүш түскө чейин өзгөрөт.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
-жумуртканын белогунун 1% -эритмеси;
-натрийдин жегичинин 10% - эритмеси;
-желатиндин 1% -эритмеси;
- күкүрт кычкыл жездин 1% - эритмеси;
- пробиркалар, пипеткалар, спиртовка

Иштин жүрүшү. Эки пробирка алып, алардын бирине 5 тамчы жумуртканын белогунун 1%-эритмесин, экинчи пробиркага желатиндин 1% -эритмесин куйуу керек. Андан кийин пробиркалардын экөөнө тең 10

тамчыдан натрийдин жегичинин 10% -эритмесин куябыз. Белоктун эритмеси бар пробиркадагы суюктук сыя тускө, ал эми желатиндин эритмеси бар пробиркадагы суюктук көк түскө боелот. Демек, сырткы көрүнүшү жагынан белоктун эритмесине окшош болгон желатиндин курамында пептид байланышы жок экендигине байланыштуу эритме көк түскө боелду.

Демек,белоктун молекуласындагы пептид байланыштары жездин гидроксиди менен сыя түстүү комплекс затын пайда кылат.

Ксантопротеин реакциясы

Белоктун эритмесине концентрациясы жогору болгон азот кислотасын кошсок, андагы белок пробирканын түбүнө чөгүп кетет. Эгер чөкмөнү жылытсак, ал кайрадан эрип сары түстүү суюктукка айланат (ксанто – сары түс).Мындай реакция ксантопротеин реакциясы деп аталат. Бул реакция белоктун составында жыпар жыттуу аминокислоталары (фенилаланин, тирозин, триптофан ж.б.) бар экендигин көрсөтөт жана ошол аминокислоталардын азоттуу туундуларынын пайда болушу менен түшүндүрүлөт.

Ксантопротеин реакциясы шакектүү (туюк чынжырлуу) амин кислоталарынын бензолдук ядросуна мүнөздүү.

Тажрыйбага керектүү нерселер:

- жумуртканын белогунун 1% -эритмеси
- концентрациясы жогору азот кислотасы
- концентрациясы жогору болгон аммияк же 30% -натрий жегичи
- пробиркалар, пипеткалар, спиртовка.

Иштин жүрүшү. Эки пробирка алып, алардын бирине жумуртканын белогунун 1%-эритмесинен 5 тамчы, экинчи пробиркага желатиндин 1%-эритмесинен 5 тамчы куябыз. Андан кийин эки пробиркага тең 3 тамчыдан концентрацияланган азот кислотасын кошобуз да спиртовкага акырын ысыта баштайбыз. Белогу бар пробиркадагы суюктук сары түскө боелот, ал эми желатини бар пробиркадагы суюктук мала саргыч түскө келет. Себеби. желатиндин составында жыпар жыттуу амин кислоталары жок. Пробиркаларды муздатып, экөөнө тең натрийдин жегичинин 30% -эритмесинен 10 тамчыдан кошобуз. Белогу бар суюктуктун сары түсү кызылга өзгөрөт.

Фольдун реакциясы

Белоктун эритмесине күчтүү шелочь менен уксус кычкыл коргошунду кошуп кайнатканда, ошол эритме карарып кетет же кара бүртүкчөлөр пайда

болот.Бул реакция белоктордун составында молекуласында күкүртү бар амин кислоталары (цистин, цистеин, метионин) болгондо журот. Аттары аталган амин кислоталарын күчтүү шелочтун катышуусу менен ысытканда, алар ажырап күкүрттүү натрий пайда болот.

CH_2 - SH CH_2OH
CH – NH_2 + 2NaOH ----→   CH – NH_2 + Na_2S + H_2O
COOH   COOH

Уксус кычкыл коргошун шелочь менен реакцияга кирип, натрий плюмбум пайда кылат. Ал эми күкүрттүү натрий натрийдин плюмбуму менен өз ара реакцияга кирип, күкүрттүү коргошундун кара түстөгү чөкмөсун пайда кылат.

$(CH_3COO)_2Pb + NaOH \longrightarrow Pb(ONa)_2 + 2\,CH_3COOH$

$Na_2S + Pb(ONa)_2 + H_2O \longrightarrow PbS + 4NaOH$

кара чөкмө

Тажрыйбага керектүү нерселер:

- жумуртканын белогунун 1% -эритмеси
- желатиндин 1% -эритмеси
- натрийдин жегичинин 30% - эритмеси
- уксус кычкыл коргошундун 5% -эритмеси
- пробиркалар, пипеткалар, спиртовка

Иштин жүрүшү. Эки пробирка алып, бир пробиркага 5 тамчы белоктун молекуласынын 1% -эритмесин, экинчи пробиркага 5 тамчы желатиндин 1% -эритмесин куябыз. Андан кийин ар бир пробиркага 5 тамчы уксус кычкыл коргошундун 5%-эритмесин кошобуз жана дагы алардын үстүнө ар бирине 5 тамчы натрийдин жегичинин 30% -эритмесин куябыз. Пробиркаларды акырын чайкап, спиртовкага ысыта баштайбыз. Бул учурда белоктун эритмеси бар пробиркадагы суюктук карарып, чөкмөгө түшүүчү кара бүртүкчөлөр пайда болот. Ал эми желатиндин эритмеси бар пробиркадагы суюктук көп өзгөрбөйт.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.белоктор деген кандай заттар?

2.белоктордун кандай функцияларын билесиңер?

3.белокторду сапаттык аныктоонун кандай реакцияларын билесиңер?

2 – жумуш.

Тема: Белокторду чөктүрүүчү реакциялар

Белоктор гидрофилдүү жогору молекулалуу кошулмалар. Белокторду эритмелеринен чөктүрүү үчүн, алардын зарядын азайтуучу же белоктун бөлүкчөлөрунүн гидраттык кабыкчасын бузуучу ар кандай агенттерди пайдаланып, белокторду чөктүрбөй кармап туруучу факторлордон ажыратуу керек.

Белокторду чөктүрүүчү реакциялар негизинен экиге бөлүнөт:

1. **Белоктор кайрадан калыбына келе албай тургандай кылып чөгөргөн реакциялар.** Бул учурда чөккөн белоктор терең өзгөрүүгө дуушар болушат, кыскача айтканда денатурацияга учурашат. Белоктор кайра калыбына келе албай турган реакцияларга, белокторду оор металлдардын туздары, алкалоиддер, минералдык жана органикалык кислоталар менен жана белокторду кайнатуу жолу менен чөктүрүү кирет.

2. **Белокторду кайрадан калыбына келе тургандай кылып чөгөргон реакциялар**. Мындай реакцияларда чөккөн белоктор терең өзгөрүүлөргө дуушар болушпайт, ошондуктан пайда болгон чөкмөдө белоктор мурда өзү эриген эриткичтерде эришет. Бул учурда белоктордун молекулалары өздөрүнүн алгачкы биологиялык касиеттерин камтыган, активдүү касиеттерин жоготушпайт жана денатурацияга учурашпайт.

Белоктор кайра калыбына келе тургандай болуп чөгөргөн реакцияларга белокторду органикалык эриткичтер (спирт, ацетон ж.б.) жана нейтралдуу туздар – хлордуу аммоний, хлордуу натрий, күкүрт кычкыл аммонийлердин концентрацияланган эритмелери менен чөктүрүрүү кирет.

Белокторду кайрадан калыбына келе албай тургандай кылып чөктүрүү

1.1. Белокторду ысытып чөктүрүү

Белоктордун көпчүлүгү ысытканда (50°С дан жогору) денатурацияга дуушар болушат. Белоктордун ысытканда денатурацияга учуроосу, алардын молекулаларынын структураларынын (экинчилик,үчүнчүлүк, төртүнчүлүк) бузулушу менен байланышкан. Натыйжада белоктун молекуласы өзүнүн негизги касиеттеринен ажырашышат жана алардын эригичтиги төмөндөйт. Белокторду чөктүрүрүүдө, ошол чөйрөдө туздардын болушу жана суу тектин иондорунун концентрациясы маанилүү ролду ойнойт.

Тажрыйбага керектүү нерселер:

- жумуртканын 1% -эритмеси
- уксус кислотасынын 1% -эритмеси
- хлордуу натрийдин каныккан эритмеси
- натрий жегичинин 10% -эритмеси
- пробиркалар, пипеткалар. спиртовка

Иштин жүрүшү. 5 пробирка алабыз. Биринчи пробиркага 10 тамчы жумуртканын 1% -эритмесин куюу керек. Андан кийин спиртовкага пробирканы акырын ысытабыз, бул учурда пробиркадагы суюктук бозомтук тартып калат. Демек жумуртканын белогу денатурацияга дуушар болду.

Экинчи пробиркага жумуртканын 1% -эритмесинен 10 тамчы куюп, анын үстүнө 1 тамчы уксус кислотасынын 1% -эритмесин кошобуз, анан спиртовкага ысыта баштайбыз. Пробирканын түбунө белок чөгүп калат, себеби чөйрөнүн рН чоңдугу изоэлектр чекитине жакындап калат.

үчүнчү пробиркага жумуртканын 1% -эритмесинен 10 тамчы куюп, анын үстүнө уксус кислотасынын 10% эритмесинен кошуп, ысытабыз. Пробиркада чөкмө пайда болбойт, себеби өтө кычкыл чөйрөдө белоктун молекулалары кайрадан заряддалып, оң зарядка ээ болуп калат.

Төртүнчү пробиркага жумуртканын 1% -эритмесинен 10 тамчы куюп, анын үстүнө 1 тамчы уксус кислотасынын 10% эритмесинен жана 1 тамчы хлордуу натрийдин каныккан эритмесинен кошобуз. Пробирканын түбүнө чөкмө чөгөт, себеби хлордуу натрийдин иондорунун белоктун молекуласынын үстүнө адсорбция болушунун жана белоктун оң зарядынын нейтрализация болушунун натыйжасында ушул абалга туш болот.

Бешинчи пробиркага белоктун молекуласынын 1% -эритмесинен 10 тамчы куюп, үстүнө 1 тамчы жегич натрийдин 10% -эритмесин кошуп, спиртовкага ысытуу керек. Пробиркада чөкмө пайда болбойт, себеби шелочтуу чөйрөдө белоктун молекуларынын бөлүкчөлөрүнүн терс заряды көбөйөт.

1.2 Белокторду минералдык кислоталар менен чөктүрүү

Белокторду минералдык кислоталар менен чөктүрүү 1.Белоктордун бөлүкчөлөрүндөгү гидратация кубулуштары жана алардын нейтрализация болушу менен түшүндүрүлөт. 2. Алардын денатурация болушу, туздардын пайда болушу менен түшүндүрүлөт.

Күкүрт кислотасынын же туз кислотасынын ашыкча болгондо белоктун чөкмөсү эрип кетет. Бул процесс белоктун молекуласынын кайрадан заряддалышынын жана алардын жарым жартылай ажырап кетишинин эсебинен болушу ыктымал.

Азот кислотасы ашыкча болгондо, белоктун чөкмөсү эрибейт, себеби иондор белоктун молекуласынын кайрадан заряддалышына тоскоол кылышы ыктымал деген божомол бар. Азот кислотасынын жардамы менен белокторду чөктүрүү реакциясы медициналык клиникаларда сийдикте белоктун бар же жок экендигин текшерүүдө кеңири колдонулат.

Тажрыйбага керектүү нерселер:
- жумуртканын белогунун 1% -эритмеси
- концентрацияланган күкүрт, туз, азот кислоталары
- штатив, пробиркалар,пипеткалар

Иштин жүрүшү. үч пробирка алып, алардын биринчисине 20 тамчы туз кислотасын, экинчи пробиркага 20 тамчы күкүрт кислотасын, үчүнчү пробиркага 20 тамчы азот кислотасын куябыз. Андан кийин ар бир пробирканы өзүнчө 45^0 ка жантайтып туруп, үчөөнө тең болжол менен алардын көлөмүнө барабар болгон белоктун 1%-эритмесин кылдаттык менен куюу керек. Эки эритменин чек арасында (кошулган жеринде) жука чел кабык сыяктуу белоктун чөкмөсү пайда болот. Эгерде пробиркаларды чайкасак, туз кислотасы менен күкүрт кислотасы куюлган пробиркалардагы белоктун чөкмөлөрү эрип кетишет, ал эми азот кислотасы куюлган пробиркадагы белоктун чөкмөсү эрибей тургандыгын байкоого болот.

1.2 Белокторду оор металлдардын туздары менен чөктүрүү

Белоктун эритмесине оор металлдардын туздары менен таасир кылганда, белоктун молекуласы денатурацияга учурайт. Денатурация болгон белоктун чөгүп кетиши оор металлдын белоктун үстүнө адсорбция болуп, эрибей турган комплекстерди пайда кылышы менен байланыштуу болот.

Белоктордун оор металлдар менен байланыша ала турган касиеттери, ветеринарияда жана медицинада колдонулат. Белокторду жаныбарлар сымаптын, коргошундун, жездин жана башка металлдардын туздары менен ууланганда, ууга каршы зат катары колдонушат. Себеби, белоктор жогоруда айтылгандай, оор металлдар менен эрибей турган ар кандай комплекстерди пайда кылып, ошол металлдардын организмге синирилишине тоскоолдук кылат.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жумуртканын белогунун 1% -эритмеси
- күкүрт кычкыл жездин 7% -эритмеси
- азот кычкыл когошундун 5%-эритмеси
- күмүштүн нитратынын 5% -эритмеси
- штатив, пробиркалар, пипеткалар

Иштин жүрүшү. үч пробирка алып, баарына 5 тамчыдан жумуртканын белогунун 1%-эритмесин куюу керек. 1-чи пробиркага 1 тамчы күкүрт кычкыл жездин 7%-эритмесин кошуу керек. 2-чи пробиркага 1 тамчы уксус кычкыл коргошундун 5% -эритмесин, 3-чү пробикага 1 тамчы азот кычкыл күмүштүн 5% -эритмесин кошуу керек. Бардык пробиркаларда чөкмө пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Белокторду чөктүрүү реакциялары эмнеге негизделген?

2.Эмне үчүн белоктор кээ бир учурларда кайра калыбына келбей чөгүшөт, ал эмнеге негизделген?

3.Белоктор денатурацияга учураганда кайсы структурасы сакталат, эмне үчүн?

4.Эмне .үчүн белокту оор металлдардын туздары менен чөктүрүүгө болот?

3 – жумуш.

Тема: Белокторду, алардын суудагы эритмелеринен туздардын жардамы менен бөлүп алуу

Мындай бөлүп алуу, белокторду, алардын суудагы эритмелеринен шелочтуу жана жердеги шелочтуу металлдардын жардамы менен (негизинен алардын туздарынын жардамы менен) бөлүп алуу процесси аталат. Буга белокторду эритмеден күкүрт кычкыл натрий, кукүрт кычкыл аммоний, күкүрт кычкыл магний жана хлордуу натрий менен бөлүп алуу мисал боло алат.

