



“Биоорганикалық химия” пәні

№6 дәріс

Тақырыбы: *“Ди- және полисахаридтер”*

Дәріскер: химия ғылымдарының кандидаты, доцент С.М. Бәзілбаев

Дәрістің мақсаты:

Олигосахаридтер (дисахаридтер) және полисахаридтер, құрылысы, жіктелуі, қасиеттері және биологиялық қызметі туралы жалпы түсінік беру.

Негізі терминдер:

ОЛИГОСАХАРИДТЕР, ДИСАХАРИДТЕР, ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРАТЫН ЖӘНЕ ТОТЫҚСЫЗДАНДЫРМАЙТЫН, САХАРОЗА, ЛАКТОЗА, МАЛЬТОЗА, ИЗОМАЛЬТОЗА, ЦЕЛЛОБИОЗА, КРАХМАЛ, АМИЛОЗА, АМИЛОПЕКТИН, ГЛИКОГЕН, ЦЕЛЛЮЛОЗА ().

Дәрістің жоспары:

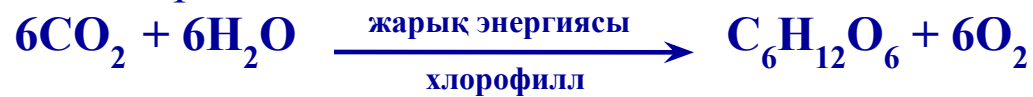
- 1. Көмірсулар туралы жалпы түсінік.**
- 2. Көмірсулар, жіктелуі:**
 - 1.1. Моносахаридтер.**
 - 1.2. Дисахаридтер немесе олигосахаридтер.**
 - 1.3. Полисахаридтер.**
- 2. Моносахаридтерді алу әдістері, жіктелуі.**
- 3. Моносахаридтер, құрылысы, стереоизомериясы.**
- 4. Моносахаридтердің физико-химиялық қасиеттері.**
- 5. Моносахаридтердің жеке өкілдері, биологиялық маңызы.**

Көмірсулар туралы жалпы түсінік

Көмірсулар - барлық тірі организмде негізгі энергия беретін зат және көміртегінің көзі. Ал көміртегі дегеніміз - бүкіл тіршіліктің негізгі элементі. Көмірсулар немесе қанттар өсімдіктер бойында синтезделеді.

«Көмірсу» деген термин көміртегі мен су деген екі сөзден құралған. Өйткені, олардың эмпириялық формуласы $C_n(H_2O)_m$. Қазіргі кезде құрамына кіретін сутегі мен оттегінің ара салмағы формуладағыдан өзгеше де заттар кездеседі, бірақ олар да, сөз жоқ, көмірсулар класына жатады.

Көмірсу жасыл өсімдіктердің жапырағында көмірқышқыл газ CO_2 мен судан және күн энергиясының есебінен, хлорофиллдің белсенді араласуынан синтезделеді. Бұл процесс **фотосинтез** деп аталады. Фотосинтездің мәнін ХІХ ғасырдың соңына таман ұлы орыс ғалымы К. А. Тимирязев ашты.



Глюкоза

Фотосинтез процесінің нәтижесінде ең қарапайым қант - глюкоза түзіледі де, молекулалық оттегі бөлініп шығады. Әрі қарай глюкоза молекулаларынан су бөлінеді де, ол сахароза, крахмал, целлюлоза және т. б. күрделі қанттарға айналады.

Көмірсулардың жіктелуі

Молекулаларының күрделілігіне қарай көмірсулар 3 класқа бөлінеді. Олар: моносахаридтер, дисахаридтер мен олигосахаридтер және полисахаридтер.

1. Моносахаридтер немесе жай қанттар. Моносахаридтер гидролизденбейді, оларға: глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза, рибоза, дезоксирибоза және басқалар жатады.

2. Дисахаридтер мен олигосахаридтер. Дисахаридтер гидролиз кезінде моносахаридтердің екі молекуласына ыдырайды. Олар: сахароза, лактоза, мальтоза, целлобиоза. Олигосахаридтер дегеніміз - әр молекуласы үш және одан көп (онға дейін) моносахаридтерден тұратын көмірсулар. Мысалы, рафиноза молекуласы глюкозаның, галактозаның және фруктозаның қалдықтарынан тұрады.

3. Полисахаридтер - молекулалық массасы жоғары күрделі заттар, толық гидролизденген кезде n моносахаридтер молекуласына ыдырайды. Полисахаридтерге жататындар: крахмал, целлюлоза, гликоген, инулин және басқалар.

Моносахаридтерді алу әдістері, жіктелуі

1. Моносахаридтер табиғи көздерден алынады, мысалы глюкоза крахмалды гидролиздеу арқылы алынады:



2. Көпатомды спирттерді тотықтыру (абайлап) арқылы алуға болады:

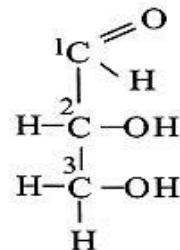


сорбитол

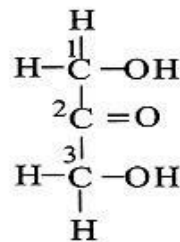
глюкоза

Моносахаридтер - ең қарапайым көмірсулар. Олар - құрамына бірнеше гидроксил топтары бар *полиоксиальдегидтер* немесе *полиоксикетондар*, сондықтан альдозалар, не кетозалар деп аталады. Моносахаридтердің эмпириялық формуласы $(CH_2O)_n$, мұндағы n бүтін сан және 3-9 шамасындай.

Химиялық табиғаты жағынан моносахаридтер – *оксиальдегидтер* немесе *оксикетондар*. Оксиальдегидтер – *альдозалар*, оксикетондар – *кетозалар* деп аталады. Молекулаларындағы көміртегі атомының санына байланысты моносахаридтер триоза, тетроза, пентоза, гексоза, т.с.с. болып жіктеледі.



Альдоза



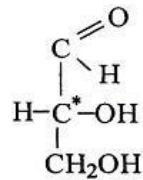
Кетоза

Моносахаридтер көміртекті тізбегінің ұзындығына қарай триоза, тетроза, пентоза, гексоза, т.с.с. болып жіктеледі. Монозалар оксотоптың табиғатына және көміртек тізбегінің ұзындығына қарай жіктеледі.

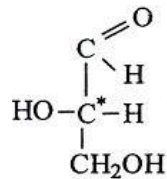
Моносахаридтердің құрылысы, стереоизомериясы

Моносахаридтердің изомериясы көп, солардың ішіндегі маңыздысы оптикалық изомерия. Барлық моносахаридтерде асимметриялық көміртегі бар болғандықтан, олардың бірнеше оптикалық изомерлері болады. Оптикалық изомерлердің санын Фишер формуласы: $N=2^n$ бойынша анықтайды, мұндағы n -асимметриялық көміртегі атомының саны. Әрбір оптикалық изомерлер үшін тек бір оптикалық антиподы-энантиомері болады, ал қалғандары диастереомерлер болып табылады.

Әр стереоизомердің кеңістіктік құрылысын D және L әрпімен белгілейді. Стереоизомерлердің пішін үйлесімін салыстыру үшін бастапқы зат ретінде глицерол альдегиді қабылданған, ол екі антипод түрінде кездеседі.



D-глицерол
альдегиді



L-глицерол
альдегид

Мұнда формуладан байқалғандай, C асимметриялық атомның –ОН тобы оң жағындағысын **D-стереоизомер**, –ОН тобы сол жағына орналасқанын **L-стереоизомер** деп атаған.