Белоктун эритмесине, концентрациясы жетишерлик жогору болгон, жогоруда аталган туздардын эритмесин кошкондо, белоктордун бөлүкчөлөрү дегидратацияга учурайт (суусун жоготот) жана алардын заряддары азаят. Белоктордун чөкмөлөрдү пайда кылуу деңгээли чөктүрүүчү эритменин иондук кучүнө, белоктун өлчомүнө, анын заряддарынын чоңдугуна жана гидрофилдүүлүгүнө жараша болот. Белоктордун бир түрү, туздун эритмеси белгилуу бир концентрацияда болгондо чөксө, экинчи түрү ошол туздун эритмесинин башка концентрациясында чөгөт. Мисалы, белок глобулин, белок альбуминге караганда оңой эле чогүп кетет. Ошондуктан туздун

концентрациясын акырындык менен жогорулатып чөктүрсөк, анда чөкмөлөрдүн ар фракциясында белоктордун башка –башка түрлөрү болот. Бул ыкма менен белокторду бири-биринен ажыратып алыш үчун, күкурт кычкыл аммоний кеңири колдонулат.

Белокторду эритмелерден бөлүп алуу клиникалык практикада кандын сары суусунан белоктордун фракцияларын бири-биринен ажыратып, бөлүп алууда кеңири колдонулат

Жумуртканын белогундагы альбуминдер менен глобулиндерди бири-биринен бөлүп алуу

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жумуртканын белогу
- аммонийдин сульфатынын каныккан эритмеси
- порошок түрүндөгү аммонийдин сульфаты
- штатив, пробиркалар, пипеткалар, фильтр кагазы

Иштин жүрүшү. Пробиркага 20 тамчы жумуртканын белогун куюп, ага 20 тамчы аммонийдин сульфатынын каныккан эритмесин кошуп, аралаштыруу керек. Бул учурда пробиркада аммонийдин сульфатынын чала каныккан эритмеси пайда болуп, жумуртканын белогундагы глобулин чөкмөгө чөгүп кетет. Бир аз убакыттан кийин, пайда болгон чөкмөнү фильтр кагазынын жардамы менен сүзүп алабыз.Ал эми эриген альбумин белогу фильтрден өтүп кетет.

Фильтраттан (фильтрден өткөн суюктук) альбуминди бөлүп алуу үчүн, ага толук каныкканга чейин аммонийдин сульфатынын порошогунан кошобуз (толук каныккан учурда суюктукта порошок эрибей калат). Мындан ары туз менен каныккан фильтратты фильтрден өткөрөбүз, алынган фильтрат менен биурет реакциясын жүргүзүү керек. Фильтратта белок жок экендигин билгизген көк түстүү суюктук пайда болот.

Тажрыйбанын натыйжасын төмөнкү таблицага түшүрөбүз

Белокторду туздардын жардамы менен чөктүрүү

Белоктун аты	Колдонулган туз	Каныгуунун даражасы	Чөкмөнун пайда болушу
Глобулин			
Альбумин			

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Белокторду, алардын суудагы эритмелеринен туздардын жардамы менен бөлүп алуу эмнеге негизделген?

2.Белокторду бири-биринен бөлүп алуунун практикалык кандай мааниси бар?

4 -жумуш

Белоктордун эригичтиги

Көпчүлүк белоктор сууда жакшы эришет. Бул болсо белоктордун молекуларынын бетинде эркин гидрофилдик группалардын (OH,H_2,COOH ж.б) болушу менен шартталган. Белоктордун ар кандай түрлөрүнүн эригичтиги бирдей эмес, мисалы таяныч ткандарынын белоктору (кератин, коллаген,эластин ж.б.) сууда эришпейт.

Белоктордун сууда эригичтиги, алардын мунөзүнө, чөйрөнүн реакциясына жана ошол чөйрөдө электролиттердин бар же жок экендигине жараша болот. Кычкыл чөйрөдө кычкыл касиеттерге ээ болгон белоктор (альбуминдер, глобулиндер, проламиндер, глютелиндер ж.б.) жакшы эришет. Ал эми шелочтуу чөйрөдө шелочтуу белоктор (протаминдер, гистондор ж.б.) жакшы эришет.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жумуртканын белогу
-дистиллирленген суу
- хлордуу натрийдин 5% -эритмеси
- кератин (чач), штатив, пробиркалар, пипеткалар

Иштин жүрүшү. 4 пробирка алабыз, 1-чи пробиркага 2 тамчы жумуртканын белогун жана 20 тамчы суу куюп, аралаштыруу керек. Мында жумурткадагы альбумин эрип кетет да, глобулин анча көп эмес өлчөмдө чөгүп кетет.

2-чи пробиркага 2 тамчы жумуртканын белогун жана 20 тамчы хлордуу натрийдин 5%-эритмесин куюп, аралаштыруу керек. Туздун концентрациясы төмөн болгон эритмелерде альбуминдер дагы, глобулиндер дагы эрип кетишет.

3 –пробиркага жана 4 –пробиркага бир тал чачтын үзүгүн салуу керек. Андан кийин 3-пробиркага 20 тамчы суу, ал эми 4- пробиркага 20 тамчы хлордуу натрийдин 5% -эритмесин кошуу керек. Кератин (чач) болсо суу да, туздун эритмесинде да эрибейт.

Тажрыйбанын натыйжаларын төмөнкү таблицага түшүрүү керек Эгерде белок эрисе плюс (+), эрибесе минус (-) белгисин коюу керек.

Белоктун аты	Эриткичтер	
	суу	5%-хлордуу натрий
Альбумин		
Глобулин		
Кератин		

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Белоктордун сууда эригичтиги эмнеге негизделген?

5- жумуш

Тема: Белоктордун изоэлектр чекитин аныктоо

Белоктордун оң жана терс заряддары бирдей санда болуп, белоктор нейтралдуу молекула түрүндө (изоэлектр абалында) кездешкен учурлар болот. Мындай абал чөйрөнүн рНы белгилүү бир чоңдукка ээ болгондо кездешет. Ошол чөйрөнүн рН нын чоңдугу, ошол белоктун изоэлектр чекити деп аталат. Эритмедеги суутектин иондорунун концентрациясы башкача болгондо, ошол эритмедеги белоктордун оң жана терс иондору бирдей санда болбойт. Белоктордун эритмеси ошол изоэлектр чекитинде өтө эле туруксуз болот да, оңой эле чөкмөгө чөгүп кетет. Көпчүлүк белоктордун изоэлектр чекити нейтралдуу чөйрөгө жакын болот, бирок ага көпчүлүк учурларда дал келбейт. Кээ бир белоктордун изоэлектр чекити кычкыл чөйрөгө жакыныраак болот, кээ бир белоктордуку азыраак шелочтуу чөйрөдө болот.

Белоктордун изоэлектр чекитин аныкташ үчүн, ошол белок бат жана толук чөккөн эритмесинин рН ын аныктоо керек.

Суутектин көрсөткүчү ар кандай чоңдукта болгон белоктун эритмесин даярдоо үчүн, буфердик эритмелерди пайдаланышат.

Көпчулүк учурда белок казеиндин изоэлектр чекитин аныкташат. Башка белоктордон айрымаланып, казеин сууну өзүнө тартып алуучу каражаттарды кошпосо деле өзүнүн изоэлектр чекитинде чөгүп кетет.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- 0,2М уксус кычкыл натрийдин эритмесинде эритилген казеиндин 0,4% - эритмеси, дистирленген суу, штатив, пипеткалар

Иштин жүрүшү. Казеиндин изоэлектр чекитин аныктоо үчүн жети пробирка алып, аларга номур коебуз жана керектүү реактивдерди төмөндөгүдөй таблицада көрсөтүлгөндөй өлчомдө куюу керек.

0,2М уксус кислотасы, мл	Суу, мл	Казеин 0,4% мл	pH	Ылайлануу даражасы
1,60	0,40	0,20	3,8	
0,60	1,20	0,20	4,1	
0,40	1,60	0,20	4,4	
0,20	1,80	0,20	4,7	
0,10	1,90	0,20	5,0	
0,06	1,94	0,20	5,3	
0,03	1,97	0,20	5,6	

«Суюктуктун ылайлануусу» деген графага чөкмө пайда болбосо минус (-) белгисин, чөкмө пайда болсо плюс (+) белгисин, өто ылайланып кетсе, бир нече плюс (+++) белгилерин коюу керек.

Пробиркаларга реактивдердин бардык түрлөрүн куюп, аралаштыргандан кийин, ар бир пробиркада ар кандай pH тагы аралашмалар пайда болот. Бир аз убакыттан кийин бардык пробиркаларда ылайлануу байкалат, кайсы пробиркада ылайлануу көбүрөөк же чөкмө түшсө, так ошол пробиркадагы аралашманын pH көрсөткүчү, анын изоэлектр чекитине тура келет.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Белоктордун изоэлектр чекити эмне деген түшүнүктү берет?

2.Чөйрөнүн pH-көрсөткүчү эмнени билдирет?

3.Түрлүү белоктордун изоэлектр чекиттери эмне үчүн ар кандай болот?

6 –жумуш

Тема: Белоктордун диализи

Диализ деп, жогорку молекулалуу жана төмөнкү молекулалуу бөлүкчөлөрдү бири-биринен жарым өткөргүч мембрананын жардамы менен бөлүп алуу процесси аталат .

Диализ методу коллоиддик бөлүкчөлөрдүн жарым өткөргүч мембрана аркылуу өтө албагандыгына негизделген. Белоктордун болүкчөлөрүнүн диаметри чоң болгондуктан, алардын аты аталган мембранадан өтө

алышпайт. Мисалы, жаныбарлардын ичеги-карындарынын эпителийинин былжырлуу катмары ж.б.

Белоктордун диализин жүргүзүү үчүн колдонулуучу атайын аспап, диализаторлор деп аталат. Эң эле жөнөкөй диализатор болуп, стакандын ичиндеги сууга чөгөрүлгөн, коллоидер же целлофандан жасалган баштыкчалар кызмат кыла алат.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- коллодий же целлофан
- жумуртканын белогу
- хлордуу натрийдин 5%-эритмеси
- күкүрт кычкыл жездин 1% -эритмеси
- натрийдин жегичинин 10% -эритмеси
- химиялык стакандар (100мл), штатив, пробиркалар,

Иштин жүрүшү. 1.Белоктун туздуу эритмесин даярдоо. 2 тамчы жумурканын белогуна 20 тамчы хлордуу натрийдин 5%-эритмесин кошуп, андан кийин бул даярдалган эритмени мурунтадан целлофанды баштыкча болгондой кылып ороп, ошонун ичине куюп, даярдайбыз.

2. Диализ. Ичинде туздуу белоктун эритмеси бар целлофан баштыкчаны оозун таякчалар менен бекитип, суусу бар стаканга 1 саатка салып, карматып коебуз. Бир аз убакыт өткөдөн кийин стакандагы суу ылайлана баштайт. Диализ процесси бүткөндөн кийин диализатта (баштыкчанын сыртындагы суюктукта) жана диализге дуушар болгон суюктукта (баштыкчанын ичиндеги), хлориддер менен белоктун бар же жок экендигин аныктоо керек. Текшерүүнүн натыйжасы белоктун туздуу эритмесиндеги туз целлофан баштыкчасынан сыртка чыгып кеткендигин, ал эми белок өтө албай, ичинде калганын көрсөтөт.

3.Диализатта хлориддер бар же жок экендигин аныктоо. Пробиркага 10 тамчы диализат (стакандагы суу) куюп, ага 1 тамчы азот кислотасынын 10% - эритмесин кошу керек. Ага 1 тамчы күмүштүн нитратынын 1% -эритмесин кошобуз. Целлофан аркылуу хлориддер өтүп кеткендиктен, диализатта хлориддер пайда болот. Ошол себептүү хлордуу кумүш пайда болот да, ал чөкмөгө чогүп кетет.

4.Диализатта белок бар же жок экендигин аныктоо (биурет реакциясын колдонобуз). Пробиркага 10 тамчы диализат куюп, ага 5 тамчы натрийдин жегичинин 10% -эритмеси менен 1 тамчы күкүрт кычкыл жездин 1%

эритмесин кошуу керек. Мында суюктук көк түскө боелот. Демек, диализата белок жок.

5. Диализге дуушар болгон суюктукта белоктун бар же жок экендигин аныктоо.

Пробиркага 10 тамчы диализге дуушар болгон суюктукту куюп туруп, аны менен биурет реакциясын жүргүзүү керек. Суюктуктун сыя түскө бөлөнүшү, ошол суюктукта белоктун бар экендигин көрсөтүп турат.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Диализ процессинин жүрүшү эмнеге негизделген?
2.Жарым өткөргүчтөргө эмнелер мисал боло алат?
3.Жөнөкөй диализаторду кантип жасап алууга болот?
4.Эмне үчүн диализ процесси үчүн полиэтилен эмес целлофан колдонулат?

7 –жумуш

Тема: Ачыткылардын нуклеопротеиддеринин гидролизи

Нуклеопротеиддердин химиялык составын окуп үйрөнүү үчүн, ачыткыларды (дрожжи) гидролизге дуушар кылышат. Ачыткылар гидролизге дуушар болгондо, алар полипептиддерге, пуриндүү негиздерге, углеводдук компоненттерге (рибозага, дезоксирибозага) жана фосфор кислотасына ажырашышат.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- тамак ачыткылары (дрожжи)
- күкүрт кислотасынын 10% -эритмеси
- жегич натрийдин 10%- жана 30% - эритмелери
- концентрацияланган аммиактын эритмеси
- азот кычкыл кумүштүн 1% -эритмеси
- диаметри чоңураак пробиркалар, узундугу 20-25 см болгон айнек түтүкчөлөрү тыгынчыгы менен, кичиреек воронка, фильтр кагаздары

Иштин жүрүшү. 1. Гидролизди жүргүзүү. Чоң пробиркага 0,1 г кургак нан бышырууда колдонулган ачыткыны салып, ага 4 мл күкүрт кислотасынын 10% -эритмесин кошуу керек. Андан кийин пробирканы пробка менен жаап, ошол пробканын тешигине жанагы айнек түтүкчөнү бекитебиз, айнек түтүкчөсү муздаткычтын кызматын аткарат. Пробирканы штативге бекитип, плиткага ысытууга коебуз. Гидролиз пробирканын ичиндеги суюктук кайнап чыккандан кийин 1 саат аралыгында жургүзүлөт.

Гидролиз бүткөндөн кийин, пробиркадагы суюктукту муздатып туруп, кагаз фильтринен өткөрөбүз. Фильтрден өткөн суюктук (фильтрат) менен төмөнкү реакцияларды жүргузүү керек.

2. **Полипептиддердин фильтратта бар же жок экендигин биурет реакциясы менен текшерүү**. Пробиркага 5 тамчы гидролизат (фильтрат) куюп туруп, ага 10 тамчы жегич натрийдин 10% -эритмесин кошобуз, андан кийин ага 2 тамчы кукурт кычкыл жездин 1% -эритмесин кошобуз. Эгерде гидролизатта полипептиддер бар болсо, анда суюктук кызгылт көк (сыя) түскө боелот. Бул реакцияда изилденип жаткан суюктук кызгылт көк түскө сөзсүз боелушу керек, себеби пробирадагы суюктукта полипептиддер, нуклеопротеиддердин белоктук бөлүгүнүн гидролизинин продуктусу катарында сөзсүз кездешет.

Пуриндүү негиздерге карата жүргүзүлгөн сыноо

Пуриндүү негиздердин фильтрата бар же жок экендигин текшерүү. Пробиркага 10 тамчы гидролизат куюп туруп, ага концентрацияланган аммиактын эритмесин кошуп, нейтралдоо керек. Андан кийин пробиркадагы суюктукка дагы 5 тамчы азот кычкыл күмүштүн 1% -эритмесин кошуу керек. Бир аздан кийин пуриндүү негиздер менен күмүштүн кошулмаларынан турган күрөң түстөгү борпоң чөкмө пайда болот.

2. **Углеводдорго карата жүргүзүлгөн сыноо**. Бул реакциялар эркин

гликозиддик гидроксил группасы бар рибоза менен дезоксирибозанын металлдарды (жезди, висмутту,темирди ж.б.) шелочтуу чөйрөдө калыбына келтирүү жөндөмдүүлүгүнө негизделген. Мында металлдар өзүнүн окистик түрүнөн закистик түрүнө, ал эми закистик түрүнөн болсо эркин абалына чейин калыбына келишет. Углеводдор болсо кычкылданып, ар кандай продуктуларды пайда кылышат.

а). Троммердин байкоосу. Мында ачыткылардын гидролизатында болгон рибоза менен дезоксирибозанын таасири менен окись түрүндөгү жездин закись түрүнө чейин калыбына келишине негизделген. Реакция шелочтуу чөйрөдө төмөндөгүдөй жүрөт.

$$2CuSO_4 + 2\,NaOH \dashrightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$

көк түстөгү чөкмө

$$2\,CuOH \dashrightarrow Cu_2O$$

кызыл чөкмө

Ашыкча болгон жездин сульфаты реакциянын жүрүшүнө тоскоолдук кылат, анткени ал кайнатканда, чөгүп кете турган кара түстөгү жездин окисин пайда кылып, ажырап кете турган көп сандагы $Cu(OH)_2$ пайда болушуна алып келет.

$$CuOH \dashrightarrow Cu_2O \dashrightarrow CuO$$

Пробиркага 5 тамчы гидролизат куюп туруп, ага 5 тамчы жегич натрийдин 30%-эритмеси менен 3-4 тамчы жездин сульфатынын 7% -эритмесин куюу керек. Бул суюктукту кайнаганга чейин ысытсак, сары түстөгү жездин закиси чөкмө түрүндө пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Нуклеопротеиддер деген эмне кошулмалар?
2.Эмне үчүн ачыткылар колдонулат?
3.Гидролиз процесси деген эмне?
4.Полипептиддер деп кайсы заттарды айтабыз?
5.Пуриндүү негиздерге кайсылар киришет?

8 – жумуш

Тема: Сүттөн казеинди бөлүп алуу жана анын гидролизи

Сүттө белок казеин эриген кальцийдин туздары түрүндө, башкача айтканда, аниондор түрүндө кездешет. Нейтралдуу молекула түрүндө эркин казеиноген, өзүнүн сууда өтө эле туруксуз экендиги менен айрымаланат. Ошондуктан, сүткө кычкыл зат кошуп, pH көрсөткүчүн 4,7 ге жеткиргенде (казеиногендин изоэлектр чекити 4,7 ге барабар) казеиноген чөгүп кетет, башкача айтканда сүт ирип калат.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жаңы саалган сүт
- уксус кислотасынын 10% -эритмеси
- порошок түрүндөгү казеин
- жегич натрийдин 10% -эритмеси
- концентрацияланган азот кислотасы
- молибден реактиви
- натрийдин жегичинин 10% -эритмеси
- күкүрт кычкыл жездин 1% -эритмеси
- кызыл лакмус кагазы, универсалдуу индикаторлор, штатив, пробиркалар, воронка, фильтр кагазы, дистиллирленген суу

Иштин жүрүшү. Пробиркага 2 мл сүт куюп туруп, ага 2 мл дист. суу жана 2 тамчы уксус кислотасынын 10% -эритмесин кошуу керек. Мында сүттөгү казеин чөгүп кетет. Андан кийин пробиркадагы суюктукту фильтрден өткөрөбүз. Фильтрде калган чөкмөнү акырын жыйнап алып, анда белок бар же жок экендигин биурет реакциясы менен текшеребиз.

Казеиндин гидролизи жана ошол гидролизатта фосфор кислотасын табуу

Иштин жүрүшү. Кенен моюндуу пробиркага 100 мг казеинди (порошок түрүндөгү) салып, ага 4 мл жегич натрийдин 10% -эритмесин куюп, узундугу 25-30 см болгон айнек түтүкчөсү менен жаап туруп, штативге карматып, ысытууга плиткага коебуз. Казеиндин гидролизин пробиркадагы суюктук кайнагандан баштап эсептеп, 1 саат убакыт жүргүзүү керек. Гидролиз бүткөндөн кийин, пробиркадагы суюктукту муздатып туруп, азот кислотасынан бир аз кычкыл реакцияга чейин (болжол менен 10-12 тамчы) болгондой кылып кошобуз (лакмус кагазы менен текшерип турат). Мындай учурда белоктун толук эмес гидролизинин продуктулары чөгүп кетет. Пробиркадагыларды фильтрден өткөрөбүз. Фильтраттан фосфор кислотасын молибден реактиви менен аныктоо керек.
5 тамчы гидролизат алып, анын үстүнө 10 тамчы молибден реактивин куябыз жана ысытабыз.

$NH_4)_2MoO_4 + HNO_3$ (1:1) – молибден реактиви

Мында сары түстөгү чөкмө, б.а. фосфор-молибден кычкыл аммоний пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Сүттүн курамында казеинден бөлөк дагы белоктор барбы?
2.Казеин белогу эмне үчүн кычкыл чөйрөдө чөгүп кетет?
3.Казеин белогу гидролизге учураганда эмне пайда болот?

9-жумуш

Тема: Сийдиктин курамынан мочевинаны аныктоо

Организмдеги азоттуу заттардын алмашуусунун акыркы продуктулары, алардын жашоо тиричилигинин негизинде пайда болуп, анан алар сийдик менен сыртка бөлүнүп чыгышат. Аларга мочевина, сийдик кислотасы, кератинин, гиппур кислотасы, кээ бир аминокислоталар, аммоний туздары ж.б. кирет. Бир суткада организмден бөлүнүп чыккан жалпы азоттун саны 10-18 г болот, анын 80-90% проценти мочевина. Аныктоо иши фермент уреазанын таасири менен мочевинанын аммиакка жана көмүр кычкыл газына ажыроосуна негизделген. Пайда болгон аммиякты туз кислотасынын жардамы менен титрлеп таап алууга болот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- фильтрленген сийдиктин пробасы

-хлордуу сымаптын ($HgCI_2$) 0,1% -эритмеси

-фосфат буфери рН-7,0

-уреаза препараты

-туз кислотасы (НС1) 0,1н –эритмеси

Иштин жүрүшү. 2 стакан алып (100г), экөөно тен 5 мл фильтрленген сийдик куябыз. Биринчи стаканды контроль катары колдонуп, ага 1 мл хлордуу сымаптын 0,1% эритмесин кошобуз. Андан кийин эки стаканга тең 10 мл фосфат буферинин эритмесинен куябыз.Алардын үстүнө 10 мл уреаза препаратын кошобуз да 1 саатка коюп койобуз. Анан 2 стаканга тең 10 тамчы индикатор метил кызылын кошобуз. Экинчи стаканга (проба) 1 тамчы хлордуу сымаптын 0,1%-эритмесин куябыз. Эки стаканды тең туз кислотасынын 0,1%-эритмеси менен титрлейбиз

1 мл НС1 3 мг мочевинага барабар

$$C = \frac{(a-в) \times K \times 3 \times 100}{5}$$

С – 1 л сийдиктеги мочевинанын саны

а- опыт пробасын титрлөөгө кеткен 01н НС1 саны

в- контроль пробасын титрлөөгө кеткен 01н НС1 саны

К- НС1дун түздөө коэффициенти

Мочевинаны текшерүү

Пробиркада мочевинанын бир аз кристаллдарын ысытсак, ал катуу болуп калат. Аны бөлүп алып үстүнө 1 мл суу кошуп, ага биурет реакциясын жүргузөбүз, эритме кызыл-сыя түскө боелот

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Организмдеги зат алмашуу процессин ушул аныкталган мочевинанын саны менен толук мүнөздөөгө болобу?

2.Титрлөө реакциясы эмнеге негизделген?

Тема: Углеводдор

Углеводдор деп курамында көмүр тектин, суутектин жана кычкылтектин атомдору бар химиялык жактан татаал түзүлүштөгү заттарды айтабыз. Химиялык жаратылышы боюнча углеводдор альдегиддик жана кетоспирттер. Углеводдор өз ара жөнөкөй жана татаал болуп бөлүнүшөт. Жөнөкөй углеводдор- моносахариддер деп аталышат. Булар – түссүз, катуу

кристаллдык заттар, сууда жакшы эришет таттуу даамга ээ ((глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза, ксилоза ж.б.).

Татаал углеводдор – полисахариддер, алар эки же андан көп моносахариддерден турушат. Дисахариддер эки моносахаридден турат (сахароза, мальтоза, лактоза). Көптөгөн моносахариддерден турган углеводдорго крахмал, целлюлоза, гликоген кирет.

Углеводдор өсүмдүктөр менен жаныбарлардын организминде кеңири кездешишип, структуралык, энергетикалык кызматты аткарышат. Углеводдор өсүмдүктөрдүн кургак массасынын 70-80%, ал эми жаныбарларда тирүүлөй салмагынын 2% түзүшөт

10 – жумуш

Углеводдорго сапаттык реакциялар

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- глюкозанын эритмеси
- жегич натрийдин 10% -эритмеси
- жездин сульфатынын 5% -эритмеси
- Фелинг суюктугу
- крахмалдын клейстери
- йоддун 5%- эритмеси
- пробиркалар, пипеткалар, суу мончосу

Крахмалга болгон реакция

Иштин жүрүшү. Пробиркага 2 мл крахмалдын эритмесин (клейстерин) куябыз, ага 1 тамчы йоддун 5%- эритмесин кошобуз. Крахмал йоддун эритмесинде көк түскө боелот.

Троммердин реакциясы

Моносахариддер шелочтуу чөйрөдө жездин оксидин (эки валентүү) жездин оксидине (бир валенттүү) чейин калыбына келтирип, өздөрү альдон кислоталарына чейин кычкылданышат (реакциянын жүрүшү жогоруда берилген).

Иштин жүрүшү. Пробиркага 2 мл глюкозанын эритмесин куюп, ага 2 мл натрийдин жегичинин 10% -эритмесин кошобуз. Аралашманы чайкап, үстүнө жездин сульфатынын 5%-эритмесин тамчылатабыз (эритме бозоргончо). Андан кийин пробирканын үстү жагы акырын ысытылат. Натыйжада, алгач жездин (бир валенттүү) гидроксидинин пайда болушу

менен сары түскө, ал жездин (эки валенттүү) оксиди-закисине чейин калыбына келип, эритме кызыл түскө өтөт.

Фелингдин суюктугу менен реакция

2 мл глюкозанын эритмесине 2 мл Фелинг суюктугун кошуп, кайнаганга чейин ысытылат. Натыйжада, жездин (бир валенттүү) оксидинин кызыл чөкмөсү пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Крахмал углеводдордун кайсы түрүнө кирет?

2.Троммердин реакциясы эмнеге негизделген?

3.Фелинг суюктугу кайсы заттардан турат?

11–жумуш

Тема: Сийдикте кант бар же жок экендигин аныктоо

Дени таза жаныбарлардын сийдигинде глюкоза (кант) аз санда гана болот (0,3-0,4 г\л) жана аны химиялык реакциялардын жардамы менен аныктоого мүмкүн эмес. Канда канттын көбөйүп кетиши, бөйрөктүн өткөрүү жөндөмдүүлүгү жогорулаганда канттын сийдик менен нормадан ашык санда бөлүнүп чыгышы менен байкалат. Себеби, бул процесс организмдеги углеводдордун алмашуусунун гормондор тарабынан төйлөөсүнүн бузулуусуна байланыштуу жүрөт. Сийдиктеги кантты табуу үчүн Троммердин, Фелингдин жана Ниландердин реакциялары пайдаланылат

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер.

- глюкозасы бар сийдик
- жездин сульфатынын 7% -эритмеси
- Фелингдин суюктугу
- Ниландердин реактиви
- пробиркалар, пипекалар

Фелингдин реакциясы

Иштин жүрүшү. 3 тамчы жездин сульфатынын 7% -эритмесине 3 тамчы сегнет тузунун шелочтуу эритмесин (Фелингтин суюктугу) кошуу керек. Алынган аралашмага 5-6 тамчы изилденип жаткан сийдикти кошуп, аралаштыргандан кийин, кайнаганга чейин ысытуу керек. Эгерде сийдикте глюкоза бар болсо, анда жездин гидрат закисинин сары түстөгү чөкмөсү же жездин закисинин кызыл түстөгү чөкмөсү пайда болот.

Ниландердин реакциясы

Иштин жүрүшү. Нилaндердин реакциясы канттын висьмуттун гидратокисин металлга чейин калыбына келтирүүгө жөндөмдүү экендиги менен аныкталган. Висьмуттун туздары, сийдиктеги канты табууга өзгөчө ылайыктуу, себеби висьмут жезден айрымаланып, сийдик кислотасынан калыбына келбейт.

Пробиркага 2 мл сийдик куюп, ага 1 мл Нилaндердин реактивин кошуу керек. Андан кийин акырындык менен 2 мүнөт кайнатуу керек. Кайнатканда суюктук күрөң түскө, андан кийин кристаллдуу висьмуттун майда чөкмөлөрүнүн пайда болушуна байланыштуу болгон кара түскө боелуп кетет.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Кайсы гормон организмде углеводдордун алмашуусун контролдоп турат?

2.Ал гормон кайсы процессти жөнгө салат?

12 -жумуш

Сийдиктеги канттын санын аныктоо

(Титрлөө методу)

Титрлөө методу Фелингдин эритмесин пайдаланууга негизделген. Фелингдин эритмесинин 1 миллилитринде глюкозанын 5 миллиграмын калыбына келтире турган, кычкылданган жез бар. Белгилүү бир санадагы Фелингдин эритмесин калыбына келтирүүгө сарпталган сийдиктин саны боюнча канттын концентрациясын аныктоого болот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- глюкозасы бар сийдик
- Фелингдин 1- жана 2- суюктуктары
- жездин сульфатынын 7% -эритмеси
- темирдүү-синероддуу калийдин (кандуу сары туз) 10% -эритмеси
- титрлөө үчүн колба (50 мл), бюреткалар (25мл,50мл), пипеткалар

Иштин жүрүшү. Изилденип жаткан сийдикте 10 г\л ден ашпаган глюкоза болушу керек. Эгерде андан ашык болсо, анда сийдикке суу кошуп, суюлтуу керек (5-10 эсе). Титрленүүчү колбага 5 мл ден Фелингдин 1- жана 2- эритмелерин куюу керек, ага бир аз дистиллирленген суу кошуп, суюлтуу керек. Суюлтулган Фелингдин суюктугун кайнаганга чейин ысытуу керек. Суюктук кайнагандан кийин, ага индикатор катары 1-2 мл темирлүү-синероддуу калийдин 10% -эритмесин кошуп, ысытууну уланта бериш керек Андан кийин колбадагы титрленүүчү суюктукка арасынан 1 секунда убакыт

өткөрүп улам-улам 1 тамчыдан сийдик кошуп туруш керек. Титрлөө аяктоо кезинде суюктуктун өңү көк түстөн жашыл түскө, андан кийин күрөң түскө айланып кетет. Суюктукту көк түскө айландыруу үчүн канча мл сийдик сарп болгондугун аныктоо керек.