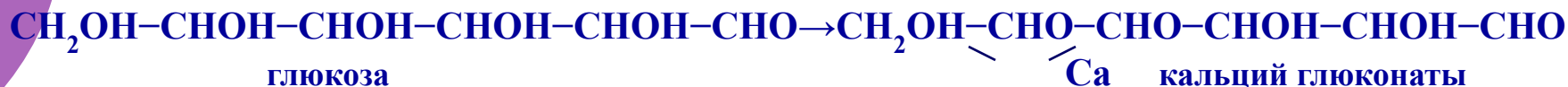
Моносахаридтер жаңа дайындалған ерітінділерінде біраз тұрғаннан кейін бір формасы екінші формаға (сақиналы түрге) ауысады (мутаротация). Моносахаридтердің сақиналы түрін жарты ацетальды деп атайды. Бұлай аталу себебі альдегидтік немесе кетондық топтан түзілген гидроксил тобы жартылай ацетальды немесе гликозидтік гидроксил тобы деп аталады. Осыған байланысты сақиналы түрінде тағы бір асимметриялық көміртегі атомы (хиральды атом) пайда болады. Бұл атом аномерлік атом деп, ал түзілген стереоизомерлер - α - және β -аномерлер деп аталады.

Моносахаридтердің физико-химиялық қасиеттері

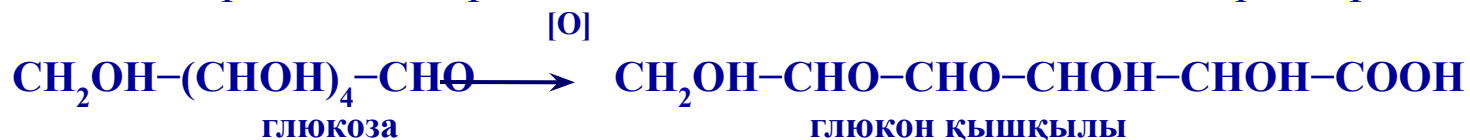
Моносахаридтер – түссіз, тәтті, оңай кристалға айналатын заттар. Ылғал тартқыш, суда жақсы ериді, спиртте қиын ериді, эфирлерде ерімейді. Судағы ерітіндісі индикаторларға (лакмусқа) бейтарап, тәтті дәмі бар. Моносахаридтердің ерітінділері оптикалық белсенді.

Моносахаридтердің химиялық қасиеттері оның құрамындағы гидроксо- және карбонильдік топтарға байланысты. Тотығу, тотықсыздану, тұз, гликозид түзу реакцияларына түседі.

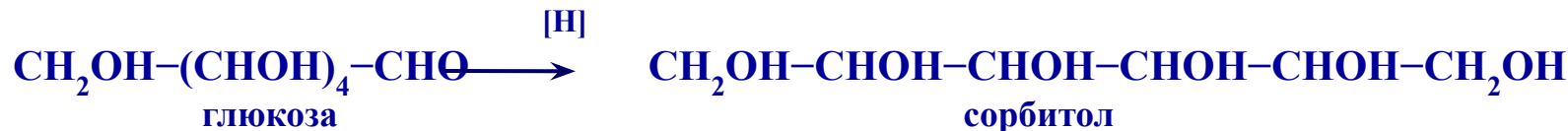
1. Моносахаридтер спирттерше сілтілік, сілтілік жер металдармен, мыс, бор, т.б. әрекеттесіп, сахараттар түзеді:



2. Моноза-альдозалар альдегидтерше жеңіл тотығады, альдон қышқылдарын түзеді:



3. Моносахаридтер тотықсызданып көп атомды спирттер түзеді:

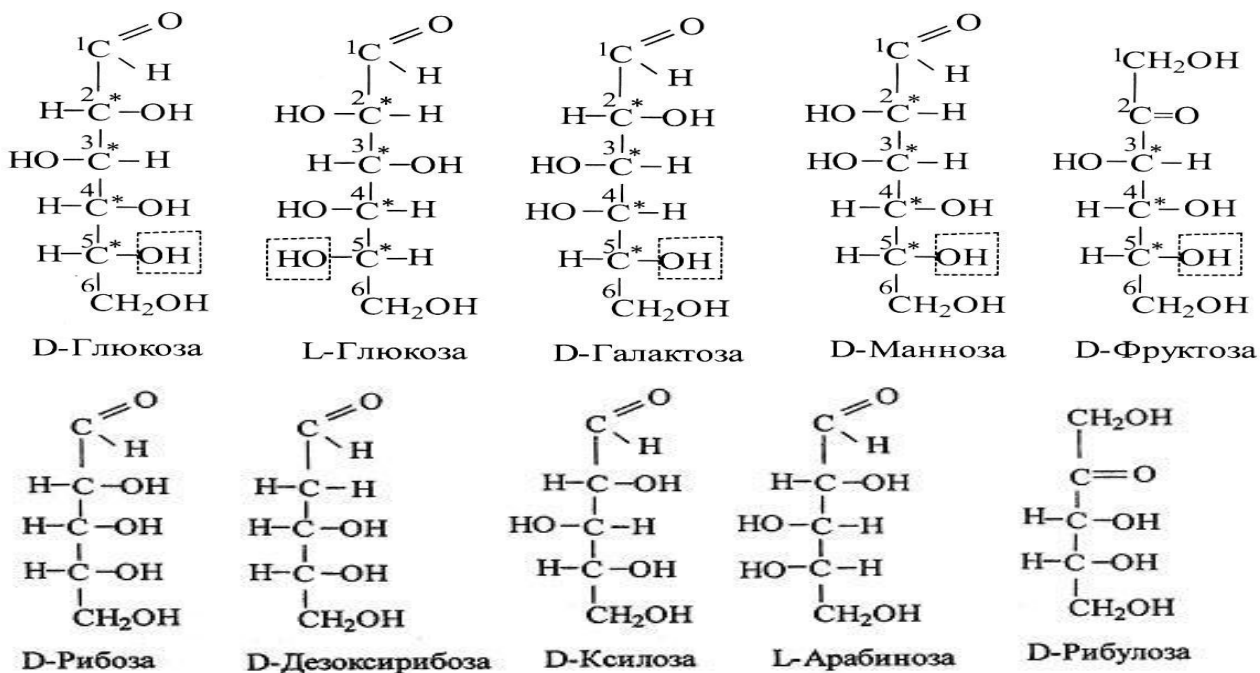


4. Моносахаридтердің жартылай ацетальды гидроксил тобындағы сутегі атомының орын басу реакцияна бейім, реакция нәтижесінде жай эфирлер сияқты қосылыстар түзеді, оларды гликозидтер деп атайды:



Моносахаридтердің жеке өкілдері, биологиялық маңызы

Маңызды гексозаларға: *глюкоза (жүзім қанты), фруктоза (жеміс қанты), галактоза және манноза*, ал маңызды пентозаларға: *рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза, рибулоза* жатады.



1. D-глюкоза немесе жүзім қанты $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Бұл қант бос күйінде де жануарлар мен өсімдіктер ұлпасында кездеседі және биологиялық тұрғыдан аса маңызды қантқа жатады. Жүзім қанты клеткада оңай тотығады, сол кезде көп мөлшерде энергия бөліп шығарады.

2. Құрамында азоты бар гексозалар аминоқанттар деп те аталады. Аминоқанттар гликопротеиндердің (мукопротеиндердің), гликолипидтердің және басқа да биологиялық маңызды қосылыстардың құрамына кіреді.

3. D-рибоза мен D-дезоксирибоза нуклеин қышқылдарының, нуклеопротеиндердің, нуклеотидтердің құрамына кіреді және ол заттардың өздерінің биологиялық қызметінде аса маңызды роль атқарады.

Бақылау сұрақтары:

- 1. Көмірсулар дегеніміз қандай қосылыстар?*
- 2. Фотосинтез процесі қалай жүреді және не түзіледі?*
- 3. Моносахаридтерге қандай көмірсулар жатады?*
- 4. Моносахаридтер стереоизомериясы қандай құбылыс?*
- 5. Моносахаридтер биологиялық маңызы қандай?*

Әдебиеттер:

- 1. Салханова С.Н. және т.б. Биоорганикалық химия пәнінен оқу әдістемелік кешен, 2011.*
- 2. Сейітқалиев Қ.С. Органикалық химия. – Алматы, 1993.*
- 3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.А. Биоорганическая химия.- М.: Медицина, 2005.*

Тапсырма:

- 1. Маңызды моносахаридтердің химиялық формулаларын тәжірбиелік сабаққа жаттап келу.*
- 2. Моносахаридтердің ашу теңдеулерін жазып келу (тәжірбиелік сабаққа).*

Зейін қойып тыңдағандарыңызға рахмет!