Сийдиктеги канттын санын эсептеп чыгаруу

Фелингдин 10 мл суюктугун титрлөө үчүн 7 мл, он эсе суюлтулган сийдик сарпталды дейлик. Бул болсо, суюктукту титрлөө үчүн 0,7 мл суюлтулбаган сийдик сарпталмак экендигин көрсөтөт. 1 мл Фелингдин суюктугу 5 мг глюкозаны калыбына келтирет. Биздин тажрыйбада 10 мл Фелингдин суюктугу пайдаланылган, демек, 0,7 мл сийдикте 50 мг же 0,05 г кант (глюкоза) бар экен. Эсептөөнү 1 л сийдикке карата жүргүзүү үчүн төмөнкүдөй пропорция түзөбүз.

0,7 мл ------------0,05 г

1000 мл -------------X

$$X = \frac{1000 \times 0{,}05}{0{,}7} = 71{,}4 \text{ г\л.}$$

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Сийдиктеги канттын санын аныктоо эмне учун керек?

2. 1мл Фелингдин суюктугу канча мг глюкозаны калыбына келтирет?

13 – жумуш

Тема: Сүттөгү лактозанын санын йодометрия методу менен аныктоо

Бул методдун (ыкма) принциби, лактозанын альдегид группасы шелочтуу чөйрөдө йоддун таасири менен кычкылдангандыгында:

$$\underset{\text{лактоза}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + HOH \longrightarrow \underset{\text{глюкоза}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{галактоза}}{C_6H_{12}O_6}$$

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- сүт
- жездин сульфатынын 7% -эритмеси
- натрийдин фторидинин 5%-эритмеси
- натрийдин тиосульфатынын 0,1 н эритмеси
- натрийдин гидроксидинин 2% -эритмеси
- йоддун 0,1 н эритмеси

- колбалар (50 мл,100 мл), пипеткалар, воронка фильтр кагазы, бюретка

Иштин жүрүшү. 50 мл дик эки колбага 5 мл ден жездин 7%-эритмесин куябыз, андан кийин ага 5 мл ден натрийдин гидроксидинин 2% -эритмесин, 2,5 мл ден натрийдин фторидинин 5% -эритмесин кошобуз. Андан кийин 1-колбага (тажрыйба) 5 мл сүт, 2- колбага(контроль) 5 мл дистиллирленген суу куюу керек. Аралаштырып, 30 минутага коюп коебуз. Андан кийин эки колбадагы суюктуктарды эки бөлөк фильтрден өткөрөбүз.1- колбадагы фильтрден өткөн суюктуктан 20 мл алып, башка 100 мл колбага куюу керек. Колбаны пробка менен бекитип, 20 минутага коюп коебуз. Андан кийин ага 10 мл туз кислотасынын эритмесин жана 5 тамчы крахмалдын эритмесин куюу керек да, бюреткадагы натрийдин тиосульфатынын эритмеси менен эритме түссүз болуп калмайынча титрлөө керек. Ушундай жол менен 2-колбадагы суюктукту да титрлөө керек.

1 л натрийдин тисульфатынын 0,1 эритмеси 18,01 мг лактозага тура келет. Эсептөөнү төмөнкү формула менен жүргүзүү керек.

$$X = \frac{(а-б) \times К \times 18{,}01 \times 100}{20 \times 5}$$

Х – мг менен туюнтулган 100 мл сүттө болгон лактозанын саны

а – мл менен туюнтулган контроль болгон колбадагы суюктукту титрлөөгө кеткен натрийдин тиосульфатынын саны

б – мл менен туюнтулган тажрыйба жүргүзүлгөн колбадагы суюктукту титрлөөгө кеткен натрийдин тиосульфатынын саны

К – 0,1 н натрийдин тиосульфатынын эритмесинин титрине карата түзөтүү коэффициент

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Лактоза углеводу кайсы моносахариддерден турат?
2.Лактозасы жок сүт алууга болобу?
3.Эмне үчун кээ бир адамдар лактозаны сиңире алышпайт?

14-жумуш
Сийдиктин курамындагы кантты Троммердин методу менен аныктоо

Курамында канты бар суюктукту күкүрт кычкыл жездин щелочтуу эритмеси менен ысытканда сары же кызыл түстөгу чөкмө түшөт. Себеби бул учурда глюкоза кычкылданат жана жездин гидрат окиси жездин гидрат закисине чейин калыбына келет

$2NaOH + CuSO_4 \text{------}\rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2$

$2Cu\ OH \text{-----}\rightarrow Cu_2O + H_2O$

Жездин гидрат жездин закиси

закиси (сары түс) (кызыл түс)

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

-натрий щелочу 10%-эритмеси

-жездин сульфаты 7%-эритмеси

-сийдик, пробиркалар, спиртовка

Иштин жүрүшү. Пробиркага 10 тамчы сийдик куюп, анын устүно 3 тамчы 10% - натрий щелочунун эритмесин кошобуз. Андан кийин ага дагы жездин сульфатынын 7%-эритмесин тамчылатабыз, пробиркадагы суюктуктун өңү көгүш болгонго чейин. Мындан ары пробиркадагы суюктукту кайнаганга чейин спиртовкада ысытабыз. Бул учурда, эгерде сийдиктин курамында глюкоза (кант) болсо сары же кызыл чөкмө түшөт. Реакцияда жездин сульфаты көп болуп калган учурда кара түстөгү чөкмө түшүүсү ыктымал, себеби бул учурда $Cu(OH)_2 \text{-----}\rightarrow CuO$ пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Кантты аныктоодо Троммердин реакциясы эмнеге негизделген?

2.Таза, оорубаган организмдин сийдигинде кант болобу?

15 – жумуш

Тема: Шилекейден глюкопротеид муцинди бөлүп алуу

Муцин бул белоктун глюкозамин менен болгон кошулмасы (глюкопротеид). Муцин шилекей бездеринен табылган.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- шилекей

-уксус кислотасы концентрацияланган

-а-нафтолдун 1% -спирттеги эритмеси

- пробиркалар, айнек таякчалар

Иштин жүрүшү. Пробиркага 2 мл шилекей куюп, үстүно 4-5 тамчы концентрацияланган уксус кислотасын кошобуз. Муцин чөкмөгө түшөт,

себеби чөйрөдө уксус кислотасы көп учурда муцин эрибей калат. Алынган чөкмөнү айнек таякчанын жардамы менен таза пробиркага чогултуп алабыз, андан ары муцин менен Подобедов-Молиштин реакциясын жүргүзөбүз.

Муциндин углевод тобуна нафтол пробасын жүргүзүү(же Подобед-Молиш реакциясы)

Муциндин чөкмөсүнө а-нафтолдун спирттеги эритмесин кошсок, анан дагы үстүнө конц. күкүрт кислотасын кошсок, эки суюктуктун ортосунда сыя түстөгү шакекче пайда болот. Конц. күкүрт кислотасынын таасири менен муциндин курамындагы глюкоза оксиметилфурфурол деген затка айланат Оксиметилфурфурол а-нафтол менен конденсация реакциясына кирип боелгон кошулмага айланат.

Иштин жүрүшү. Пробиркадагы муциндин чөкмөсүнө 1-2 тамчы а-нафтолдун спирттеги 1%-эритмесин куябыз, аралаштырабыз. Андан кийин пробирканын чети менен кичинеден конц. күкүрт кислотасынын 10-12 тамчы жиберебиз. Эки суюктуктун чек арасында сыя-кызыл түстөгү боелгон шакекче пайда болот. Эгерде нафтолдун ордуна тимол алсак, анда кызыл шакекче пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Жөнөкөй жана татаал деп кайсы белокторду айтабыз?

2.Муцин кайсы белокторго кирет, эмне үчүн?

Тема: Липиддер (майлар)

Липиддер деп, татаал эфирлерге окшош түзүлүштө болгон заттардын тобун айтабыз. Липиддер өз ара нейтралдуу майлар жана майга окшош заттар деп бөлүнушөт. Алардын жалпы бир касиети сууда эрибестиги. Липиддер органикалык эриткичтерде жакшы эришет. Нейтралдуу майлар глицериддер деп аталышат, себеби алар үч атомдуу спирттен жана жогорку молекулалуу май кислоталарынан турган татаал эфирлер. Табигый кадимки майлар, булар түрдүү глицериддердин кошулмасы. Май кислоталары каныккан жана каныкпаган болуп бөлүнүшөт, азыркы кезде 100 гө жакыны белгилүү.

Майга окшош заттарга момдор, стериддер, фосфолипиддер жана гликолипиддер кирет.

Липиддер клеткалардын мембраналарынын структуралык компоненттери, энергиянын булагы жана кээ бир витаминдердин эриткичтери болуп, кызмат кылышат.

16 – жумуш

Майлардын эригичтигин аныктоо

Тажрыбага керектелүүчү нерселер:

- күн караманын майы
- этил спирти, бензол, хлороформ, ацетон ж.б. органикалык эриткичтер
- штатив, пробиркалар, пипеткалар

Иштин жүрүшү. 4 пробирка алып, аларга 5-7 тамчыдан күн караманын майынан куябыз, андан кийин 1-пробиркага 2 мл суу, 2-пробиркага 2 мл этил спиртин, 3-пробиркага 2 мл бензол, 4-пробиркага 2 мл хлороформ кошобуз. Пробиркалардагы суюктуктарды аябай аралаштырабыз. 1-пробиркада эки катмарга бөлүнгөн эмульсия пайда болот, бул болсо майлардын сууда эрибестигин көрсөтөт. 2-пробиркада күңүрт суюктук пайда болот, бул болсо майлардын спиртте жакшы эрибестигин көрсөтүп турат. 3-пробиркада жана 4-пробиркада тунук эритмелер пайдат, демек май хлороформ менен бензолдо жакшы эрий тургандыгын көрсөтөт.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Нейтралдуу майлар деген эмне?
2.Эмне үчүн майларды түрдүү глицериддердин кошулмасы деп аташат?
3.Майга окшогон заттарга кайсылар киришет?
4.Организм үчун майлардын кандай мааниси бар?

17 -жумуш

Майлардын эрүү температурасын аныктоо

Майлардын эрүү температурасы белгилүү даражада, алрдын организмдеги сиңимдүүлгүн көрсөтөт.Төмөнкү температурада жеңил эрий турган майлар бат эле майда бөлүкчөлөргө айланышат. Бул болсо алардын жакшы сиңириле тургандыгына күбө болот.

Майдын составында чексиз же кыска чынжырлуу жогорку май кислоталары көп болсо, анын эрүү чекити ошончолук төмөн болот. өсүмдүктөрөн алынган майлар ар дайым суюк абалда болушат, анткени алардын составында 95-97% ке чейин чексиз (каныкпаган) май кислоталары бар. Катуу майлардын составында чектүү же узун чынжырлуу, кыйынчылык менен эриген май кислоталары көп болот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жаныбарлардын майлары
- диаметри 1,5-2 см болгон айнек түтүкчөлөрү, термометр, пробиркалар, химиялык стакандар, электр плиткасы

Иштин жүрүшү. Кургак айнек түтүкчөнү малдын майына батыра киргизебиз. Мындан кийин ичинде майы бар айнек түтүкчөнү термометр менен бирге стакандагы сууга салып, штативге жайгаштырабыз да плиткага коюп ысыта баштайбыз. Айнек түтүкчө менен термометрдин учтары стакандын түбүнө жетпей турушу зарыл, себеби стакандын түбү плиткага жакын богондуктан, ал жердин температурасы жогорураак болот. Суу ысып баштаганда, белгилүү бир температурада май эрий баштайт. Термометрди карап, ошол температураны белгилеп коебуз, себеби, ошол майдын эрүү чекити болуп эсептелинет.

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Эмне үчүн курамында чексиз май кислоталары бар майлардын эрүү температурасы төмөн болот?

2.Майлардын эрүү температурасын билип туруп, кайсы жаныбардын же өсүмдуктүн майы экенин табууга болобу?

18 – жумуш

Тема: Майлардын кислоталык санын аныктоо

Майдын кислоталык саны майдагы эркин кездешкен майлуу кислоталардын көп же аз экендигин баяндап турат. Майдын кислоталык саны болуп, 1 грамм майда болгон жогорку май кислоталарды нейтралдаштыруу үчүн керектеле турган, миллиграмм менен туюнтулган калийдин гидроксиди саналат.

Майдын кислоталык саны, анын сапатын көргөзүп турган бирден бир негизги көрсөткүч. Ар кандай сорттогу жаңы, бузулбаган майлардын кислоталык саны 5 тен ашпайт. Майлар бир топ убакыт сакталып турганда, глицериддер гидролизге дуушар болушуп, аларда эркин жогорку молекулалуу майлуу кислоталар топтолот.

Кислоталык санынын көбөйүп кетиши, ал майдын сапатынын төмөндөп кеткендигин көрсөтөт.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- күн караманын майы
- спирт менен эфирдин нейтралдаштырылган аралашмасы (спирт:эфир.1:2)
- 1% - фенолфталеин спирттик эритмеси (индикатор катары)
- калийдин гидроксидинин 0,1н эритмеси
- колбалар (100.200мл), титрлөө үчүн бюретка, пипеткалар

Иштин жүрүшү. Колбага 1 мл күн караманын майын куюп, ага 10 мл спирт менен эфирдин аралашмасын кошобуз. Андан кийин колбага 2-3 тамчы фенолфталеиндин эритмесин кошуп, колбадагы суюктуктун өңү кызгылт түскө боелгонго чейин калийдин гидроксидинин 0,1н эритмеси менен титрлөө керек.

Майлардын кислоталык саны төмөнкү формула боюнча эсептелип чыгарылат

$$X = \frac{a \times 5{,}6 \times K}{c}$$

Х – мг менен туюнтулган майдын кислоталык саны
а – 0,1н калийдин гидрокисидинин мл менен туюнтулган эритмеси
5,6 - 1 мл 0,1н калийдин гидроксидинин эритмесинде болгон, мг менен туюнтулган калийдин гидоксидинин саны
К – калийдин гидроксидинин 0,1 н эритмесинин түзөтүү коэффициенти
с – грамм менен туюнтулган изилденип жаткан майдын өлчөмү

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Майлардын кислоталык саны деген эмне?
2.Майдын кислоталык санын табуунун кандай мааниси бар?

19 – жумуш

Тема: Майдын йоддук санын аныктоо

Майлардын йоддук саны деп, 100 грамм май менен реакцияга кире турган йоддун грамм менен туюнтулган санын айтабыз.

Майлардын йоддук санын эсептеп чыгуу менен, ошол майдын составында кош байланыштары бар глицериддердин аз же көп болушу, анын кычкылдануура, калыбына келүүгө жана башка реакцияларга болгон жөндөмдүүлүгү менен байланыштуу болгон, майдын чексиздигинин даражасын аныктоого болот. Майдын составында чексиз (каныкпаган) жогору майлуу кислоталар канчалык көп болсо, ошол майдын йоддук саны ошончолук жогору болот. Майлардын йоддук саны төмөнкү чектерде болушу мүмкүн: уйлардын майынын йоддук саны 27 – 47; койлордун майыныкы – 31 -46, чочколордун майыныкы 46 – 66.

Майлардын йоддук санын аныктоо, чексиз жогорку майлуу кислоталардын кош байланыштары бар жерге йоддун кошулушуна

негизделген. Реакцияга катышпаган йоддун санын натрийдин тиосульфатынын эритмеси менен титрлеп, таап алууга болот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- күн караманын майы
- хлороформ
- йоддун 0,1н спирттеги эритмеси
- натрийдин тиосульфатынын 0,1 н эритмеси
-крахмалдын 1%-эритмеси, колбалар (50,100мл), пробкалар, бюретка пипеткалар

Иштин жүрүшү. Биринчи колбага (тажрыйбалык) 0,1 мл күн караманын майын, экинчи колбага (контроль) 0,1 мл суу куюп туруп, эки колбага тең 5 мл хлороформ кошобуз . Андан кийин эки пробиркага тең 10 мл йоддун 0,1 н спирттеги аралашмасын куюуп, колбанын оозун пробка менен жаап, чайкап, караңгы жерге 5 минутага коюу керек. Андан кийин колбадагы суюктуктарды натрийдин тиосульфатынын 0,1 н эритмеси менен суюктуктар сары түскө боелгонго чейин титрлөө керек. Анан суюктуктарга дагы 1 мл крахмалдын 1% эритмесин кошуп туруп, кайрадан суюктуктардын көк түсү жоголгонго чейин титрлөө керек.Майдын грамм менен туюнтулган йоддук саны төмөнкү формула менен эсептеп чыгуу керек.

$$X = \frac{(а - б) \times К \times 0,001269 \times 100}{с}$$

а – контроль болгон колбадагы суюктукту титрлөө үчүн сарп болгон, мл менен туюнтулган натрийдин тиосульфатынын 0,1 н эритмесинин саны

б – тажрыйба жүргүзүлгөн колбадагы суюктукту титрлөө үчүн сарп болгон, мл менен туюнтулган натрийдин тиосульфатынын 0,1н эритмесингин саны

К – натрийдин тиосульфатынын 0,1н эритмеси үчүн алынган түзөтүү коэффициенти

0.001269 – 1 мл 0,1н натрийдин тиосульфатынын эритмесине эквиваленттүү болгон, грамм менен туюнтулган йоддун саны

100 – йоддук санды 100 г майга айландыруу үчүн колдонулган коэффициент

с – грамм менен туюнтулган майдын салмагы

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Майлардын йоддук саны деген эмне?

2.Майдын йоддук санын билип туруп май кислоталарынын чектүү же чексиз экендигин билсе болобу?

Каныкпаган май кислоталарына болгон сапаттык реакция

Иштин жүрүшү. Эки пробирка алып. 1–пробиркага 1 мл суу, 2-пробиркага 1 мл суу май куябыз. Андан кийин бул пробиркаларга 1 тамчыдан йоддун 5%-эритмесин жана 1 тамчыдан крахмалдын 1% -эритмесин кошобуз. Эки пробиркадагы суюктуктар көк түскө боелушат. Бир аздан кийин майы бар пробиркадагы суюктуктун көк түсү жоголуп кетет. Себеби йод май кислоталарынын кош байланыштары бар жерге барып кошулат.

20- жумуш

Тема: Майды эмульсияга айландыруу

өттүн, белоктун, самындын, соданын таасири менен, май майда бөлүкчөлөргө айланып, эмульсияны пайда кылат. Эмульсиянын пайда болушу, майлардын майда бөлүкчөлөрүнүн чек арада жайгашкан сырткы беттеринде майдын майда бөлүкчөлөрүн сыртынан курчап, алардын биригишине тоскоолдук болуучу сырткы бетине активдүү заттардын (детергенттердин) бөлүкчөлөрүнүн жайгаша тургандыгы менен негизделген.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- сууда 1:2 катышында суюлтулган өт
- жумуртканын белогунун 1% -эритмеси
- самындын 1% -эритмеси
- соданын (натрийдин карбонатынын) 1% -эритмеси
- өсүмдүк майы, штатив, пробиркалар, пипеткалар

Иштин жүрүшү. 5 пробирка алабыз, 1-пробиркага 20 тамчы суу,2-пробиркага 20 тамчы эки эсе суюлтулган өт, 3-пробиркага 20 тамчы жумуртканын белогунун 1% -эритмеси, 4-пробиркага 20 тамчы самындын 1% -эритмеси, 5-пробиркага 20 тамчы соданын эритмесин куюп туруп, ар бир пробиркага 2 тамчыдан өсүмдүк майын кошуп, аралаштырабыз. Натыйжада 1-пробиркадан башкасынын бардыгы эмульсияга айланат, себеби 1-пробиркадагы суу менен май аралашбайт.

Тажрыйбанын жыйынтыгын төмөндө көрсөтүлгөндөй таблицага жазуу керек.

Майлардын эмульсияга айланышы

Изилденүүчү материал	суу	өт	белок	самын	сода

Малдын майы					
өсүмдүктүн майы					

Таблицада эмульсия пайда болгон графага плюс (+) жана пайда болбосо минус (-) белгилерин коюу керек.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Эмульсия деген эмне?

2.Майлардын эмульсиясы кантип пайда болот?

3.Кадимки сүт эмульсия боло алабы?

21- жумуш

Майлардын шелочтуу гидролизине болгон реакция

Самындын алынышы. Фарфор идишке 6- 8 май алып, ага 16-20 мл шелочтун конц.эритмесин кошобуз, анан сеткага коюп ысыта баштайбыз (акырын кайнатабыз) 30-40 минутага чейин. Бул учурда суюктуктун көлөмү өзгөрбөй туруш үчүн, кичинеден суу куюп турабыз. Андан кийин анын үстүнө 10 мл ысык каныккан натрий хлориддин эритмесин кошобуз. Бул учурда идиштеги суюктукту айнек таякчасы менен аралаштырып туруу зарыл. Эритмени муздатып, бир аз убакытка коюп, күтүү керек. Себеби эритменин үстүнкү бетине пайда болгон самын чогулат.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Щелочтуу гидролиз реакциясы деген эмне?

2.Майлардын щелочтуу гидролизинин негизинде кайсы заттар пайда болот?

3.Эмне үчүн майлардын щелочтуу гидролиз реакциясында туздун эритмесин кошот?

22- жумуш

Тема. Холестеринди аныктоо (Сальковскийдин реакциясы)

Холестерин – $C_{27}H_{46}O$ – зоостерин, экинчилик жогорку молекулалуу шакекчелүү спирт, циклопентанпергидрофенантрен деген заттын туундусу. Өттөгү пайда болгон таштардын курамынын 90% ин ушул холестерин түзөрүн 18-кылымда Конради аттуу окумуштуу аныктаган. Холестеринди дегидрирлөө реакциясынан кийин 7-дегидрохолестерин же провитамин $Д_3$

алынат. Организмде холестеринден биологиялык жактан активдүү заттар-гормондор иштелип чыгышат. Аларга бөйрөк үстүндөгү бездин сырткы катмарынын гормондору кортизон, альдестерон жана жыныс бездеринин гормондору эстрогендер, андрогендер жана дагы өт кислоталары киришет.

Холестериндин хлороформдогу же холестериндин суу майдагы эритмесине концентр. күкүрт кислотасын кошсок пробиркадагы суюктук кызыл түскө боелот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
-холестериндин хлороформдогу эритмеси -1%
-концентр. күкүрт кислотасы
- пробиркалар

Иштин жүрүшү. Кургак пробиркага 10 тамчы холестериндин хлороформдогу эритмесинен куябыз. Ага 10 тамчы күкүрт кислотасын пробирканын чети менен акырын кошобуз, да кичине силкип коебуз.Эки суюуктуктун ортосунда сары-кызыл шакекче пайда болот, ал бир аздан кийин кызыл туско өтөт. Ал эми астынкы катмары жашыл түс менен жылтырап тургандыгын байкайбыз.

Текшерүү үчүн суроолор:
1.Холестерин кайсы заттын туундусу?
2.Организмде холестериндин кандай мааниси бар?

23- жумуш

Тема: Холестеринди аныктоо (Либерман-Бурхардттын реакциясы)

Холестериндин хлороформдогу же майдагы эритмесине уксус ангидридинин жана күкурт кислотасынын (конц.) кошкондо пробиркадагы суюктук кызыл, көк, андан кийин жашыл түскө өтөрүн байкайбыз. Себеби холестериндин жашыл түстөгү сульфокислоталары пайда болот.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
-холестериндин хлороформдогу 1%-эритмеси
-концентр. күкүрт кислотасы
-уксус ангидриди
- пробиркалар, суу мончосу

Иштин жүрүшү. Кургак пробиркага 10 тамчы холестериндин хлороформдогу эритмесине 3-5 тамчы уксус ангидридин кошобуз, андан

кийин 1-2 тамчы конц. күкүрт кислотасын куябыз. Пробиркадагы суюктукту аралаштырып суу мончосуна (40°С) 1-2 минутага коебуз. Андан кийин пробирканы 5-10 минутага муздаганча калтырабыз. Бул учурда пробиркадагы суюктук кызыл түскө, андан кийин сыя түскө андан кийин көк түс кийин жашыл түскө өтөт. Эгерде холестериндин саны аз болсо бат эле жашыл түс берет.

Тема: Витаминдер

Витаминдер деп, биологиялык жактан активдүү төмөнкү молекулалуу органикалык заттардын тобун айтабыз. Жалпысынан витаминдердин 30 ашык түрлөрү бар жана алар латын тамгалары менен, жана ошол витамин жетишпеген учурда пайда болгон оорунун атына анти деген мүчөнү кошуп айтуу же химиялык курамын чагылдырган аты менен аталат. Мисалы, Д витаминин экинчи аты антирахиттик же кальциферолдор деп аталышат. Витаминдер майда эрүүчү витаминдер (А,Д,Е,К) жана сууда эрүүчү витаминдер (B_1-B_{18},С,Р, Н) деп бөлүнүшөт. Организмде витамин жетишпесе гиповитаминоз, витамин жок болсо авитаминоз пайда болот.

24 – жумуш

Тема: Сүттөгү С витаминдин санын аныктоо

Сүттөгү С витаминин аныктоо методунун принциби, кычкыл чөйрөдө изилденип жаткан үлгүнү 2,6 – дихлорфенолиндофенолдун натрий тузунун эритмеси менен титрлөөгө негизделген.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- туз кислотасынын 2% -эритмеси
- дихлорфенолиндофенолдун 0,001н эритмеси
- сүт, колбалар (50 мл,100 мл), пипеткалар, бюретка

Иштин жүрүшү. Башында 1 мл сүткө 30 мл дистиллирленген суу кошуп суюлтуп алабыз. Башка колба алып, ага 10 мл туз кислотасынын 2% эритмесин куюп, үстүнө 5 мл суюлтулган сүт кошобуз. Андан кийин ага 9 мл суу кошкондон кийин, аралаштырып 2,6 дихлорфенолиндофенолдун эритмеси менен суюктук мала кызыл түскө боелгонго чейин титрлөө керек. Контроль катары сүттүн ордуна ошончо суу алынат. Эсептөөнү төмөнкү формуланын жардамы менен жүргүзүү керек.

(а –в) x К x 0,088 x100

X = ----------------------------

5

X – мг% менен туюнтулган сүттөгү С витаминдин саны;

а – мл менен туюнтулган контроль болгон суюктукту титрлөөгө кеткен эритменин саны;

в – мл менен туюнтулган тажрыйба болгон суюктукту титрлөөгө кеткен эритменин саны;

- К – 2,6 дихлорфенолиндофенолдун эритмесинин түзөтүү коэффициенти;

- 0,088 – мг менен туюнтулган 2,6 – дихлорфенолиндофенолдун 0,001 н эритмесинин 1 миллилитрине туура келген саны;

5 – мл менен туюнтулган, титрлөө үчүн алынган сщттщн саны;

- 100 – С витамининин чоңдугун мг% менен туюнтуу үчүн колдонулуучу сан.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Витаминдер деген эмне?
2. Гиповитаминоз, авитаминоз деген эмне?
3. С витамини дагы кандайча аталат?
4.С витамини жетишпесе кайсы ооруга алып келет?

25 – жумуш

Тема: А, Д , Е, К витаминдерине сапаттык реакциялар

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- балыктын майы
- үч хлордуу сурьманын суусуз хлороформдогу каныккан эритмеси
- күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмеси
- хлороформ
- бромдун хлороформдогу эритмеси (1:60)
- анилин реактиви
- Е витаминин 0,1% - спирттеги эритмеси
- азот кислотасынын 70% -эритмеси
- ит мурундун мөмөсүнүн экстракты
- темирдүү-синероддуу калийдин 5% -эритмеси
- хлордуу темирдин 1% -эритмеси
- гидрокарбонат натрийдин (сода) 10% -эритмеси
- порошок абалындагы тиамин
- сульфанил кислотасынын 1% -эритмеси
- тиаминдин 5% -эритмеси

- рибофлавиндин суудагы 0,025% - аралашмасы
- жегич натрийдин 10% -эритмеси
- викасолдун 0,05% -спирттеги эритмеси
- штатив, пробиркалар, пипеткалар, айнек таякчалары.

А витамини же ретинол жогорку молекулалык салмактагы спирт, каротиндин туундусу болуп эсептелет. Формуласы $C_{20}H_{30}O$. А витамини саргыч түстөгү илешкээк масса же саргыч түстөгү кристалл түрүндөгү зат, майларда жакшы эрийт. Бул витамин спирт, альдегид, кислота жана эфир түрүндө болушат. А витамини ичеги карынга эфир түрүндө келет, андан кийин ткандарда башка формалары пайда болот. Алардын ар бири организмдин зат алмашуусунда, ошондой эле алар клетканын структурасын түзүүдө жана функцияларын аткарууда өзгөчө кызматтарды аткарышат. Мисалы, Витамин А спирт катары ткандарда негизинен резерв катары, альдегид түрүндө көрүү пигменттерин синтездөөдө, кислота катары жаныбарлардын өсүүсүн камсыздайт.

А витаминин үч хлорлуу сурьма менен болгон реакциясы

Курамында А витамини бар балыктын майын үч хлордуу сурьманын хлороформдогу каныккан эритмеси менен аралаштырганда, суюктук акырындык менен көк түскө боелуп калат.

Иштин жүрүшү. Кургак таза пробиркага 1 тамчы балыктын майын куюп, ага 2 тамчы үч хлордуу сурьманын суусуз хлороформдогу каныккан эритмесин кошобуз. Аралашма көк түскө боелуп кетет, анткени балыктын майында ар дайым витамин А болот.

А витаминин күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмеси менен болгон реакциясы

Курамында А витамини бар болгон балыктын майынын хлороформдогу эритмесине, күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмесин кошкондо аралашма кызыл күрөң түскө боелот.

Иштин жүрүшү. Кургак таза пробиркага 1 тамчы балыктын майын куюу керек, ага 5 тамчы хлороформ кошобуз, аралаштырабыз, үстүнө 1 тамчы күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмесин тамызганда, пробиркадагы суюктук кызыл-күрөң түскө боелуп калат. Бул болсо балыктын майында белгилүү санда витамин А бар экенин көрсөтөт.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.А витамини организмде кайсы кошулмалар түрүндө болушат?
2.А витамини кайсы продуктуларда көп болот?
3.А витамининин мааниси?

Д витамини, кальциферолдор стероиддердин (циклопентанпергидрофенантрен) туундусу. Жаныбарлар үчүн витамин $Д_2$ жана $Д_3$ физиологиялык жактан мааниси чоң. Өсүмдүктөрдөгү эргостеролдор күндүн ультрафиолет нурларынын таасири менен витамин $Д_2$ ге айланышат. Ал эми жаныбарлардын терисинде 7-дегидрохолестерол деген зат синтезделинет, ал күндүн ультрафиолет нурларынын таасири менен витамин $Д_3$ айланат. $Д_2$ жана $Д_3$ витаминдери көп шакекчелүү жогорку молекулалуу чексиз бир атомдуу спирттер. Д витамини жаныбарлардын ичегисинен кальцийдин иондорун канга өтүүсүн камсыз кылат жана организмде кальций менен фосфордун керектүү деңгээлин кармат турат. Ошондой эле Д витамини сөөктөрдүн минералдашуусун жөнгө салып турат. Д витамини жетишпесе жаш малды рахит оорусуна жана остеомаляцияга (сөөктүн морттугу) алып келет.

Д витамининин бромхлор менен болгон реакциясы. Курамында Д витамини бар балыктын майын, бромдун хлороформдогу эритмеси менен аралаштырганда, жашыл-көгүш түскө боелуп калат.

Иштин жүрүшү. Кургак таза пробиркага 2 тамчы балыктын майын куябыз, ага 2 тамчы бромдун хлороформдогу эритмесин кошуп, аралаштырабыз. Пробиркадагы суюктук акырындык менен жашыл-көгүш түскө боелуп калат.

Д витамининин анилин менен болгон реакциясы

Иштин жүрүшү. Кургак пробиркага 1 тамчы балыктын майын куюп, аны 5 тамчы хлороформ менен аралаштыруу керек. Андан кийин ага 1 тамчы анилин реактивин кошуу керек (анилин реактивинин 15 бөлүгүн анилин, бир бөлүгүн концентрацияланган туз кислотасы түзөт). Мында пайда болгон сары түстөгү эмульсия, аны ысытканда кызыл түскө айланып кетет.

Т**екшерүү үчүн суроолор:**
1.Д витамини эмне үчүн кальциферолдор деп аталышат?
2.$Д_2$ витамини организмде кантип синтезделинишет?
3.Д витаминдеринин мааниси?

Е витамини майланышкан зат, майда органикалык эриткичтерде жакшы эрийт. Бул витаминдер кычкыл тектин, жогорку температуранын

таасирине чыдамдуу, бирок ультрафиолет нурларынын таасиринен бузулуп калышат. Е витаминдери тобу хроман же бензапиран деген заттардын туундусу. Е витамини организмде биокатализатордун кызматын аткарышат, кычкылдануу процессине бөгөт түзүшөт. Е витаминин токоферолдор деп аталышат, себеби латынча тукум алып келем дегенди билдирет. Токоферолдор организмде клетканын дем алуу процессин жакшыртышат.

Е витамини организмде жетишпесе тукумсуздукка, ал эми ургаачыларынын боюнан түшүп калуу коркунучун жаратат

Е витаминин азот кислотасы менен болгон реакциясы

Е витаминин спирттеги эритмесине концентрацияланган азот кислотасы менен таасир эткенде, витамин кычкылданып, хиноиддердин катарына кирген продуктуларга айланып кетишинин натыйжасында Е витамини кызыл түскө боелуп калат.

Иштин жүрүшү. Кургак пробиркага 5 тамчы Е витаминин 0,1% - эритмесин куябыз, ага 10 тамчы концентрацияланган азот кислотасын кошуу керек. Пайда болгон эмульсиядагы майдын жогорку катмары кызыл түскө боелуп калат.

Т**екшерүү үчүн суроолор:**

1.Е витамини кайсы заттын туундусу?
2.Е витамини организмде кандай кызматты аткарышат?

К витамини, антигемаррагикалык же филлохинондор деп аталышат. Булар сары түстөгу коюу май, температуранын таасирине чыдамдуу, бирок ультрафиолот нурларына чыдамсыз. К витамини нафтохинондун туундусу. Витамин К өсүмдүктөрдө жана микроорганизмдердин (кепшөөчү жаныбарлардын ичеги-карынын микрофлорасы) жардамы менен синтезделинишет. Организмде витамин К боордо кандын уюшун камсыз кылган протромбин, тромбин белок заттарын синтездөөдө катышат.

К витаминине (викасол) жүргүзулгөн реакция

Викасолдун спирттеги эритмеси анилин менен реакцияга кирип, алардын эритмеси кызыл түскө боелот.

Иштин жүрүшу. Пробиркага 5 тамчы викасолдун 0,05% - спирттеги эритмесин куябыз, ага 2 тамчы анилин кошобуз. Пробиркадагы суюктуктун түсү кызылга өтөт.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.К витамини химиялык түзүлүшү боюнча кантип аталат?

2.К витамини кайсы заттын туундусу?

3.К витамининин организмдеги кызматы?

4 Синтезделген К витамининин аталышы?

26-жумуш

Суудa эрүүчү витаминдер

B_1 витамини пиримидин жана тиазол түрлүү шакекчелеринен турат. Бул заттар метин көпүрөчөсү (CH_2) менен байланышат.B_1 витамини декарбосилаза ферменттеринин белок эмес компонентин түзүшөт. Декарбосилаза ферменттери пирожүзүм кислотасынын активдешкен уксус кислотасына жана а-кетоглутар кислотасынын янтарь кислотасына айлануусунда катышат. B_1 витамини май кислоталарынын жана холестеролдун пайда болуусунда колдонулат.

B_1 витаминине карата болгон диазореакция

Тиамин (B_1) шелочтуу чөйрөдө диазореактив менен кызгылт-сары түстөгү комплекстүү кошулмаларды пайда кылат.

Иштин жүрүшү. Диазореактивти даярдап (5 тамчы сульфанил кислотасынын 1% -эритмесине 5 тамчы азот кычкыл натрийдин ($NaNO_3$) 5%-эритмесин кошобуз), анын үстүнө тиаминдин порошогун айнек таякчанын учу менен салабыз. Андан кийин пробирканы жантайтып, акырын капталы менен жылмыштырып, тыкандык менен 5-7 тамчы натрийдин бикарбонатынын 10% -эритмесин куябыз. Эки суюктуктун чек арасында (ортосунда) кызгылт-сары түстөгү шакекче пайда болот.

B_1 витамининин тиохромго чейин кычкылданышы

B_1 витамини темирдүү-синероддуу калийдин таасиринин натыйжасында кычкылданып, сары түстөгү пигментке тиохромго айланып кетет.

Иштин жүрүшү. Бир тамчы тиаминдин 5% -эритмесин же 1-2 мг тиаминдин порошогун пробирканын ичине салып, ага 5-10 тамчы жегич натрийдин 10%-эритмесин куябыз, аралаштырабыз, ага 1-2 тамчы темирдүү-синероддуу калийдин 5% -эритмесин кошобуз. Спиртовкага пробиркадагы

суюктукту кайнатканда, тиамин тиохромго чейин кычкылданып кеткендиктен, аралашма сары түскө боелот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Сууда эрүүчү витаминдер менен майда эрүүчү витаминдердин зат алмашуу процессинде кандай айырмачылыктары бар?

2.B_1 витамини кайсы химиялык заттардан турат?

3.B_1 витамининин мааниси?

B_2 витаминин калыбына келүү реакциясы

Концентрацияланган күкүрт кислотасына металл түрүндөгү цинкти кошкондо, бөлүнүп чыккан суутек рибофлавинди кызыл түстөгү аралык кошулмага (родофлавин ж.б.) пайда кылып туруп, түссүз лейкофлавинге чейин калыбына келтирет. Мында суюктуктун сары түсү алдын ала кызгылт түстү пайда кылып, анан кийин таптакыр түссүз кылып коет.

Иштин журүшү. Пробиркага 10 тамчы рибофлавин куябыз, анан ага концентрациясы 0,025% болгондой кылып суу кошобуз, үстүнө 5 тамчы концентрацияланган күкүрт кислотасын жана бир тоголок металл түрүндөгү цинкти кошуу керек. Бөлүнүп чыккан суутек рибофлавин менен реакцияга кирип, суюктуктун сары түсүн кызыл түскө айландырат да, андан кийин таптакыр түссүз кылып коет.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.B_2 витамини дагы кандайча аталат?

2.B_2 витамини башка витаминдерден айырмаланган түсү?

3.B_2 витаминин мааниси?

Витамин B_5, никотинамид же витамин РР

Витамин B_5 никотин кислотасынын амиди болуп эсептелинет.Никотин кислотасы дагы витаминдик касиетке ээ. Никотин кислотасын уксус кычкыл жездин эритмеси менен ысытканда көк түстөгу никотин кислотасынын жез тузу пайда болот.

Гиповитаминоз учурунда тери оорулары (пеллагра) жана ооз көңдөйүнүн жумшак ткандарын оорусу (стоматит) пайда болот.

Иштин жүрушү. 5-10мг никотин кислотасын 10-20 тамчы 10% - уксус кислотасында ысытуу жолу менен эритебиз. Бул эритмеге ошондой эле көлөмдөгү 5%- уксус кычкыл жездин эритмесин кошобуз. Алынган суюктук

киргилденип көгүш түскө боелот, бир аз убакытта көк түстөгү чөкмө пайда болот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.B_5 витаминин химиялык түзүлүшү кандай?

2.B_5 витаминин гиповитаминоз учурунда кандай ооруга алып келет?

Витамин B_6, адермин, пиридоксин. Бул витамин пиридин затынын туундусу. Гиповитаминоз учурунда полиневрит, анемия жана тери ооруларына алып келет.

Иштин жүрүшү. Пиридоксиндин эритмесине хлордуу темирдин эритмесин кошсок. Анда суюктук кызыл түскө боелот, себеби темирдин феноляттарынын комплекстүү бирикмелери пайда болот.

Пиридоксинди феррихлорид пробасы менен аныктоо

Иштин жүрүшү. Пиридоксиндин 5%- суудагы эритмесинен 5 тамчы алып, ага 1 тамчы хлордуу темирдин 5%-эритмесин кошобуз. Пробиркадагы суюктукту силкип аралаштырабыз, мында суюктук кызыл түскө боелот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.B_6 витамини кайсы химиялык заттардан турат?

2.B_6 витамининин мааниси?

С витамини же аскорбин кислотасы каныкпаган кошулмаларга кирет. Аскорбин кислотасы суудa жакшы эриген түссүз кристаллдар. Бул кислотаны ит мурундун ашынан бөлүп алабыз.

С витаминин таасири менен метилен көгүшүнүн жана 2,6-дихлорфенолиндофенолдун калыбына келиши

Курамында С витамини бар ит мурундун ашынын экстракты метилен көгү менен 2,6-дихлофенолиндофенолдун эритмелеринин түстөрүн жоготуп, түссүз кошулмаларга чейин калыбына келтирет.

Иштин жүрүшү. Эки пробиркага 1 тамчыдан метилен көгүнүн 0,01% эритмесин куябыз, жана 1 тамчы натрийдин бикарбонатынын 10%-эритмесин кошуу керек. Андан кийин 1-пробиркага 5 тамчы ит мурундун экстрактын, 2- пробиркага 5 тамчы суу кошобуз да спиртовкага ысытабыз. Бул учурда 1- пробиркадагы суюктук түссүз болуп калат, ал эми 2-

пробиркадагы суюктуктун өңү өзгөрбөйт. Себеби аскорбин кислотасы метилен көгүн лейкоформасына келтирип түссүз кылып коет.

Эки пробиркага 10 тамчыдан 2,6 –дихлорфенолиндофенолдун 0,01% - эритмесин куюу керек. Андан кийин 1-пробиркага 1 тамчы туз кислотасынын 2%- эритмесин кошсок, суюктук кызыл түскө боелуп калат. Андан кийин эки пробиркага тең 5-10 тамчыдан ит мурундун экстрактын кошсок, аскорбин кислотасы 2,6–дихлорфенолиндофенолдун таасири менен түссүз кошулмаларга чейин калыбына келгендиктен, суюктуктар түссүз болуп калышат.

С витаминине карата болгон йоддун реакциясы

Калийдин йодитинин эритмесинде даярдалган йоддун эритмесине ит мурундун ашынын экстрактын кошкондо, аскорбин кислотасынын таасири менен молекулалык йод калыбына келгендиктен жана йоддуу суутек кислотасы пайда болгондуктан, суюктук түсүн жоготуп коет.

Иштин жүрүшү. Эки пробиркага 10 тамчыдан дистиллирленген суу куябыз, ага 2 тамчыдан йоддуу калийдин эритмесинде даярдалган йоддун эритмесин кошобуз. 1-пробиркага 10 тамчы ит мурундун ашынын экстрактын, 2- пробиркага дагы 10 тамчы дистиллирленген сууну кошуу керек. Ит мурундун экстракты кошулган пробиркадагы суюктук түссүз болуп калат.

Т**екшерүү үчүн суроолор:**

1.С витаминин башка аталышы?
2.С витамини кайсы азык заттарында көп болот?
3.С витаминин мааниси?

Тема: Гормондор.

Гормондор деп, ички секреция (эндокриндик) бездеринде иштелип чыккан, биологиялык жактан активдүү, организмдеги зат алмашууну иреттеген, түзүлүшү түрдүү болгон заттарды айтабыз. Эндокриндик бездердин иштешин борбордук нерв системасы жөнгө салып турат. Демек, гормон жана нерв системасы метаболизмдин башкы физиологиялык функцияларын жөндөп туруучу бирдиктүү нейрогуморалдык системасын түзөт.

Химиялык түзүлушү боюнча гормондор 3 топко бөлүнөт:

1. белоктор жана полипептиддер (инсулин, гипофиз жана калкан бездеринин гормондору түзөт);

2. аминокислоталардын туундулары (тироксин, адреналин);
3. стероиддик түзүлүштөгү гормондор (бөйрөк үстүндөгү жана жыныс бездери).

27 – жумуш

Адреналин гормонун аныктоочу сапаттык реакциялар

Бөйрөк үстүндөгү бездин ички мээ катмары адреналин гормонун иштеп чыгат, ал гормон ички органдардын, теринин кан тамырларын кысып ичкертип жиберет, ал эми өпкөнүн тамырынын басымы жогорулайт. Химиялык табияты боюнча адреналин метиламиноэтанолпирокатехин, ал тирозин аминокислотасынан пайда болот.

Адреналиндин йодат калий менен болгон реакциясы

Тажрыйбага керектүү нерселер:
-адреналиндин эритмеси (1:1000)
-йодат калий (KJO_3) 10%-эритмеси
-уксус кислотасы 10%-эритмеси

Иштин жүрүшү. Пробиркага 2-3 тамчы адреналиндин эритмесинен куюп алабыз. Ага 2 тамчы йодат калийдин 10%-эритмесин кошобуз жана дагы 2 тамчы 10%-уксус кислотасын кошобуз. Пробиркадагы суюктукту аралаштырып кичине ысытабыз, бул учурда суюктук кызыл-сыя түскө боелот

Адреналин гормонун хлордуу темир менен болгон реакциясы

Тажрыйбага керектүү нерселер:
-адреналиндин эритмеси (1:1000)
-хлордуу темир ($FeCI_3$) 1%-эритмеси
-аммияк конц. (NH_4OH)

Иштин жүрүшү. Пробиркага 3 тамчы адреналиндин эритмесинен куябыз, ага 1 тамчы 1%-хлордуу темирдин эритмесин кошобуз. Пробиркадагы суюктук жашыл түскө боелот жана убакыт өткөн сайын түсү сары болуп калат. Эгерде суюктук жашыл болуп турганда ага 1 тамчы конц. аммиактын эритмесин куйсак, анда анын түсү жашыл,кызыл анан күрөң болуп өзгөрөт.

Адреналин гормонунун диазореакциясы

Тажрыйбага керектүү нерселер:
-сульфанил кислотасы 1%-эритмеси

-азоттуу кычкыл натрий ($NaNO_3$) 5%-эритмеси
-адреналиндин эритмеси (1:1000)
-көмүр кычкыл натрий (Na_2CO_3) 10%-эритмеси

Иштин жүрүшү. Пробиркага 3 тамчы сульфанил кислотасынын 1%-эритмесинен куябыз ага 3 тамчы азоттуу кычкыл натрийдин 5%-эритмесин жана дагы 5 тамчы адреналиндин эритмесин кошобуз. Алардын үстүнө 3 тамчы көмүр кычкыл натрийдин 10%-эритмесин куябыз. Пробиркадагы суюктук кызыл түскө боелот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Гормондор деп кайсы заттарды айтабыз?
2.Эмнеге ички секреция бездеринин гормондору деп аталат?
3. Жалпы гормондордун мааниси?
4.Адреналин гормону кайсы секреция бездеринде иштелип чыгат?
5. Адреналин гормонун кызматы?

Инсулин гормонуна сапаттык реакциялар

Инсулин гормонун карын алдындагы бездин Лангерганс аралчаларынын клеткалары бөлүп чыгарат. Инсулин гормону 51 аминокислотадан турган белок гормон болуп эсептелинет. Ал организмдеги углеводдордун алмашуусун жөнгө салып турат. Инсулин жетишпеген учурда канда глюкозанын саны көбөйүп, сийдик аркылуу сыртка чыгат. Мында кант диабети деген оору пайда болгонун көрсөтөт.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- инсулиндин эритмеси (ампулада)
- натрийдин жегичинин 0,1% -эритмеси
- уксус кислотасынын 0,5% - эритмеси
- натрийдин жегичинин 10%-эритмеси
- күкүрт кычкыл жездин 1% -эритмеси
- штатив пробиркалар, пипеткалар

Инсулиндин натрийдин жегичи менен болгон реакциясы

Пробиркага 10-15 тамчы инсулиндин эритмесин куябыз, ага 0,1% натрийдин жегичин тамчылатканда, була сымал чөкмөнү пайда кылат. Андан

кийин анын үстүнө 0,5% - уксус кислотасын тамчылатабыз, чөйрөнүн pH көрсөткүчү 2,5 – 3,5 жеткенде чөкмө эрип кетет.

Инсулиндин белок экендигин билиш үчүн, ага биурет реакциясын жүргүзөбүз. Эритмеге 5 тамчы натрийдин жегичинин 10% -эритмесин кошуп, ага 1 тамчы күкүрт кычкыл жездин 1% -эритмесин кошкондо суюктук сыя түскө боелот.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Инсулин гормону кайсы секреция бездеринде иштелип чыгат?

2.Инсулин гормону зат алмашуу процессинде кайсы кызматты аткарат?

3.Инсулин гормонунун гиповитаминоз учурунда кайсы ооруга алып келет?

Тема : Ферменттер

Ферменттер деп, тирүү организдердеги зат алмашуу процесстеринин химиялык реакцияларын катализдей турган белок заттарын айтабыз. Азыркы мезгилде ферментер төмөнкүдөй 6 класска бөлүнүшөт:

1. Оксиредуктазалар – кычкылдануу-калыбына келүү реакцияларын катализдейт
2. Трансферазалар – бир молекуладан экинчи молекулага химиялык топторду ташууну ишке ашырат.
3. Гидролазалар – молекулалардын ичиндеги байланыштарды гидролиз жолу менен ажыратышат.
4. Лиазалар – заттардын гидролиз эмес жол менен ажырашын же кош байланыш бар жерге химиялык топтордун кошулушун жана заттардан кош байланыш пайда кылып, химиялык топторду бөлүнүп кетишин катализдешет.
5. Изомеразалар – изомерди пайда кылуучу реакцияларды катализдешет.
6. Лигазалар – аденозин трифосфат жана ага окшош болгон нуклеозидтрифосфаттардын макроэргикалык байланыштарынын ажырашы менен байланышып, эки молекуланын кошулушун тездетет.

28 –жумуш

Тема: Амилаза ферментинин активдүүлүгүн аныктоо

Амилаза ферменти гидролаза классына кирет. Амилаза крахмалды мальтозага чейин гидролиздейт. Ал эми мальтоза мальтаза ферментинин

таасири менен глюкозанын 2 молекуласына ажырайт. Амилазынын булагы болуп – амилазасы бар шилекей кызмат кылат. Шилекейде мальтаза ферменти дагы бар.

Ажырабаган крахмалга йодду кошсо, анда ал көк түскө боелот. Ал эми чала ажыраган крахмал же декстриндер йод кошулганда, өзүнүн бөлүкчөлөрүнүн чоңдугуна жараша кызгылт көк, кызыл-күрөң тускө боелушат же болбосо таптакыр өздөрүнүн өңдөрүн өзгөртүшпөйт.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- крахмалдын 0,5%-эритмеси
- йоддун йоддуу калийдин 0,2% -эритмесинде эритилген 1% - эритмеси
- дистиллирленген суу, штатив, пробиркалар, пипеткалар

Иштин жүрүшү. 9 пробирка алып, аларга номур коебуз (1-9) анан штативке жайгаштырып, анан ар бирине 2 мл дисстирленген суу куюп чыгабыз. Булардын үстүнө 1 тамчы 1% - йоддун эритмесин кошобуз. Өзүнчө бөлөк бир стаканга 5 тамчы 0,5% - крахмалдын эритмесин куябыз, анын үстүнө 5 тамчы шилекей кошобуз, жакшылап аралаштырып туруп андан 2 мл суюктук алып 1- номурдагы пробиркага куябыз. Эгерде пробиркадагы суюктук көк түскө боелсо, 20 секунд убакыттан кийин крахмал менен шилекейдин эритмесинен дагы мурдагыдай эле 2 мл суюктук алып 2 – номурлуу пробиркага кошобуз. Суюктуктун түсүн байкайбыз. Ушундай эле жол менен калган пробиркаларга дагы аралыгы 20 секунда убакыт менен шилекей менен крахмалдын эритмелерин кошо беребиз. Эгерде пробиркадагы суюктуктун түсү сары түскө боелсо, реакция толугу менен ишке ашты деген жыйынтыкка келебиз. Себеби бул учурда шилекейдеги амилаза ферментинин жардамы менен крахмалдын гидролизи аяктайт. (Эгерде пробиркалардагы суюктуктардын түсү көпкө чейин көк түсүн өзгөртпөсо убакытты 20 секунда эмес 30 секунда аралыгын колдонуу керек. Мында крахмалдын гидролизи жай жүруп жаткандыгын билгизет). Таблицаны толтурабыз.

№ пробирки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Суюктуктун түсү									
Гидролизден алынган продуктунан аталышы									

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Ферменттер деп кайсы заттарды айтабыз?

2.Организмдеги ферменттердин мааниси?
3.Ферменттер канча класска бөлүнүшөт, эмне үчүн?
4.Амилаза ферменти кайсы кызматты аткарат?
5.Амилаза ферменти кайсы класска кирет?
6.Амилаза ферментин аныктоодо убакыт аралыгында эмне үчүн түрлүү түстөр пайда болот?

29- жумуш

Тема: Ферменттердин таасир этүүчү оптималдуу температурасын аныктоо

Чөйрөнун температурасы жогорулаган сайын, башка химиялык реакциялардай эле, ферментативдик реакциялардын ылдамдыгы дагы күчөйт. Мисалы, температура 10^{o}C га жогорулаганда, ферментативдик реакциялардын ылдамдыгы 2-3 эсе жогорулайт.

Башка химиялык реакцияларга караганда, ферментативдик реакциялардын ылдамдыгынын жогорулашы, температуранын белгилүү бир чегинде (интервалында) гана байкалат. Ферментативдик реакциялардын эң жогорку (максималдуу) ылдамдыкта жүргөн температурасы, оптималдуу температура болуп эсептелинет. Көпчүлүк учурда, оптималдуу температура 37-40^{o}C га барабар. Чөйронүн температурасы 50^{o}C га жеткенде, көпчүлүк ферментативдик реакциялардын ылдамдыгы төмөндөй баштайт. Бул болсо белоктордун жогорку температурада денатурация болуп, алардын катализдөөчу активдүүлүгүнүн төмөндөшү менен тушүндурулөт.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- 1:10 катышында суюлтулган шилекей
- йоддун йоддуу калийдин 0,2%-эритмесинде эритилген 1% - эритмеси
- крахмалдын 0,5%- эритмеси
- пробиркалар, пипеткалар штатив, термостат, суу мончосу, муз.

Иштин жүрүшү. 8 пробирка алып, аларга номур коюу керек, штативге

эки катар кылып тизип, биринчи катардагы (1-4) төрт пробиркага 10 тамчыдан 0,5%-крахмалдын эритмесин, экинчи катардагы (5-8) пробиркаларга 10 тамчыдан суюлтулган шилекейди куюу керек.1 жана 5-пробиркаларды алдын ала музга салып (30 минутага), 2 жана 6 – пробиркаларды штативге салып, 3 жана 7 –пробиркаларды температурасы

37^{o}С болгон термостатка, 4 жана 8 –пробиркаларды стакандагы кайнап жаткан сууга салып коюу керек. Белгиленген убакыттан кийин бул 2 пробиркаларды бири бирине куюштуруп, аралаштырып, кайра 10 минутага мурдагы орундарына жайгаштырабыз. Андан кийин ар бир пробиркадан 3 тамчыдан суюктук алып, предметтик айнектин үстүнө тамызып, аларга 1 тамчыдан йоддун эритмесин кошобуз. Эгерде суюктук көк түскө боелуп кетсе, дагы 10 минута убакыт күтүү керек. Анан кайрадан пробиркалардан 3 тамчы суюктук алып айнектин үстүнө йоддун эритмесин тамызабыз. Тажрыйбанын жыйынтыгын төмөнкү таблицага жазуу керек

Пробиркалардын номери	Температура,^{o}С	Йод кошкондогу түс
1 жана 5	0^{o}С	
2 жана 6	20^{o}С	
3 жана7	38^{o}С	
4 жана 8	100^{o}С	

Жыйынтык:

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Ферменттердин активдүүлүгү эмнеге көз каранды?
2.Химиялык реакциянын ылдамдыгы чөйрөнүн температурасы жогорулаган сайын көбөйөт, эмне үчун?
3.Ферменттердин активдүүлүгүнун оптималдуу температурасы деген эмне?
4.Көпчүлүк жаныбарлардын жашоосунда ферменттер кайсы температурада активдүү болушат?

30 – жумуш

Тема: Чөйрөнүн реакциясынын ферменттердин активдүүлүгүнө тийгизген таасири

Ферментативдик реакциялардын ылдамдыгы, чөйрөдөгү суутектин иондорунун концентрациясына, б.а. чөйрөнүн реакциясына жараша болот. Ферментативдик реакция эң жогорку ылдамдыкта жүргөн чөйрөдөгү суутектин иондорунун концентрациясы, суутектин иондорунун оптималдуу концентрациясы же «рН оптимум» деп аталат.

Чөйрөнүн рН нын ферменттин активдүүлүгүнө тийгизген таасири, анын белоктон турган молекуласы амфотердик касиетке ээ болгон полиэлектролит болушу менен түшүндүрүлөт жана анын катализдөөчү активдүүлүгү,

ферменттин активдүү борборуна кирген функционалдык топторунун ионизация болушунун даражасына жараша болот.

Шилекейдин амилаза ферментинин pH оптимумун аныктоо

Кишинин шилекейинин амилазасы колдонулат.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- суюлтулган шилекей (1:100)
- крахмалдын 0,5% -эритмеси
- йоддун йоддуу калийдин 0,2% -эритмесинде эритилген 1% -эритмеси
- штатив, пробиркалар, пипеткалар, термостат

Иштин жүрүшү. pH 5,6 – 8 ге чейин болгон буфердик эритмелерди даярдоо керек. Ал үчүн жети пробиркага номер коюп туруп, аларга төмөндөгү таблицада көрсөтүлгөндөй өлчөмдө реактивдерди куюу керек. Андан кийин ар бир пробиркага 10 тамчыдан 100 эсе суюлтулган шилекей кошуу керек.

№	0,2М Na_2HPO_4 мл	0,1М лимон кислотасы, мл	pH	0,5%-крахмал, тамчы	Йод кошкондо түсү
1	0,58	0,42	5,6	10	
2	0,63	0,37	6,0	10	
3	0,69	0,31	6,4	10	
4	0,77	0,23	6,8	10	
5	0,87	0,13	7,2	10	
6	0,94	0,06	7,6	10	
7	0,97	0,03	8,0	10	

Пробиркалардагы суюктуктарды жакшылап аралаштырып туруп, температурасы 38-40°С болгон термостатка 15 минутага жайгаштыруу керек. Андан кийин бардык жети пробиркадагы суюктуктарга 1%-йоддун эритмесинен 1 тамчыдан кошуп, алардын түсүн аныктоо керек. Кайсы пробиркада суюктук сары түскө боелсо, ошол пробиркадагы крахмал толук ажыраган болот жана ошол пробиркадагы суюктуктун pH ы оптималдуу деп эсептөө керек.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Ферменттердин оптималдуу рН- чөйрөсу деген эмне?
2.Эмне .үчүн түрлүү ферменттердин оптималдуу чөйрөсү ар кандай болот?

31- жумуш

Тема: Ферменттердин таасиринин спецификалуулугу

Ферменттердин спецификалуулугу деп, алардын белгилүү бир гана реакцияны катализдөөгө жөндөмдүүлүгү аталат

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:
- суюлтулган шилекей (1:10)
- крахмалдын 0,5% -эритмеси
- жегич натрийдин 30% -эримеси
- жездин сульфатынын 7% -эритмеси
- йоддуу калийдин 0,2%- эритмесинде эритилген йоддун 1%-эритмеси
- ачыткыч (дрожжи), штатив, пробиркалар, пипеткалар, термостат, фильтр кагазы, воронка, суу мончосу

Иштин жүрүшү. Амилаза ферментинин таасир этишинин спецификалуулугу. Эки пробирка алып, 1-пробиркага 10 тамчы крахмалдын 0,5% -эритмесин, 2-пробиркага 10 тамчы сахарозанын 0,5% -эритмесин куюу керек. Андан кийин эки пробиркага тең 5 тамчыдан суюлтулган шилекейди кошуп, аралаштыргандан кийин пробиркалдарды 15 минута убакытка термостатка (38-40^{o}C) жайгаштырабыз. Андан кийин 1-пробиркадагы суюктукту эки пробиркага бөлөбүз. Андан кийин сахарозасы жана крахмалы бар пробиркалар менен Троммердин реакциясын жүргүзөбүз. Натыйжада сахарозасы бар пробиркада сахароза ажырабагандыгын көрөбүз. Себеби, сахарозаны ажыратуучу сахараза ферменти катышкан жок .Башка крахмалы бар пробирка менен йод менен реакция жүргүзөбүз.Суюктук көк түсө боелбойт. Демек шилекейдин таасири менен крахмал ажыраган болот.

Сахаразанын таасир этишинин спецификалуулугу

Дисахарид сахарозаны глюкоза менен фруктозага ажыратуучу фермент – сахаразаны ачыткычтардан оңой эле болүп алууга болот. Бул максат менен 0,5 г ачыткычты майдалап (фарфор ступкада), анан ага 3 мл суу куюп аралаштырганда, сахараза ферменти эритмеге өтүп кетет. Бул суюктукту фильтр кагазынан өткөрүп, сахараза катары колдонсо болот.

Иштин жүрүшү. 1-пробиркага 10 тамчы сахарозанын 0,5%-эритмесин, 2-пробиркага крахмалдын 10 тамчы эритмесин куюп, эки пробиркага тең 5 тамчыдан сахаразасы бар ачыткычтын фильтратын кошобуз, анан 10 минута

убакытка температурасы 38-40^{0}C болгон термостатка жайгаштырабыз. Андан кийин ар бар пробиркадагы суюктуктарды экиге бөлөбүз. Сахарозасы бар пробиркадагы суюктуктун бир пробиркасына Троммердин реакциясын жүргүзөбүз. Ал эми экинчи пробиркасына йоддун эритмесинен 1 тамчы тамызабыз.

Ферменттердин таасиринин спецификалуулугун аныктоо

Фермент	Субстрат	Йод менен болгон реакция	Троммердин реакциясы
Шилекейдин амилазасы	крахмал		
Ачыткынын сахаразасы	крахмал		
Шилекейдин амилазасы	сахароза		
Ачыткынын сахаразасы	сахароза		

Натыйжада сахароза сахаразанын таасири менен моносахариддерге чейин ажырагандыгын билебиз (Троммердин реакциясы). А эми крахмал болсо, сахаразанын таасири менен ажырабагандыгын көрсөтөт

Жүргүзүлгөн тажрыйбанын натыйжасын таблицага түшүрүү керек.

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Ферменттердин спецификалуулугу деген эмне?

2. Химиялык формуласы бирдей. молекулалык салмагы дагы бирдей заттардын баардыгынын реакциясын катализдөөдө бир эле фермент иштей алабы?

32 – жумуш

Тема: Сийдиктеги амилазанын активдүүлүгүн аныктоо

Сийдиктеги амилазанынын активдүүлүгүн аныктоо, клиникалык практикада уйку безинин ар кандай ооруларына диагноз коюда кеңири колдонулат. Панкреатиттин курч, тез өтүүчү формасынын учурунда, сийдиктеги амилазанын активдүүлүгү 10-30 эсе жогорулап кетет. Бөйрөктөрдүн иштеши начарлаганда сийдиктеги амилазанын активдүүлүгү аябай төмөндөп кетет.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- жаныбарлардын сийдиги

- крахмалдын 0,1% -эритмеси
- хлордуу натрийдин 0,85% -эритмеси
-йоддуу калийдин 0,2% - спирттеги эритмесинде даярдалган йоддун 1% - эритмеси
- муз, штатив, пипеткалар, пробиркалар, термостат, секундомер

Иштин жүрушү. Сийдиктин ар кандай концентрациядагы эритмелерин даярдоо. 10 пробирка алып, аларга номер коюп, ар бирине 1 мл хлордуу натрийдин 0,85%- эритмесинен куюу керек. Андан кийин 1- пробиркадагы суюктукка 1 мл сийдик кошуп, аралаштырабыз. Андан кийин 1-пробиркадан 1 мл алып, 2-пробиркага кошобуз, аралаштырабыз ж.б.. .10 –пробиркадан 1 мл суюктук алып төгүп таштайбыз. Демек пробиркалардагы сийдиктин суюлтулушу төмөндөгүдөй болот.

Пробиркалар	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сийдиктин суюлтулушу	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512

2. Инкубациялоо. Сийдикти ар кандай концентрацияда кылып суюлткандан кийин бардык пробиркаларга бир эле убакытта (бат куюу керек) 2 мл крахмалдын 0,1%-эритмесин кошуп, аралаштыргандан кийин температурасы 38-40^{o}С болгон термостатка 15 минута убакытка жайгаштыруу керек. Убакыт өткөндөн кийин пробиркаларды алып, муздатып, ар бир пробиркага 1 тамчыдан йоддун 1% -эритмесин кошуу керек. Крахмал толук ажыраган кезде суюктуктун түсү ачык сары болот.

Эсептөө. Эгерде, суюлтулушу 1:8 болгон сийдиктеги амилаза 3 – пробиркадагы крахмалды толук ажыратты десек, анда 1 мл суюлтулбаган сийдиктеги амилаза ошол эле шартта 8 эсе көп сандагы крахмалды ажыратмак, б.а. 2 х 8= 16 болмок. 2 – сан, мл менен белгиленген крахмалдын 0,1% -эритмесинин чоңдугун көрсөтөт.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Практикада кээ бир оорунун себебин фермент амилазанын жардамы менен табууга болобу?

33– жумуш

Тема: Сүттүн ферменти альдегиддегидрогеназаны аныктоочу реакция.

Сүттө көптөгөн ферментер бар. Алар сүткө сүт бездеринен жана сүттө болгон микроорганизмдерден келип кошулат. Жаныбарлардын сүтүндө гидролазалар (амилаза, липаза, лактаза ж.б), оксиредуктазалар ж.б. бар

Сүттө альдегиддегидрогеназа бар же жок экендигин, сүткө кошулган метилен көгүнун көк түсүн жоготуп коюсу боюнча аныкташат. Суттө альдегиддегидрогеназа бар болсо, метилен көгү түссүз лейко-формасына чейин калыбына келет. Альдегиддегидрогеназа сүткө аз санда сүт бездеринен келип түшөт. Сүттө бул фермент негизинен микрофлоралар көбөйгөндө топтолот, ошондуктан жаңы саалган сүт метилен көгүн калыбына өтө начар келтирет. Сүт узак убакытка сакталган болсо, ферменттин калыбына келтирүүчү жөндомдүүлугү жогору болот.

Тажрыйбага керектелүүчу нерселер:

- формальдегиддин 5%-эритмеси
- метилен көгүнүн 0,001%- суудагы эритмеси
- сүт, штатив, пробиркалар,пипеткалар, суу мончосу, термометр

Иштин жүрүшү. Эки пробирка алабыз, 1-пробиркага 2 мл кайнатылган сүт, 2-пробиркага 2 мл жаңы саалган сүт куюу керек. Андан кийин эки пробиркага тең 1 мл ден формальдегиддин 5%-эритмесин кошобуз, үсүнө 1 мл метилен көгүн куябыз да, температурасы 70^{o}С болгон суу мончосуна же термостатка жайгаштыруу керек. Бир аздан кийин жаңы саалган сүт куюлган пробиркадагы көк түс агара баштайт. Ал эми кайнаган сүт кошулган пробиркадагы көк түстөгү суюктук өзгөрүлбөйт, себеби кайнаган сүттө ферментер белок заттар катары денатурацияга учурайт, демек активдүүлүгүн жоготуп коюшат.

Текшерүү үчүн суроолор:

1.Сүттүн сапатын ферменттердин жардамы менен аныктоого болобу?
2.Альдегиддегидрогеназа ферменти сүттө кайдан пайда болот?

34 – жумуш

Тема: Сүттүн кычкылдуулугун аныктоо

Сүттүн кычкылдуулугун титрлөө жолу менен аныктоо, анын качан саалып алынганын тактоонун практикалык мааниси чоң. Жаңы саалып алынган сүттү титрлегенде аз өлчөмдөгү шелочтук эритме кетет. Бул болсо сүттөгү кычкылдуулугу азыраак белоктордун жана фосфаттардын бар болгондугуна байланыштуу болот.

Сүттү бир топ убакыт сактаганда, анда кычкылдануу процессии жүрөт да, анын натыйжасында сүттө сүт кислотасы топтолот. Сүттүн кычкылдыгы градус менен туюнтулат. Бир градус, мл менен туюнтулган 100 мл сүттөгү

кычкылдыкты нейтралдоо үчүн сарп кылынган жегич натрийдин 0,1% - эритмесинин санына барабар.

Уйдун жаңыдан саалып алынган сүтүнүн кычкылдыгы 15- 18^{o} , бир аз сакталган сүттүн кычкылдыгы 20-22^{o,} толук уюубаган же кайнатканда ирий баштаган сүттүн кычкылдыгы 24-27^{o} барабар.

Тажрыйбага керектелүүчү нерселер:

- натрийдин гидроксидинин 0,1 н –эритмеси
- фенолфталеиндин 0,1% - эритмеси
- сүт, колбалар (50 мл,100 мл), пипеткалар

Иштин жүрүшү. Колбага изилденүүчү 10 мл сүт куюп, ага 20 мл дист. суу куябыз жана 2 тамчы фенолфталеин индикаторун кошобуз. Андан кийин колбадагы суюктукту аралаштырып туруп, натрийдин гидроксидинин 0,1 н эритмеси менен мала кызыл түскө чейин титрлөө керек.

Эсептөө. Титрлөөгө сарп кылынган шелочтун эритмесинин санын 10 го көбөйтүү керек. Мисалы, титрлөөгө 1,8 мл нарийдин гидроксиди

сарпталса, анда сүттүн кычкылдуулугу 1,8 х 10 = 18^{o}

Текшерүү үчүн суроолор:

1. Сүттүн кычкылдуулугун кантип аныктаса болот?

2. Жаңы саалган сүттүн кычкылдуулугу канча?

Колдонулган адабияттар:

1.Чечеткин А.В. Биохимия животных, М.,1982

2.Малахов С.Г., Вишняков А.И. Биохимия сельскохозяйственных животных. М.,1984

3.Ленинджер А. Основы биохимии.М.,1985 1-3 том.

4. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии.М.,1985

5. Кретович В.Л. Биохимия растений .М.,1980

6.Филиппович Ю.Б. Практикум по обшей биохимии

7.Смаилова Т.С.,Арзыбаев М.А. Методические указания для лабораторных работ по биохимии.Бишкек.2019.

Мазмуну Бети

Кириш сөз -- 3

1-бөлүм Белоктор

1-жумуш. Белокторду аныктоодо колдонулуучу түстүү реакциялар --- - 4

2-жумуш .Белокторду чөктүрүүчү реакциялар -------------------------------- 8

3-жумуш. Белокторду, алардын суудагы эритмелеринен туздардын жардамы менен бөлүп алуу --- 12

4-жумуш.Белоктордун эригичтиги --- 14

5-жумуш. Белоктордун изоэлектр чекитин аныктоо ------------------------- 16

6-жумуш. Белоктордун диализи -- 18

7-жумуш. Ачыткылардын нуклеопротеиддеринин гидролизи ------------- 20

8-жумуш. Сүтөн казеинди бөлүп алуу жана анын гидролизи ------------- 23

9-жумуш. Сийдиктин курамынан мочевинаны бөлүп алуу ----------------- 24

2- бөлүм. Углеводдор

10-жумуш. Углеводдорго болгон сапаттык реакциялар -------------------- 26

11-жумуш. Сийдикте кант бар же жок экендигин аныктоо ---------------- 28

12-жумуш. Сийдиктен канттын санын аныктоо ------------------------------- 30

13-жумуш. Сүттөгү лактозанын санын аныктоо ----------------------------- 31

14-жумуш. Сийдиктин курамындагы кантты Троммердин методу менен аныктоо -- 33

15-жумуш. Шилекейден глюкопротеид муцинди бөлүп алуу ----------- 34

3- бөлүм. Майлар

16-жумуш. Майлардын эригичтигин аныктоо ---------------------------- 36

17-жумуш. Майлардын эрүү температурасын аныктоо ------------------ 36

18-жумуш. Майлардын кислоталык санын аныктоо ---------------------- 38

19-жумуш.Майлардын йоддук санын аныктоо ------------------------------ 39

20-жумуш. Майды эмульсияга айландыруу ---------------------------------- 41

21-жумуш. Майлардын шелочтуу гидролизине болгон реакция --------- 43

22-жумуш. Холестеринди аныктоо -- 45

4-бөлүм. Витаминдер

23-жумуш. Сүттөгү С витаминин санын аныктоо -------------------------- 46

24-жумуш. А, Д , Е, К витаминдерине болгон сапаттык реакциялар -- 47

25-жумуш. Сууда эрүүчү витаминдердин B_1,B_2,B_5,B_6, С витаминдерине болгон сапаттык реакциялар ------------------------------------- 52

5-бөлүм. Гормондор

26-жумуш. Адреналин жана инсулин гормондоруна болгон сапаттык реакциялар -- 57

6-бөлүм. Ферменттер
27-жумуш. Амилаза ферментинин активдүүлүгүн аныктоо ---------------- 61
28- жумуш.Ферменттердин таасир этүүчү оптималдуу температурасын аныктоо --- 63
29-жумуш. Чөйрөнүн реакциясынын ферменттердин активдүүлүгүнө тийгизген таасири ---------------------------- 65
30-жумуш. Ферменттердин таасиринин спецификалуулугу --------------- 67
31-жумуш. Сийдиктеги амилазанын активдүүлүгүн аныктоо --------------- 69
32-жумуш. Сүттүн ферменти альдегиддегидрогеназаны аныктоочу реакция -- 71
33-жумуш. Сүттүн кычкылдуулугун аныктоо ----------------------------------- 72
Колдонулган адабияттар --- 74